



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент научно-технологической политики и образования



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
(РОССИЯ)



ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ А.А. ЕЖЕВСКОГО
(РОССИЯ)



БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
(РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)



МОНГОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МОНГОЛИЯ)



ИСТИТУТ РАСТЕНИЕВОДСТВА И ЗЕМЛЕДЕЛИЯ МОНГОЛИИ
(МОНГОЛИЯ)

МАТЕРИАЛЫ

XIII Международной научно-практической конференции
«Климат, экология, сельское хозяйство Евразии»,

посвященной 90-летию ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный
университет имени А.А. Ежевского»

25-26 апреля 2024 года



п. Молодежный 2024

УДК 001:63
ББК 40
Н 347

Климат, экология и сельское хозяйство Евразии / Материалы XIII международной научно-практической конференции: - Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ, - 2024. - 638 с.

В рамках международной научно-практической конференции представлены результаты исследований ученых из разных регионов России, а также республики Беларусь и Китая. В материалах XIII международной научно-практической конференции рассмотрены: природно-климатические аспекты аграрного производства, органическое земледелие и ресурсосберегающие технологии, техническое и энергосберегающее обеспечение производства аграрной продукции, вопросы цифровой трансформации сельского хозяйства, биотехнологии и ветеринарное обеспечение продовольственной безопасности, охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов, социально-экономические стороны устойчивого развития сельских территорий. Работа полезна специалистам, связанным с решением природных, экологических и производственных задач сельского хозяйства

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Дмитриев Н.Н., ректор ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского».

Романюк Н.Н., ректор Белорусского государственного аграрного технического университета.

Баасансух Б., ректор Монгольского государственного аграрного университета.

Баярсух Н., директор Института Растениеводства и Земледелия Монголии.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Зайцев А.М., проректор по научной работе ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ.

Крук И.С., проректор по научной работе-директор НИИМЭСХ БГАТУ.

Тимуртогтох Э., проректор по научно-инновационной работе МГАУ.

Атарсайхан Т., ученый секретарь Института Растениеводства и Земледелия Монголии

Павлов С.А., руководитель научно-информационного отдела ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ.

Иляшевич Д.И., председатель совета молодых ученых и студентов ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ.

Чернигова Д.Р., декан агрономического факультета ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ.

Сукьясов С.В., декан энергетического факультета ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ.

Ильина О.П., декан факультета биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ.

Ильин С.Н., декан инженерного факультета ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Саловаров В.О., директор института управления природными ресурсами ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ.

Барсукова М.Н., директор института экономики, управления и прикладной информатики, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

© Коллектив авторов, 2024
© Издательство ИрГАУ, 2024

УДК: 633.11(470.326)

**НОВЫЙ СРЕДНЕСПЕЛЫЙ СОРТ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
“ДАРХАН-212”**

Батболд С, Мягмарсүрэн Я.

Институт Растениеводства и Земледелия, Монголия

В результате внутривидовой гибридизации с последующим двукратным индивидуальным отбором создан новый сорт яровой мягкой пшеницы Дархан-212 (селекционная линия СТ-485/09). Многолетняя оценка СТ-485/09 на этапе конкурсного сортоиспытания по паровой предшественникам позволила выявить его преимущество над стандартом по урожайности (+0.2...6.0 ц/га), устойчивости к засухе, полеганию и поражению к основным болезням, а также по содержанию клейковины, натуре зерна и хлебопекарному свойству. Новый сорт успешно прошел государственное испытание и внесен в 2023 г. в Государственный реестр селекционных достижений с рекомендацией к производственному использованию в Монголии.

Ключивые слова: родительские формы, гибридизация, оценка, урожайность, качество зерна, испытание.

NEW MIDDLE MATURING SPRING WHEAT VARIETY “DARKHAN-212”

Batbold S, Myagmarsuren Ya.

Institute of Plant Growing and Agriculture, Mongolia

As a result of intraspecific hybridization followed by double individual selection, a new variety of spring soft wheat, Darkhan-212 (breeding line ST-485/09), was created. A long-term evaluation of ST-485/09 at the stage of competitive variety testing against steam predecessors revealed its advantage over the standard in terms of yield (+0.2...6.0 c/ha), resistance to drought, lodging and damage to major diseases, as well as in gluten content, nature grain and baking properties. The new variety successfully passed state testing and was included in the State Register of Breeding Achievements in 2023 with a recommendation for production use in Mongolia.

Key words: parental forms, hybridization, evaluation, yield, grain quality, testing.

Введение

Ведущая зерновая культура Монголии – яровая пшеница (в основном мягкая). Она возделывается почти во всех регионах (кроме южных) страны и является основой питания, переработки важных продуктов, также составляет кормовую базу животноводства [1].

Территория Монголии характеризуется разнообразием природно-климатических зон и крайней нестабильностью метеорологических условий по годам и сезонам года. При этом сельскохозяйственных угодий Монголии находится в зоне рискованного земледелия, с низким количеством годовых осадков (200-300 мм), а также засух различной интенсивности повторяющихся два-три раза в четыре года [1, 7].

Главной проблемой возделывания зерновых культур в Монголии, включая и пшеницу, остается нестабильность и сравнительная низкая их

урожайность в ряду лет. Так, за последние 20 лет уровень урожайности пшеницы колебался от 4.8 до 16.8 ц/га [2].

Многолетняя практика возделывания яровой мягкой пшеницы показала, что наиболее устойчивый урожай качественного зерна обеспечивает использование в производстве среднеспелых сортов различной степени интенсивности.

В селекции сортов яровой пшеницы достигнут существенный прогресс, но при этом необходимо, с нашей точки зрения, дальнейшее расширение набора среднеспелых сортов, сочетающих в своем генотипе достаточно высокую толерантность к засухе со способностью активно использовать на формирование урожая периодически складывающиеся благоприятные условия внешней среды.

Цель исследования – провести комплексную оценку нового сорта Дархан 212 по урожайности, качеству зерна и устойчивости к стрессфакторам.

Методика исследований

Селекционная работа по яровой мягкой пшенице проводилась в соответствии с программой и методикой исследований Института Растениеводства и Земледелия [6]. В основу селекционного улучшения хозяйственнобиологических параметров мягкой пшеницы положена внутривидовая гибридизация с последующим индивидуальным отбором и оценкой потомства выделенных генотипов по комплексу морфобиологических признаков. Конкурсное испытание селекционных линий осуществлялось в соответствии с методикой ГСИ на делянках с учетной площадью 50 м² в 3-кратной повторности. Опыты закладывали по чистому пару из расчета 350 всхожих семян на 1 м². Сроки посева средние для лесостепной зоны с 15 мая. Наблюдения, учеты и оценка сортов проводились в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Оценка продуктивности образцов - по данным структуры урожая пробных снопов, взятых с учетных площадок (0.25 м²). Урожайность селекционных линий и сортов сравнивали с соответствующим показателем стандарта Дархан 34. Параметры качества зерна определяли в лаборатории оценки качества зерна ИРиЗ по стандартным методикам.

Результаты исследований.

Новый среднеспелый сорт Дархан 212 (селекционная линия СТ-485/09) создан в результате индивидуального отбора из гибридной популяции от скрещивания сортов Дархан 140 и Дархан 144. Материнская форма Дархан 140 имеет родословную с участием таких известных в свое время сортов, как Скала и Пиротрикс 28. При подборе пар для гибридизации Дархан 140 выбрана как носитель устойчивости к пыльной головне, хорошо выраженных признаков качества зерна (белок, клейковина, сила муки), выраженной отзывчивости на благоприятные условия при средней засухоустойчивости, а Дархан 144 в качестве источника высокой засухоустойчивости, крупности и выполненности зерна. Следует подчеркнуть, что отцовская форма Дархан 144 была создана с

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

участием известного сорта поволжской селекции Грекум 114, являющимся типичным представителем среднеспелых сортов степного экотипа с низкой требовательностью к агрофону, отличным наливом зерна, характерным для сортов НИИСХ Юго-Востока. Таким образом, при подборе исходных форм был использован классический принцип: «лучшее с лучшим» [7], еще известный как принцип наименьшего количества отрицательных признаков [8, 9].

Гибридизация проведена в 2005 г., отбор осуществлен из четвертого поколения в 2009 г. В результате дальнейших оценок на последовательных этапах селекционного процесса удалось выделить продуктивную линию СТ-485/09 в наибольшей степени соответствующей по биологии развития, крупнозерности, устойчивости к полеганию и крупноколосости поставленной цели. После многолетней комплексной оценки по агрономическим важным признакам линия 485/09 в 2019 г. была передана на государственное испытание в качестве нового сорта Дархан 212.

Таблица 1 – Vegetационный период сорта яровой пшеницы Дархан 212 в конкурсном сортоиспытании по пару (2015–2019 гг.)

№	Сорт	Годы испытания	Vegetационный период, дней			Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %
			всходы-колошение	колошение-восковая спелость	всходы-восковая спелость		
1	Дархан 212	2015	40.0	39.0	79.0	60.2	95.2
		2016	47.0	44.0	91.0	90.8	81.1
		2017	42.0	44.0	86.0	58.9	79.1
		2018	43.0	47.0	90.0	57.1	80.5
		2019	44.0	43.0	87.0	76.6	98.0
		Среднее	43.2	43.4	86.6	68.7	86.8
2	Дархан 34, ст.	2015	39.0	39.0	78.0	66.8	91.8
		2016	44.0	42.0	86.0	53.1	90.3
		2017	42.0	42.0	84.0	43.8	75.0
		2018	44.0	44.0	88.0	39.4	96.0
		2019	44.0	43.0	87.0	76.0	80.0
		Среднее	42.6	42.0	84.6	55.8	86.6
Отклонение от стандарта.			+0.6	+1.4	+2.0	+12.9	+0.2

Дархан 212 относится к разновидности эритроспермум. Колос остистый, белый, веретеновидный, длиной 8.1 см и средней плотности (17-21 колосков на 10 см колоскового стержня). Ости длиной 5-7 см по всему колосу расположены под углом 45 градусов, светлые в тон колоса. Колосковые чешуи слабо опушенные, яйцевидные, ланцетные средней длины (8-10 мм). Нервация хорошо выраженная, зубец колосковой чешуи прямой, острый. Плечо прямое, киль выражен сильно, с зазубринами. Зерно средней крупности, оюальное с неглубокой бороздкой. Красного цвета. Масса 1000 зерен 31.8-44.3 грамм. Соломина средней высоты (61-117 см), прочная, устойчивая к полеганию.

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

Окраска листа сизо-зеленая. Опушение листа в период кущения среднее. Восковой налет сильный, куст прямостоящий.

По темпам развития и общей продолжительности периода вегетации Дархан 212 является представителем сортов среднеспелой группы и обычно созревает за 79-91 сут., считая от фазы полных всходов. В отличие от стандарта Дархан 34 новый сорт развивается медленнее в периоды кущения и трубкования в результате выколашивается и созревает на 1-5 дня позднее стандарта. В среднем за время наблюдений период вегетации Дархан 212 от полных всходов до восковой спелости составил 87 дней против 85 дней у стандарта.

Многолетняя оценка нового сорта в конкурсном сортоиспытании выявила его достоверное преимущество по продуктивности в сравнении со стандартом. В среднем за 5 лет испытания прибавка к стандарту составила 3.3 ц/га в сравнении со стандартом Дархан 34 (табл. 1). Максимальная прибавка урожая Дархан 212 показала в наиболее благоприятные 2016 году при урожайности 42.8 ц/га, что свидетельствует о выраженной отзывчивости сорта на улучшение условий увлажнения. Однако в неурожайные годы (2015 и 2019 гг.) прибавки к стандарту достигают 0.2-3.3 ц/га, что является в определенной степени показателем стрессоустойчивости генотипа.

Таблица 2 – Урожайность сорта яровой пшеницы Дархан 212
в конкурсном сортоиспытании по пару (2015–2019 гг.)

№	Сорт	Урожайность в годы испытания					Средняя урожайность, ц/га	Отклонение от стандарта, ±	
		2015	2016	2017	2018	2019		ц/га	%
1	Дархан 212	7.4	42.8	18.6	24.7	14.0	21.5	+3.3	+18.1
2	Дархан 34, ст.	7.2	38.4	16.2	18.7	10.5	18.2	-	-
НСР ₀₅		0.6	1.1	1.8	2.7	1.1	1.5	-	-

Структурный анализ урожая Дархан 212 показал, что она превосходит стандарт по числу продуктивных стеблей в среднем на 11.5% (табл. 4), по массе зерен в колосе – 9.1% и по по массе 1000 зерен – 14.2%.

Таблица 3 – Элементы структуры урожая сорта пшеницы Дархан 212 (2015–2019 гг.)

№	Сорт	Высота растений, см	Число продуктивных стеблей, шт	Продуктивная кустистость	Количество зерен в колосе, шт	Масса зерен в колосе, г	Масса 1000 зерен, г
1	Дархан 212	79.8	319.0	1.3	30.4	1.2	38.7
2	Дархан 34, ст.	79.6	286.0	1.5	32.6	1.1	33.9
Откл. от ст.	Абсолют.	+0.2	+27.0	-0.2	-2.2	+0.1	+4.8
	%	+0.3	+11.5	13.3	-6.7	+9.1	+14.2

Параметры качества зерна Дархан 212 в сравнении с Дархан 34 оценивались в ИРиЗ. В среднем за 5 года изучения, как это следует из данных таблицы 5, Дархан 212 превысила Дархан 34 по массе 1000 зерен на 4.8 г, натуре зерна — на 34.0 г/л. Новый сорт имеет несколько более высокую силу муки и объем хлеба. В сравнении с стандартом Дархан 34 новый сорт имеет преимущество, хотя и не значительное, по натуре зерна, содержанию белка и

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

клейковины. По совокупности признаков качества зерна Дархан 212 характеризуется как сорт ценной пшеницы.

Таблица 4 – Показатели качества зерна сорта яровой пшеницы Дархан 212 (2008-2011 гг.)

№	Сорт	Содержание, %		Седиментация, %	Выход муки, %	Выход объема	
		белка	блейковина			м ³	балл
1	Дархан 212	13.0	13.2	50.2	67.5	515	4.1
2	Дархан 34, ст.	12.6	12.3	41.2	68.4	492	3.9
Откл. от ст.	Абсолют.	+0.4	+0.9	+9.0	-0.9	+23	+0.2
	%	3.2	7.3	21.8	1.3	4.7	5.1

Дархан 212 превосходит стандарт по устойчивости к пыльной головне и бурой ржавчине. А также она имеет устойчивости к гельминтоспориозу, линейной ржавчине и альтернариозу.

За период государственного сортоиспытания (2020-2023 гг.) Дархан 212 показала в Монголии устойчивые прибавки урожайности в сравнении с Дархан 34. Максимальная урожайность сорта отмечена в 2023 году. Так, она составила 35.7 ц/га, что на 9.1 ц/га выше стандарта. По обобщенным результатам четырехлетней оценки Дархан 212 включена в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию с рекомендацией к производственному возделыванию в Центрально-земледельческой зоне. К настоящему времени развернуто первичное семеноводство, а также производство оригинальных и элитных семян сорта.

Таблица 5 – Урожайность сорта яровой пшеницы Дархан 212 в экологической сортоиспытании по пару (2020-2023 гг.)

Сорт	Годы испытания	Число продуктивных стеблей, шт	Количество зерен в колосе, шт	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Урожайность, ц/га	Отклонение от ст., ± ц/га
Дархан 212	2020	216.7	25.8	44.0	784.6	21.9	+3.7
	2021	192.0	31.0	41.3	785.2	26.1	+3.5
	2022	226.0	28.7	44.3	827.0	29.3	+2.1
	2023	272.6	35.3	41.3	805.6	35.7	+9.1
	Среднее	226.8	30.2	42.7	800.6	28.3	+4.6
Дархан 34, ст.	2020	245.3	33.1	35.7	733.5	18.2	
	2021	224.0	33.0	35.8	740.8	22.6	
	2022	204.7	32.7	46.9	809.0	27.2	
	2023	182.6	33.1	33.6	761.7	26.6	
	Среднее	214.2	33.0	38.0	761.3	23.7	

Заключение

В Монголии возделываются в основном три различные по вегетационному периоду группы сортов яровой мягкой пшеницы: среднеранние, среднеспелые и среднепоздние. А из них более 70% возделывают среднеспелые сорта. Поэтому одним из важных направлений селекции в Монголии является создание сортов пшеницы именно этой группы спелости. В частности, при создании сорта Дархан 212 материнская форма Дархан 140 выбрана как носитель устойчивости к пыльной головне, хорошо выраженных признаков качества зерна (белок, клейковина, сила муки),

выраженной отзывчивости на благоприятные условия при средней засухоустойчивости, а отцовская форма Дархан 144 в качестве источника высокой засухоустойчивости, крупности и выполненности зерна. В результате многолетних исследований выделена линия полуинтенсивного типа СТ-485/09 с объединенными признаками экологической пластичности, которая впоследствии передана на государственное испытание в качестве нового сорта Дархан 212. В конкурсном испытании Дархан 212 превысила по урожайности стандартные сорта Дархан на 0,18 и 0,33 т/га соответственно. Новый сорт обладает высоким потенциалом продуктивности (5,46 т/га) в сочетании с пониженной требовательностью к агрофону, практически не поражается пыльной головней, превосходит стандарт по устойчивости к полеганию на 1-1,5 балла. По комплексу признаков качества зерна сорт относится к ценной пшенице. В 2014 г. Тобольская включена в Государственный реестр селекционных достижений с рекомендацией к производственному использованию в Уральском, Западно- и Восточно-Сибирском регионах. Таким образом, результаты многолетних селекционных исследований убедительно подтвердили эффективность принципа подбора исходных форм для скрещивания на основе их экотипической отдаленности.

Список литературы

1. Байкалова Л.П., Серебренников Ю.И. Оценка адаптивного потенциала сортов твердой яровой пшеницы по урожайности // Вестник КрасГАУ. 2021. № 2
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. С. 244–268
3. Жученко А.А. Эколого-генетические основы адаптивной селекции. // Сельскохозяйственная биология, 2000, 3: 3-29.
4. Зыкин В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозрастений, их расчет и анализ: методические рекомендации // В.А. Зыкин, В.В. Мешков, В.А. Сапега. Новосибирск, 1984. 24 с.
5. Коробейников Н.И. Новый сорт яровой мягкой пшеницы тобольская и его агробиологические особенности // Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 8 (154), 2017. С. 13-18
6. Левакова О.В., Ерошенко Л.М. Результаты изучения экологической адаптивности и стабильности новых сортов и линий ярового ячменя в условиях Рязанской области // Вестник АПК Верхневолжья. 2017. № 1 (37). С. 18–21.
7. Неттевич Э.Д., Моргунов А.И., Максименко М.И. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность урожайности и качества зерна // Вестник с.-х. науки. 1985. № 1. С. 66–73.
8. Хангильдин В. В. Гомеостаз компонентов урожая зерна и предпосылки к созданию модели сорта яровой пшеницы // Генетический анализ количественных признаков растений. Уфа: БФ АН СССР, 1979. С. 5–39.
9. Орлянский Н.А. Селекция и семеноводство зерновой кукурузы на повышение адаптивности в условиях Центрального Черноземья // Автореф. дис. д-ра с.-х. наук. Белгород, 2004. 42 с
10. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties. // Crop Sci., 1966, 6(1): 36-40.

УДК 332.146.2

**АНАЛИЗ УСТАНОВЛЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ ГРАНИЦ НАСЕЛЁННЫХ
ПУНКТОВ УШАКОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИРКУТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Елтошкина Н.В., Юндунов Х.И.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье рассмотрены вопросы установления и изменения границ населённых пунктов Ушаковского муниципального образования Иркутского района Иркутской области. Рациональное использование земель населённых пунктов определяется правильной организацией землепользования, которое во многом зависит от установления границ населённых пунктов. Установление границ населённых пунктов способствуют вовлечению в оборот земельных участков, решает вопросы предоставления земельных участков, эффективного использования земель, увеличивает налогооблагаемую базу, повышает инвестиционную привлекательность территорий населённых пунктов и в целом способствует устойчивому развитию территории. В рамках настоящего исследования выполнен анализ результатов установления и изменения границ населённых пунктов Ушаковского муниципального образования за более чем 30 лет. Установление границ населённых пунктов является основой для эффективного управления земельными ресурсами муниципальных образований.

Ключевые слова: муниципальное образование, установление границ, населенный пункт, территориальное планирование.

**ANALYSIS OF ESTABLISHING AND CHANGING THE BOUNDARIES OF
SETTLEMENTS IN USHAKOVSKY MUNICIPALITY OF IRKUTSK DISTRICT OF
IRKUTSK REGION**

Eltoshkina N.V. Iundunov Kh. I.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article discusses the issues of establishing and changing the boundaries of settlements of the Ushakovsky municipal formation of the Irkutsk district of the Irkutsk region. The rational use of land in settlements is determined by the correct organization of land use, which largely depends on the establishment of the boundaries of settlements. Establishing the boundaries of settlements contributes to the involvement of land plots in circulation, resolves issues of providing land plots, efficient use of land, increases the tax base, increases the investment attractiveness of the territories of settlements and generally contributes to the sustainable development of the territory. As part of this study, an analysis of the results of establishing and changing the boundaries of settlements of the Ushakovo municipality for more than 30 years was carried out. Establishing the boundaries of settlements is the basis for effective management of land resources of municipalities.

Key words: municipality, establishment of boundaries, settlement, territorial planning.

Установление границ населённых пунктов один из важнейших аспектов территориального планирования и прогнозирования использования земельных ресурсов. Этот вопрос напрямую касается интересов большинства жителей и от

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

того как они установлены зависит взаимоотношение между гражданами и органами местного самоуправления.

Данные виды работ в основной массе были проведены в период с 2015 по 2023 гг. [2, 3, 4]. Проведение в сжатые сроки, а порой и под давлением исполнительных органов государственной власти землеустроительных работ (до 2020) по установлению границ населённых пунктов привело к множеству проблем, связанных с некачественным исполнением данных видов работ. Порой не учитывалась реальная ситуация по использованию земельных ресурсов на территории муниципальных образований, также включались в границы населённых пунктов земли сельскохозяйственного назначения со статусом «особо ценные», территории лесничеств и т.д.

В данной работе проведен анализ установления (изменения) границ населённых пунктов и документов территориального планирования Ушаковского муниципального образования. В современные границы Ушаковского муниципального образования входят 13 сельских населённых пункта. В тот период граница земель (черта) сельских населённых пунктов устанавливалась с учетом перспективных площадей земельных участков, необходимых под огородничество, сенокошение и выпас скота; земельных участков фактически используемых для огородничества, сенокошения и пастбы скота, перспектив развития населённых мест из материалов планирования и застройки; санитарно-защитной, санитарно-гигиенической, противопожарной и других защитных зон, необходимых для жителей каждого населенного пункта. Данные работы были проведены в рамках обеспечения земельной реформы, порученной Исполкомам местных Советов народных депутатов, Госкомзему РСФСР, Минсельхозпродукту РСФСР, Минлесхозу РСФСР для передачи земель в ведение местных советов народных депутатов для наделения землей крестьянских и личных подсобных хозяйств, развития садоводства и огородничества. Структура земель, передаваемых в ведение сельского Ушаковского сельского Совета народных депутатов представлена в таблицах 1-2 за исключением населённых пунктов переданных в ведение других сельских Советов народных депутатов.

Таблица 1 – Земли, передаваемые в ведении Ушаковского сельского Совета народных депутатов (на 1991 г.)

Населенный пункт	Земли в ведении сельского совета, га	Земли в черте населённых мест, га	Земли за чертой населённых мест, га
с. Пивовариха	1384	198	1186
д. Бурдаковка	696	43	653
п. Горячие ключи	65	65	
п. Добролёт	20	20	
п. Лебединка	-	-	-
д. Новая Лисиха	107	36	71
п. Патроны	-	-	-
п. Первомайск	160	11	149
д. Поливаниха			
д. Худяково	350	24	326

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

По сельскому Совету	2782	397	2385
---------------------	------	-----	------

Всего в ведение Ушаковского сельского Совета было передано 2782 га земель, из них 713 га - сельскохозяйственных угодий, в том числе 151 га пашни, 326 га сенокосов и 122 га пастбищ. Из общей площади земель, передаваемых в ведение сельских Советов 397 га, было расположено в черте населённых пунктов, 2385 га за пределами населённых мест, так на 29.10.1991 г. были определены границы 10 населённых пунктов Ушаковского сельского Совета народных депутатов.

Таблица 2 – Состав земель, закрепленных за Ушаковским сельским Советом народных депутатов (на 1991 г.)

	Сельскохозяйственные земли, га			Приусадебные земли, га	Прочие земли, га
	Пашни	Сенокосы	Пастбища		
с. Пивовариха	106	262	91	51	874
д. Бурдаковка	4	23	9	22	638
п. Горячие ключи	18	11		19	17
п. Добролёт	3	-	-	4	13
п. Лебединка	-	-	-	-	-
д. Новая Лисиха	5	-	7	8	87
п. Патроны	-	-	-	-	-
п. Первомайск	15	-	11	2	132
д. Поливаниха	-	-	-	-	-
д. Худяково	-	30	4	8	308
По сельскому Совету	151	326	122	114	2069
Всего	2782 га				

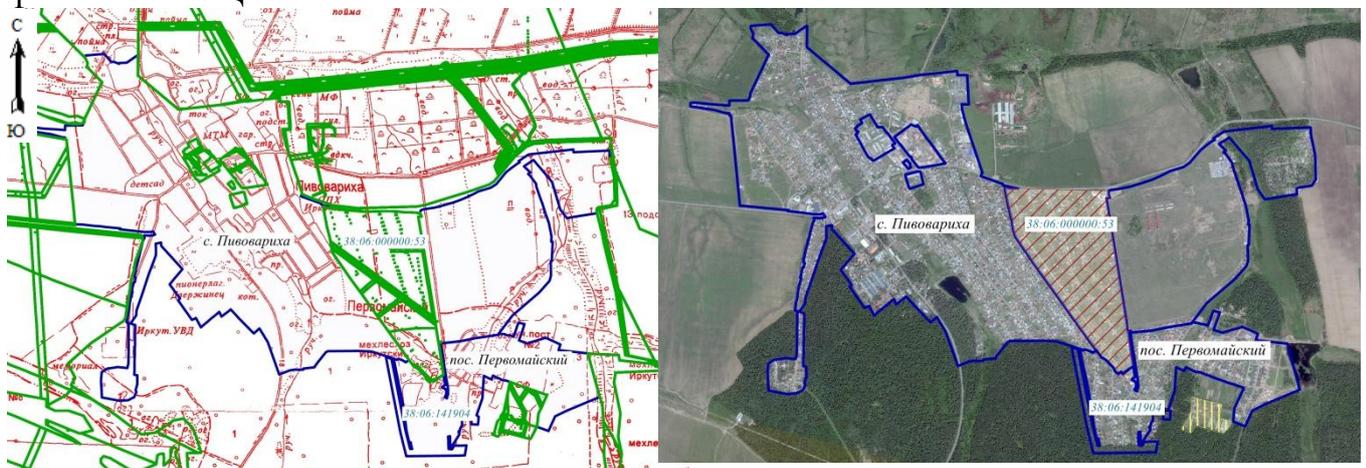
В качестве исходных графических материалов для анализа установления (изменения) границ населённых пунктов Ушаковского муниципального образования нами использованы картографические материалы 1991 г., отображающие ранее установленные границы поселений, разновременные космические снимки и ортофотопланы, кроме того использованы материалы государственного фонда данных, сведения ЕГРН и материалы собственных полевых обследований. На основе данных материалов проведен анализ в отношении границ населённых пунктов Ушаковского муниципального образования за более чем 30 лет.

Границы населённых пунктов Ушаковского муниципального образования в среднем в 2,6 раза увеличились по сравнению с 1991 годом. Наибольшее увеличение, почти в 9 раз, отмечается по населенному пункту д. Новая Лисиха. Кроме того в границах муниципалитета за данный период образовались новые населенные пункты, такие как: п. Светлый, п. Солнечный и п. Еловый. Тенденция развития Байкальского тракта, как центра притяжения, вероятнее всего и в дальнейшем будет способствовать росту численности населения, проживающих постоянно, либо сезонно в границах Ушаковского

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

муниципального образования. Следовательно, и увеличению площади земель населённых пунктов, такая же ситуация, но в меньших масштабах характерна для населённых пунктов Ушаковского муниципального образования по Голоустненскому тракту.

В ходе проведенного исследования, выявлены некоторые проблемы установления (изменения) границ населённых пунктов, как результат бессистемного предоставления земельных участков зачастую без учета кадастровых сведений о ранее учтенных земельных участках и проведения геодезических работ на местности с учетом ранее определенных границ населённых пунктов Ушаковского муниципального образования. Все это повлекло за собой сложную ситуацию в реализации своих прав по оформлению земельных участков (постановку на государственный кадастровый учет и регистрацию прав) в границах населенного пункта Пивовариха Ушаковского муниципального образования, где фактическая застройка осуществлялась на землях федеральной собственности рисунок 1. Органу местного самоуправления на территории населенных пунктов с Пивовариха и п. Первомайский, необходимо повторно провести работы по определению (изменению) границ населённых пунктов и территориальных зон, но с учетом фактической застройки, после решения вопроса с собственником земельного участка Российской Федерацией в лице территориального управления Росимущества в Иркутской области и пользователем Иркутским НИИСХ филиал СФНЦ РАН.



Масштаб 1:25000

Условные обозначения:

-  границы населённых пунктов по сведениям ЕГРН
-  границы земельного участка Иркутского НИИСХ филиал СФНЦ РАН по сведениям ЕГРН
-  застроенная территория вне границы населенного пункта с. Пивовариха предположительно на землях Иркутского НИИСХ филиал СФНЦ РАН
-  застроенная территория вне границы населенного пункта в отношении которых требуется проведение зонирования и установление границы
-  номер кадастрового квартала
-  кадастровый номер земельного участка

Рисунок – 1 Фрагмент карты границ населенного пункта с. Пивовариха и пос. Первомайский Ушаковского муниципального образования Иркутского района Иркутской области

Документы территориального планирования Ушаковского муниципального образования, как и других муниципальных образований вокруг города Иркутск, находятся в центре внимания прежде всего из-за большого спроса на земельные участки под застройку в границах муниципалитета. Так например, постановлением от 04.04.2024 г. № 228 по Ушаковскому муниципальному образованию Иркутского района Иркутской области о внесении изменений в генеральный план от 30.12.2015 г. №34 «Об утверждении Генерального плана Ушаковского муниципального образования Иркутского района Иркутской области применительно к населенным пунктам: с. Пивовариха, д. Худякова, п. Добролет, з. Поливаниха, п. Горячий Ключ, д. Новолисиха, п. Патроны, д. Бурдаковка, п. Еловый (образуемый населенный пункт), п. Светлый (образуемый населенный пункт), п. Солнечный (образуемый населенный пункт)», планируется подготовка очередного проекта по внесению изменений в генеральный план Ушаковского муниципального образования.

При разработке документов территориального планирования и внесению изменений в генеральный план необходимо строго придерживаться установленных требований и законодательных норм. Для достижения наилучшего качества подготовленных документов для внесения изменений в границы населённых пунктов и минимизации допускаемых ошибок направлять на предварительную проверку экспертам Филиала Роскадастра по Иркутской области для предварительной проверки подготовленных для внесения в ЕГРН XML-документов, осуществлять сбор, анализ и проверку исходной информации (имеющийся картографический материал, кадастровые данные, геодезические измерения на местности и т.д.). Кроме того, при включении в границы населённых пунктов границ сельскохозяйственного назначения, проводить комплексную оценку земель сельскохозяйственного назначения для исключения впредь попадания в границы населённых пунктов особо ценных сельскохозяйственных угодий [9, 10].

Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 29.12.2022) // Консультант+.
2. Елтошкина Н.В. Установление границ населенных пунктов как основа территориального планирования [Текст] / Н.В. Елтошкина // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: сб. статей.- Молодежный, 2022. - Том I - С. 542-549.
3. Елтошкина Н.В. Установление границ муниципального образования «Оекское» Иркутского района Иркутской области [Текст] / Н.В. Елтошкина, Х.И. Юндунов // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: сб. статей.- Молодежный, 2023. - Том I - С. 539-546.
4. Елтошкина Н.В., Юндунов Х.И. Планирование и прогнозирование использования земельных ресурсов г. Иркутска. [Текст] / Н.В. Елтошкина, Х.И. Юндунов // Московский экономический журнал. №4, 2023. – С. 47-53.
5. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

целях устранения противоречий в сведениях государственных реестров и установления принадлежности земельного участка к определенной категории земель [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29.07.2017 № 280-ФЗ // Консультант+.

6. Об утверждении порядка описания местоположения границ объектов землеустройства [Электронный ресурс]: Приказ Минэкономразвития России от 03.06.2011 N 267 // Консультант+.

7. О государственной регистрации недвижимости Федеральный закон от 13.07.2015, N 218-ФЗ // Консультант+.

8. О землеустройстве [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ // Консультант+.

9. Орлова А.О. Анализ использования земельных ресурсов г. Иркутска // А.О. Орлова, Елтошкина Н.В. // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона. – 2022. – С. 317-318/

10. Орлова А.О., Елтошкина Н.В. Эффективность использования городских земель на примере г. Иркутска // А.О. Орлова, Н.В. Елтошкина // Научные исследования и разработки к внедрению АПК. - 2022. – С. 31-40.

УДК 332.146.2(07)

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО
ПЛАНИРОВАНИЯ ТУНКИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА**

Елтошкина Н.В., Юндунов Х.И., Федотов Г.Б.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский район, Россия

В статье анализируются состояние территориального планирования Тункинского национального парка и перспективы совершенствования документов территориального планирования. Представлена организация и развитие территории муниципального образования сельского поселения «Кыренское» Тункинского района. Своевременное планирование и информирование органами власти о предстоящих схемах и планах по обустройству территории в теории и на практике позволит упростить процесс принятия решения. Это достигается путем разработки единых механизмов управления территориальным планированием. Документы территориального планирования выступают рычагом управления при использовании территории и от грамотно составленной схемы размещения особо охраняемых природных территорий зависит многое, поскольку несет не только информационную функцию, но и позволяет предельно точно обозначить все значимые объекты для минимизации конфликтных ситуаций между населением и природоохранными органами.

Ключевые слова: национальный парк, территориальное планирование, особо охраняемые природные территории, схемы территориального планирования, функциональное зонирование.

**STATE AND PROSPECTS FOR TERRITORIAL PLANNING OF TUNKINSKY
NATIONAL PARK**

Eltoshkina N.V. Iundunov Kh. I., Fedotov G.B.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article analyzes the state of territorial planning of the Tunkinsky National Park and prospects for improving territorial planning documents. The organization and development of the territory of the municipal formation of the rural settlement "Kyrenskoye" in the Tunkinsky district is presented. Timely planning and informing authorities about upcoming schemes and plans for the development of the territory in theory and in practice will simplify the decision-making process. This is achieved through the development of unified mechanisms for managing territorial planning. Territorial planning documents act as a control lever for the use of the territory, and a lot depends on a well-designed layout of specially protected natural areas, since it not only has an information function, but also allows you to very accurately identify all significant objects to minimize conflict situations between the population and environmental authorities.

Key words: national park, territorial planning, specially protected natural areas, territorial planning schemes, functional zoning.

Территориальное планирование - это процесс планирования использования и развития земельных участков на определенной территории с учетом экономических, социальных и экологических факторов. Целью такого планирования является оптимизация использования земельных ресурсов для

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

обеспечения устойчивого развития территории. Территориальное планирование также является наиболее важным инструментом развития и управления особо охраняемых природных территорий. Национальный парк - особо охраняемая природная территория, учреждаемая для сохранения крупных естественных или близких к естественным природным комплексам, масштабных экологических процессов, животных и растений, целостных экосистем, взаимосвязанных объектов природы и культуры, которые все вместе служат основой развития духовного, научно-образовательного, рекреационного потенциала этой территории (акватории) [1].

Обычно границы национального парка не совпадают с границами районов или административных единиц. Однако, существует особый вид национальных парков, которые обладают специфическими характеристиками и занимают всю территорию конкретного административного района. Такие парки могут быть небольшими по размеру или относительно малонаселенными районами. В этом случае границы национального парка могут совпадать с границами административного района. Такие парки являются ключевыми для сохранения уникальной природы или биоразнообразия конкретного региона и могут иметь особый статус защиты и управления. Одним из таких является Тункинский национальный парк.

«Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение национальный парк «Тункинский» образован Постановлением Совета Министров РСФСР от 27 мая 1991 № 282 «Об организации государственного природного национального парка «Тункинский». Вся территория лесничества (национального парка) Постановлением Совета Министров РСФСР от 17.05.90 года № 157 отнесена к особо охраняемой природной территории федерального значения. Положение о национальном парке «Тункинский» утверждено приказом Минприроды России от 12.05.2017 №229. Границы национального парка установлены и внесены в ЕГРН.

В 1957 году под охрану попал заповедный уголок в 20 раз меньше по площади, было принято решение о создании заказника для сохранения и увеличения численности ценных промысловых зверей и птиц. В связи с этим на три года запретили охоту, рубку леса и сбор кедрового ореха. Национальный парк появился значительно позже, в мае 1991 года, когда был подписан соответствующий указ. На сегодняшний день Тункинский национальный парк – один из крупнейших в России .

Парк находится на территории Тункинского района Республики Бурятия и занимает весь административный район. Граничит на севере по Тункинским Гольцам с Окинским районом, на юге по Хангарульскому хребту и водоразделу западного Хамар-Дабана - с Закаменским районом республики. На западе и юго-западе по массиву Мунку-Сардык и юго-восточным отрогам Большого Саяна проходит государственная граница России и Монголии. На востоке район примыкает к Слюдянскому району Иркутской области. Часть территории входит в состав Байкальского участка Всемирного природного наследия

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

ЮНЕСКО. Общая площадь парка - 1 183 662 га и включает 35 населенных пунктов, в том числе и административный центр с. Кырен. Национальный парк является природоохранительным учреждением, территория которого включает природные комплексы и объекты, имеющие особую экологическую, историческую и эстетическую ценность и предназначена для использования в природоохранных, рекреационных, просветительских, научных и культурных целях.

Основные задачи парка в соответствии с Положением о национальном парке являются:

- сохранение целостности ландшафтов, уникальных природных комплексов и объектов растительного и животного мира;
- сохранение памятников истории, культуры и других объектов культурного наследия;
- создание условий для регулируемого экологического туризма и отдыха в природных условиях;
- создание благоприятных условий для традиционного природопользования населения Тункинской долины с обеспечением сохранности природной среды парка и ее биологических ресурсов;
- разработка и внедрение научных методов сохранения природных комплексов и объектов в условиях их рекреационного использования;
- восстановление утраченных обрядов, ритуалов, обычаев, традиций коренных жителей Тункинской долины – бурят; организация экологического просвещения населения и посетителей парка;
- осуществление мероприятий по охране, защите лесов и уходу за ними, по улучшению условий обитания и воспроизводства флоры и фауны, экологическому регулированию численности животных и птиц, рыб в водоемах на оптимальном для угодий парка уровне;
- организация и ведение экологического мониторинга.

На территории национального парка установлен режим охраны, защиты и использования природных ресурсов. С учетом традиционной хозяйственной деятельности, плотности населения, историко-культурных и социальных особенностей территории выделены функциональные зоны: заповедного режима, заказного режима, хозяйственного назначения, лечебно-оздоровительная, обслуживания посетителей и познавательного туризма и рекреационного использования.

Следует отметить, что создание национального парка в границах административной единицы не имеет аналогов в отечественной практике – «это единственный подобный случай не только в российской, но и в мировой практике» [5], так как границы Тункинского национального парка полностью совпадают с границами одноименного района. Поэтому опыт его деятельности заслуживает самого пристального внимания и изучения. Подобный подход породил целый ряд социальных и экономических проблем, как для местного населения, так и для администрации национального парка. Основной из

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

которых являлось реализация жителями Тункинского района своих прав по владению, пользованию и распоряжению своими земельными участками. Были приостановления, а затем и отказы в регистрации права собственности на земельные участки в границах национального парка. Федеральный закон №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» запрещал регистрацию земельных участков, которые располагались в границах национального парка. Решить эту проблему стало возможно с 10 января 2021 года в связи с принятием Федерального закона от 30 декабря 2020 г. N 505-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», в действующее законодательство России внесены существенные изменения, призванные урегулировать вопросы жизнедеятельности граждан, проживающих в населенных пунктах, расположенных в границах особо охраняемых природных территорий, в том числе, в национальных парках. Данный документ дает возможность регистрации прав и оборота земель в границах населенных пунктов, расположенных на особо охраняемой природной территории. Использование земельных участков и строительство на них жилых домов теперь определяется правилами землепользования и застройки. Ранее это регулировалось нормами положения об особо охраняемых природных территориях, что накладывало целый ряд ограничений. Кроме того, закон исключает необходимость проведения экологической экспертизы при строительстве в таких населенных пунктах объектов социальной инфраструктуры [5, 6].

Для реализации положений нового закона органам местного самоуправления Тункинского района Республики Бурятия необходимо внести в Единый государственный реестр недвижимого имущества сведения о границах населенных пунктов, данная работа проводится с января 2021 года. Кроме того, утвердить проекты по внесению изменений в документы территориального планирования в части территориального зонирования и правил землепользования и застройки с учетом сложившихся реалий землепользования. Процедура согласования документов территориального планирования поселений строго определена положениями Градостроительного кодекса РФ и Приказом Министерства экономического развития РФ от 21.07.2016 № 460. Проекты внесения изменений в генеральные планы всех 14 сельских поселений Тункинского района размещены в федеральную государственную информационную систему территориального планирования (ФГИС ТП) для согласования в установленном порядке. На сегодняшний день по ряду проектов уже получены положительные заключения федеральных органов государственной власти, ведется работа по согласованию проектов с Правительством Республики Бурятия» [7].

На сегодняшний день установлены границы 22 населенных пунктов, расположенных в таких сельских поселениях, как «Галбай», «Далахай», «Кыренское», «Монды», «Тунка», «Туран», «Хужирь», «Хойто-Гол» и

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

«Аршан», что дало возможность собственникам объектов недвижимости оформить права собственности на земельные участки и объекты капитального строительства. Муниципальными образованиями продолжаются работы по определению границ 13 населенных пунктов.

Так например, в частности генеральный план МО СП «Кыренское» Тункинского района был разработан в 2009 году и утвержден Решением Совета депутатов МО СП «Кыренское» от 22.12.2012 №24. Внесены изменения в генеральный план МО СП «Кыренское» и утверждены Решением совета депутатов МО «Тункинский район» № 21 от 13.05.2022 г. Утверждены правила землепользования и застройки и застройки решением совета депутатов МО «Тункинский район» №49 16.09. 2022 г.

Генеральный план устанавливает функциональное зонирование территории сельского поселения и населенных пунктов, входящих в его состав, исходя из совокупности социальных, экономических, экологических и иных факторов в целях устойчивого развития территорий, развития инженерной, транспортной, социальной инфраструктур [1].

Данным проектом на территории МО СП «Кыренское» выделены следующие функциональные зоны:

- зона градостроительного использования (населенные пункты);
- зона производственные;
- зона сельскохозяйственного использования;
- зона рекреационного назначения;
- зона специального назначения (кладбища и объекты размещения отходов- зона транспортной инфраструктуры (зоны автомобильного транспорта);
- зоны инженерной инфраструктуры.

Данная работа по внесению изменений в генеральный план затронула изменение границ в зоне градостроительного использования на территории сельского поселения.

Исходя из этого следует, что создание и управление национальными парками, особенно когда совпадают границы парка с административной границей, представляет собой сложную задачу, требующую балансирования между охраной природы и интересами местного населения.

Проблемы, связанные с ограничениями использования земли в пределах национального парка, как например, невозможностью регистрации прав на земельные участки, а также отсутствием возможности строительства объектов инфраструктуры, подчеркивают необходимость внимательного анализа и правильного баланса между защитой природы и обеспечением потребностей местного населения, что достигается путем научно обоснованного подхода к разработке документов территориального планирования и прогнозирования развития территорий.

Совершенствование законодательства направленных на урегулирование конфликтных ситуаций, связанных с правами собственности граждан и

строительством на территориях национальных парков с соблюдением природоохранных требований, является важным шагом к обеспечению устойчивого развития не только самого национального парка, но и соответствующих регионов.

Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 29.12.2022) // Консультант+.
2. Елтошкина Н.В. Установление границ населенных пунктов как основа территориального планирования [Текст] / Н.В. Елтошкина // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: сб. статей.- Молодежный, 2022. - Том I - С. 542-549.
3. Елтошкина Н.В. Установление границ муниципального образования «Оекское» Иркутского района Иркутской области [Текст] / Н.В. Елтошкина, Х.И. Юндунов // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: сб. статей.- Молодежный, 2023. - Том I - С. 539-546.
4. Елтошкина Н.В., Юндунов Х.И. Планирование и прогнозирование использования земельных ресурсов г. Иркутска. [Текст] / Н.В. Елтошкина, Х.И. Юндунов // Московский экономический журнал. №4, 2023. – С. 47-53.
5. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях устранения противоречий в сведениях государственных реестров и установления принадлежности земельного участка к определенной категории земель [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29.07.2017 № 280-ФЗ // Консультант+.
6. Об утверждении комплексного плана мероприятий по внесению в государственный кадастр недвижимости сведений о границах между субъектами Российской Федерации, границах муниципальных образований и границах населенных пунктов в виде координатного описания [Электронный ресурс]: Распоряжение Правительства РФ от 30.11.2015 № 2444-р // Консультант+.
7. Об утверждении порядка описания местоположения границ объектов землеустройства [Электронный ресурс]: Приказ Минэкономразвития России от 03.06.2011 N 267 // Консультант+.
8. О государственной регистрации недвижимости Федеральный закон от 13.07.2015, N 218-ФЗ // Консультант+.
9. О землеустройстве [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ // Консультант+.
10. Орлова А.О. Анализ использования земельных ресурсов г. Иркутска // А.О. Орлова, Елтошкина Н.В. // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона. – 2022. – С. 317-318/
11. Орлова А.О., Елтошкина Н.В. Эффективность использования городских земель на примере г. Иркутска // А.О. Орлова, Н.В. Елтошкина // Научные исследования и разработки к внедрению АПК. - 2022. – С. 31-40.

УДК 712.00:712-1:574.3

**ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА СКВЕРА «СЕМЬИ» (Г.
АНГАРСК)**

Зацепина О.С.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье приведены результаты разработки проекта благоустройства и озеленения сквера «Семьи» в г. Ангарске. Проект выполнен в пейзажном стиле с учетом особенностей функционального зонирования и проектирования скверов. Площадь проектируемого объекта составляет 8 821 м². Сквер примыкает к двум улицам, и вклинивается в застройку жилого квартала, окружен зданиями жилой зоны перинатального центра, больницы скорой помощи, торгового центра, продовольственных магазинов, поэтому называется «зеленым карманом». Вся планировка здесь подчинена направлению движения пешеходов.

В сквере сочетаются как открытые, так и полуоткрытые пространства. Существующий состав насаждений представлен древесными породами *Pinus sibirica* Du Tour (40%), *Betula pendula* Roth.(30 %), *Picea obovata* Ledeb (20 %) и *Acer ginnala* [Maxim.](#)

Ключевые слова: ситуационный, генеральный, план функционального зонирования, благоустройство, озеленение.

**THE PROJECT OF LANDSCAPING AND LANDSCAPING OF THE
FAMILY SQUARE (ANGARSK)**

Zatsepina O.S.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article presents the results of the development of a project for landscaping and landscaping of the Family Square in Angarsk. The project is designed in a landscape style, taking into account the features of functional zoning and design of squares. The area of the projected facility is 8,821 m². The square adjoins two streets, and is wedged into the development of a residential quarter, surrounded by buildings of the residential area of the perinatal center, emergency hospital, shopping center, grocery stores, therefore it is called the "green pocket". The entire layout here is subordinated to the direction of pedestrian traffic. The park combines both open and semi-open spaces. The existing composition of the plantings is represented by *Pinus sibirica* Du Tour (40%), *Betula pendula* Roth. (30%), *Picea obovata* Ledeb (20%) and *Acer ginnala* Maxim.

Keywords: situational, general, functional zoning plan, landscaping, landscaping.

Скверы — небольшие озелененные территории в городе, предназначенные для кратковременного отдыха пешеходов и декоративного оформления городских площадей, улиц, набережных, территорий у общественных зданий, пространств вокруг монументов.

Площади скверов колеблются от 0,2 до 2 га. Скверу характерны небольшие массивы зелени, максимально приближенные к жилью и предназначенные для игр детей и отдыха взрослых. Располагаются они у

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

общественного центра микрорайона или у зданий культурно-массового назначения. Характерной особенностью таких скверов является то, что они полностью окружены жилыми домами и постройками различного вспомогательного характера [10,11].

Целью работы являлась разработка проекта по благоустройству и озеленению сквера «Семьи» в г. Ангарске. Проект выполнен в пейзажном стиле.

Материалы и методы. Объектом озеленения и благоустройства является сквер «Семьи», расположенный в г. Ангарске, Иркутской области, микрорайон 22, на пересечении проспекта Ленинградский и улицы Оречкина (рис. 1). Площадь проектируемого объекта составляет 8 821 м².

Сквер примыкает к двум улицам, и вклиниваются в застройку жилого квартала, поэтому называется «зеленым карманом». Вся планировка здесь подчинена направлению движения пешеходов [1].

В сквере сочетаются как открытые, так и полуоткрытые пространства [3, 5,7,8]. Сквер окружен зданиями: жилой зоны перинатального центра, больницы скорой помощи, торгового центра, продовольственных магазинов.

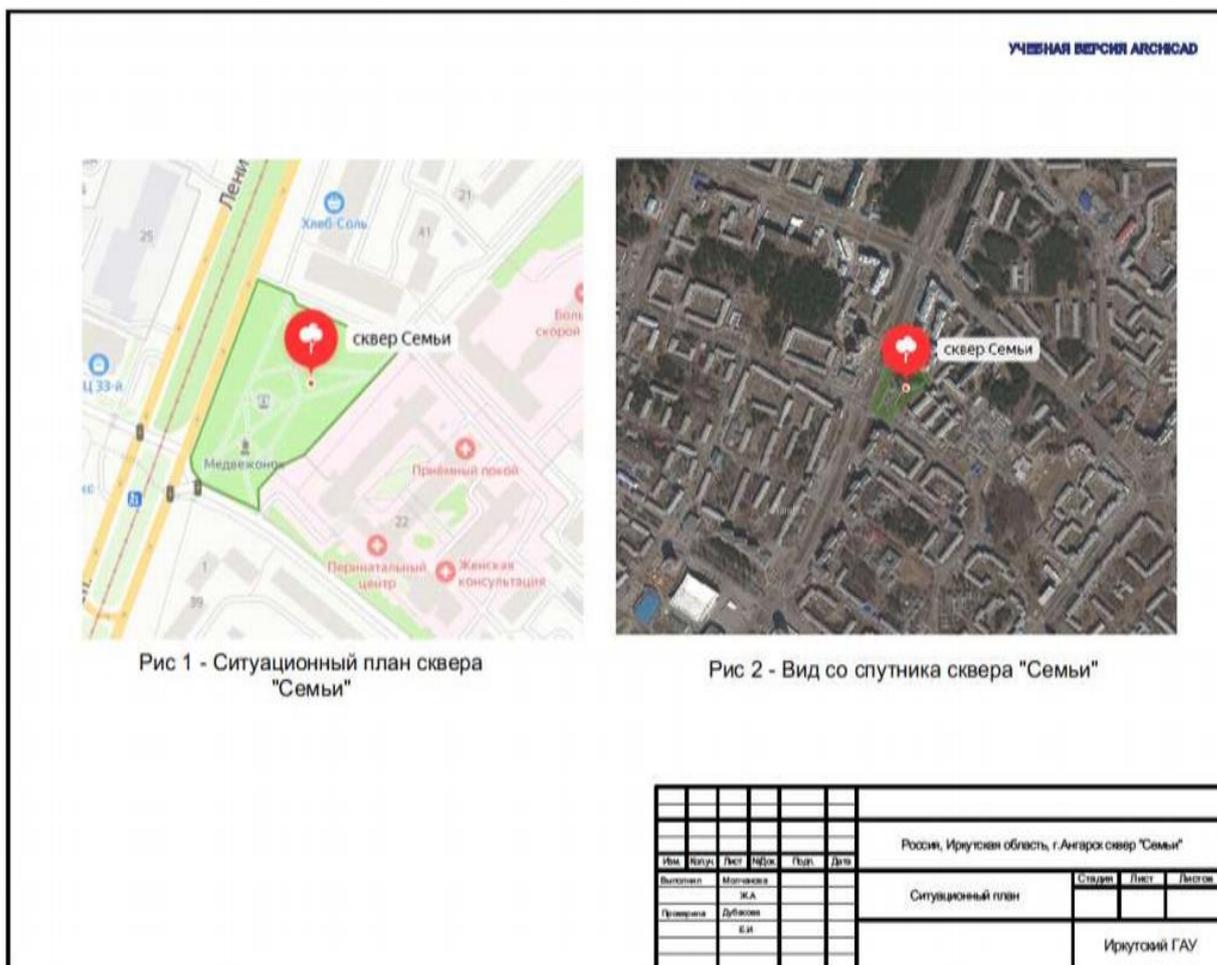


Рисунок 1 – Ситуационный план сквера «Семьи»

Результаты и обсуждение. Главным композиционным центром сквера является площадка, в северо-западной части которой расположена скульптура

«Семья» (рис. 2) высотой около 2 метров, выполненная из бетона.



Рисунок 2 – Скульптура «Семья»

В центральной части площади установлен фонтан квадратной формы, все элементы и конструкции которого располагаются под землей (рис. 3). Такая ёмкость состоит из нескольких каналов разного размера, расположенных на разной глубине [9].

Малые архитектурные формы (МАФ) – сооружения, предназначенные для планировочной организации скверов, создания комфортного отдыха посетителей. Призваны придать участку определенный стиль и своеобразие [3,6]. Для спокойного отдыха на площадках установлены лавочки, металлические урны, с элементами художественнойковки, покрытые эмалью и оснащенные козырьками для защиты от ветра и осадков, территория сквера ограждена металлическим забором.

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА



Рисунок 3 – Площадка с фонтаном в сквере «Семья»

В сквере «Семьи» установлены каркасные фигуры в виде четырех медведей разного размера.

В сквере осуществлена рядовая посадка из ели обыкновенной. По центральной аллее, обрамленной посадкой древесно-кустарниковых пород, проходит основная масса пешеходов (рис.4).



Рисунок 4 – Генеральный план сквера «Семьи»

Часть территории используется для свободного размещения декоративных групп, а другая занята садово-парковым газоном.

Функциональное зонирование и местоположение элементов озеленения, размеры и состав его зон спроектированы в соответствии с условиями градостроительной ситуации [3].

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА



Рисунок 5 – План функционального зонирования сквера «Семьи»

Функциональное зонирование [11] сквера представлено входной, рекреационной, прогулочной, культурно-массовой и зоной тихого отдыха (рис.5).

Существенное планировочное значение сквера имеет организация пешеходного движения. Дорожно-тропиночная сеть проложена ко всем необходимым функциональным зонам и имеет местами незначительные разрушения.

Помимо главных пешеходных дорожек на территории сквера отмечены дополнительные тропы, созданные пешеходами.



Рисунок 6– Дендроплан сквера «Семьи»

Существующий состав насаждений представлен древесными породами *Pinus sibirica* Du Tour (40%), *Betula pendula* Roth.(30 %), *Picea obovata* Ledeb (20 %) и *Acer ginnala* Maxim. (10 %) [8].

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В ассортимент древесных пород сквера решено ввести больше хвойных, обогащающих пейзаж в осенне-зимний период, а наличие в сквере красиво цветущих деревьев и кустарников придаст ему ярко выраженный запоминающийся облик и особую привлекательность. Композиционная завершенность пейзажа сквера определяется сочетанием деревьев быстрорастущих с медленнорастущими, применением многолетних цветов и летников, созданием декоративных высококачественных газонов [4,6].

Проектом предусматривается (рис.6) подбор растений с учетом климатических условий, местоположения, неприхотливости и декоративность данной группы, которая будет сохраняться с ранней весны до поздней осени, за счет цвета и фактурности кроны (табл. 1) [8].

Таблица 1 - Ассортиментная ведомость древесно-кустарниковой растительности

№	Название	Возраст, лет	Кол-во, шт
1	<i>Abies sibirica</i> - Пихта сибирская	5	5
2	<i>Viburnum Boule-de-neig</i> - Калина Бульденеж	5	8
3	<i>Cotoneaster lucidus</i> - Кизильник блестящий	2	5
4	<i>Syringa vulgaris</i> - Сирень обыкновенная	4	2

Разработанная композиционно-декоративная зона предусматривает в местах пересечения основных пешеходных потоков, в углах элементов и на месте визуальной доминанты согласно общему планировочному решению элемента озеленения [9].

На территории сквера создан садово-парковый газон, который устойчив к механическим повреждениям и долговечен.

В вытопанных участках газона запроектировано подсеивание травосмесей, состоящей из: райграса пастбищного - 30%, овсяницы - 30%, мятлика лугового - 20%, тимофеевки луговой - 20%, полевицы мелколистной - 10% [12].

Проект озеленения составлен в соответствии с требованиями, установленными СНиП [2]. С целью поддержания пейзажного стиля проектом предусмотрена посадка деревьев и кустарников в хаотичном порядке [6].

Нами был разработан дизайн - проект клумбы площадью 28,7м². Ассортимент, состоящий из 9 видов растений, был подобран с учетом климатических условий, декоративности и неприхотливости (табл. 2).

Таблица 2 - Ассортимент декоративно-цветочной растительности для клумб и вазонов

№	Наименование	Характеристика	Высота, см	Период декоративности	Фото растений
1	<i>Salvia coccinea</i> Lady in Red - Сальвия, сорт	Неприхотливое растение, предпочитает открытое солнце, умеренный полив, питательные почвы.	До 30-40	С июня по сентябрь	

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

2	Petunia hybrida «Lavender Morn» - Петуния гибридная, сорт	Предпочитает открытое солнце, умеренный полив, но после обильных дождей необходимо убирать отцветшие цветки.	От 10 до 50	С июня по ноябрь	
3	Tagetes erecta - Бархатцы прямостоячие, сорт «Желтый камень»	Неприхотливое растение, предпочитает открытое солнце, умеренный полив.	80-100	С июня по сентябрь	
4	Tagetes erecta - Бархатцы прямостоячие, сорт «Апельсин»	Неприхотливое растение, предпочитает открытое солнце, умеренный полив.	70-90	С июня по сентябрь	
5	Antirrhinum majus, Snarry/Opus - Львиный зев, сорт «Снеппи»	Умеренный полив, после обильных дождей необходимо убирать отцветшие цветки.	До 20	С июня по сентябрь	

Цветовая гамма клумбы подобрана контрастных оттенков, состоящих из: желтого, фиолетового и оранжевого. Фиолетовый акцент пятна задает колеус. Оттенки желтого и оранжевого цвета вносит подсолнечник декоративный и бархатцы прямостоячие. Все растения являются стабильно декоративными, хороши и во время цветения, и без соцветий, украшая клумбу с весны до поздней осени.

В ходе выполнения работ по благоустройству и озеленению сквера была рассчитана смета на стоимость растений, расчетная ведомость в которой учитывается труд специалистов. Стоимость всех закупаемых основных и расходных материалов.

Таблица 3 - Расчетная ведомость зеленых насаждений

№	Наименование	Кол-во шт	Цена за ед.	Общая стоимость
1	Abies sibirica - Пихта сибирская	5	8100	40500
2	Viburnum Boule-de-neig - Калина Бульденеж	8	1300	10400
3	Cotoneaster lucidus - Кизильник блестящий	5	1400	7000
4	Syringa vulgaris - Сирень обыкновенная	2	2500	5000
6	Salvia coccinea «Lady in Red»	400	40	16000
7	Petunia hybrida «Lavender Morn»	80	90	7200
8	Tagetes erecta «Желтый камень»	20	30	6000
9	Tagetes erecta сорт «Апельсин»	40	30	1200
10	Antirrhinum majus «Снеппи»	15	40	600
Итого:				93900

Стоимость затрат на древесно-кустарниковую и декоративно-цветочную растительность составила 93900 рублей. Общая сумма затрат на реконструкцию и благоустройство сквера составила 1299740 рублей.

Выводы. В ходе проделанной работы был разработан проект благоустройства и озеленения сквера «Семья». Проект выполнен в пейзажном стиле. Составлены следующие планы: ситуационный, генеральный план, план функционального зонирования. Осуществлен подбор ассортимента древесно-кустарниковых и цветочных насаждений. Составлена оценочная стоимость благоустройства и реализации проекта сквера.

Благодарность. Автор выражает благодарность Молчановой Ж.А. в помощи при сборе материала.

Список литературы

1. ГОСТ 28329-89. Озеленение городов. Термины и определения. – Введ. 1991-01-01. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200023332>.
2. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – Введ. 2017-07-01. – Текст : электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054209>.
3. Благоустройство пригородных зеленых зон : методические указания / составитель Т. В. Изотова. – Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. – 24 с.
4. Боговая, И. О. Озеленение населенных мест : учебное пособие / И. О. Боговая, В. С. Теодоронский. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 240 с.
5. Кукина, И. В. Ландшафтная архитектура. XX век: учеб. пособие по спец. «Градостроительство» / И. В. Кукина. – Красноярск : КрасГАСА, 2004. – 147 с.
6. Озеленение населенных мест : справочник / В. И. Ерохина, Г. П. Жеребцова, Т. И. Вольфтруб [и др.] ; под ред. В. И. Ерохиной. – Москва : Стройиздат, 1987. – 480 с.
7. Пастухова, А. М. Ландшафтная архитектура урбанизированных ландшафтов : учебное пособие / А. М. Пастухова, Н. В. Моксина. – Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. – 100 с.
8. Пешкова, Г. А. Растительность Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). – Новосибирск, 1985. – 145с.
9. Рубцов, Л. И. Проектирование садов и парков / Л. И. Рубцов. – Изд. 2-е, доп. перераб. – Москва : Стройиздат, 1973. – 196 с.
10. Семьи появятся в Ангарске. – Текст : электронный. – URL: <https://www.ogirk.ru/2016/02/24/skver-semi-poyavitsya-v-angarske/>
11. Сокольская, О. Б. Ландшафтная архитектура. Основы реконструкции и реставрации ландшафтных объектов : учебное пособие / О. Б. Сокольская, В. С. Теодоронский. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 332 с.
12. Требования к цветочной рассаде. – Текст : электронный // Studopedia.su. – URL: https://studopedia.su/17_81194_trebovaniya-k-tsvetochnoy-rassade.html.

УДК 633.11. «321»: 631.526.323(571.53)

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ БИОТИПОВ
СОРТОВ И ЛИНИЙ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ К УСЛОВИЯМ
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Абрамова И.Н., Клименко Н.Н.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ,

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Характерной особенностью погодных условий Иркутской области является короткий вегетационный период, недостаток влаги в почве весной и в начале лета, недостаток тепла в период формирования семян. Совокупность этих показателей оказывает влияние на биологические качества семян мягкой яровой пшеницы. Это приводит к нарушению пространственной организации роста и развития зародыша, а также к диспропорции при накоплении питательных веществ в эндосперме. В статье приведены результаты изучения биотипов сорта Тулунская 11 и линий мягкой яровой пшеницы с целью выделения наиболее адаптированных особей к природным условиям Иркутской области. Определено процентное содержание особей в полученных биотипах сорта и линий мягкой яровой пшеницы. Выделенные биотипы отличаются друг от друга по общему содержанию белков в семенах как минимум на 2%, и считается, что данный признак наследственно закреплен. Полученные биотипы проанализированы по количественным показателям и выделены лучшие варианты и представлены рекомендации по их применению.

Ключевые слова: пшеница, сорт, биотип, адаптация, линия.

**BIOLOGICAL FEATURES OF ADAPTATION OF BIOTYPES OF
VARIETIES AND LINES OF SOFT SPRING WHEAT TO THE
CONDITIONS OF THE IRKUTSK REGION**

Abramova I.N., Klimenko N.N.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

A characteristic feature of the weather conditions of the Irkutsk region is a short growing season, lack of moisture in the soil in spring and early summer, and lack of heat during the period of seed formation. The combination of these indicators influences the biological qualities of soft spring wheat seeds. This leads to disruption of the spatial organization of growth and development of the embryo, as well as to disproportions in the accumulation of nutrients in the endosperm. The article presents the results of a study of biotypes of the Tulunskaya 11 variety and lines of soft spring wheat in order to identify the most adapted individuals to the natural conditions of the Irkutsk region. The percentage of individuals in the obtained biotypes of varieties and lines of soft spring wheat was determined. The identified biotypes differ from each other in the total protein content in the seeds by at least 2%, and it is believed that this trait is hereditarily fixed. The resulting biotypes were analyzed based on quantitative indicators, the best options were identified, and recommendations for their use were presented.

Key words: wheat, variety, biotype, adaptation, line.

Яровая пшеница относится к одной из важнейших зерновых культур. В Иркутской области ее площади занимают порядка 58% [1].

Характерной особенностью погодных условий Иркутской области является короткий вегетационный период, недостаток влаги в почве весной и в начале лета, недостаток тепла в период формирования семян.

Совокупность вышеперечисленных показателей оказывает влияние на биологические качества семян мягкой яровой пшеницы. Это приводит к нарушению пространственной организации роста и развития зародыша, а также к диспропорции при накоплении питательных веществ в эндосперме [4, 10].

В результате этого все сорта пшеницы, произрастающие в условиях Иркутской области, особенно в период налива и созревания, ежегодно попадают под воздействие резкой смены среднесуточных температур воздуха.

По данным Илли И.Э. и других ученых, не все особи сорта могут быть адаптированы к климатическим условиям, что снижает активность физиологических процессов. Выделение приспособленных биотипов сорта может быть использовано в селекционной работе для выведения высокопродуктивных сортов в условия Восточной Сибири [5, 6, 8].

Целью наших исследований являлось выявление у сибирских сортов мягкой яровой пшеницы биотипов, наиболее приспособленных к экологическим условиям Иркутской области.

В эксперименте были использованы биотипы сорта и линий мягкой яровой пшеницы, полученные в климатических условиях Иркутской области.

Для получения биотипов был взят районированный в Иркутской области сорт мягкой яровой пшеницы Тулунская 11, а также линии Э-19, М-19. Ранее в работах Парыгина В.В., Половинкиной С.В., Клименко Н.Н., Илли И.Э., было упомянуто о том, что если сорта пшеницы отличаются друг от друга по общему содержанию белков в семенах как минимум на 2%, то этот признак считается наследственно закрепленным [3, 9]. В этой связи при разделении сорта на биотипы нами был выбран данный критерий. Полученные образцы мы будем считать биотипами сорта или линии. Для разделения изучаемых вариантов на биотипы использовались разделительные растворы сахарозы, которые отличаются друг от друга по показателю плотности с шагом в 10 единиц [3, 9]. Методика, применяемая нами в исследованиях, позволяет разделить сорт мягкой яровой пшеницы на семь биотипов. Данный метод сохраняет семена жизнеспособными и позволяет изучить физиолого-генетический статус выделенных биотипов на всех этапах онтогенеза растений. [3, 9].

Исследования проводились на территории опытного поля Иркутского ГАУ в Иркутском районе. Климат района характеризуется резкими колебаниями температуры в течение суток. Продолжительность безморозного периода составляла 109 дней. Самый тёплый месяц – июль (17-19°C). Климатические условия в период проведения исследований были благоприятными для роста и развития растений пшеницы и не отличались от среднепогодных показателей [1].

При разделении на биотипы, полученного семенного материала были обнаружены сортовые различия в количественном соотношении биотипов

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

сорта и линий мягкой яровой пшеницы (табл. 1).

Таблица 1 – Количество особей в каждом биотипе у сорта и линий мягкой яровой пшеницы

Сорт, линия	Биотипы, %						
	1	2	3	4	5	6	7
Тулунская 11	0	15,22	36,00	37,57	3,02	3,26	4,89
Э-19	4,89	24,45	17,08	19,52	12,82	8,55	11,66
М-19	3,95	26,19	36,51	11,40	7,67	5,53	8,70

При делении семенного материала на биотипы у сорта Тулунская 11 первый биотип отсутствовал. Наибольшее количество особей второго биотипа было отмечено у линий М-19 и Э-19. Третий биотип представлен наибольшим количеством особей сорта Тулунская 11 и М-19. Наибольшее количество особей отмечалось у сорта Тулунская 11. В пятом и в седьмом биотипах более 10% особей наблюдалось у линии Э-19. Таким образом, доминирующим биотипом у большинства изучаемых образцов, следует отметить третий, второй и четвертый. Остальные биотипы по числу особей различались между собой незначительно.

Все изучаемые варианты были высеяны в полевые условия. Установлена полевая всхожесть у растений сорта и линий. На протяжении вегетационного периода отмечались фенологические фазы роста и развития растений пшеницы, и в конце вегетационного периода был отобран и проанализирован сноповый материал [2, 7].

Наибольшая полевая всхожесть отмечалась у биотипов 2, 3 и 4 во всех изучаемых вариантах сортов и линий. Таким образом, семена этих биотипов оказались наиболее адаптированными к экологическим условиям региона. У всех изученных образцов был отобран сноповый анализ, результаты которого приведены ниже.

Таблица 2 – Сноповой анализ биотипов сорта мягкой яровой пшеницы Тулунская 11

Сорт, номер биотипа	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с 1 колоса	Масса 1000 зерен, г	Расчетная семенная продуктивность, т/га
Сорт (контроль)	6.1	12.0	25.5	0.88	34.5	4.40
Биотип 1	-	-	-	-	-	-
Биотип 2	5.8	15.5	23.2	0.80	34.5	4.00
Биотип 3	7.2	14.0	29.9	1.12	37.4	5.60
Биотип 4	5.5	11.9	28.9	0.99	34.2	4.95
Биотип 5	7.0	14.9	35.1	1.47	41.9	7.35
Биотип 6	6.3	12.5	30.6	1.05	34.3	5.25
Биотип 7	6.3	13.6	26.6	0.95	35.7	4.75
НСР ₀₅						0.33

Сноповой анализ количественных показателей биотипов (табл. 2)

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

позволил выделить среди изучаемых вариантов образцы с наибольшей длинной колоса у биотипов под номерами три и пять, превышающие стандарт. Количество колосков в колосе у выделенных биотипов превышало контроль у седьмого, третьего, пятого и второго биотипов. По количеству зерен в колосе у биотипов сорта были отмечены лучшие варианты – четвертый, третий, шестой и пятый. Отсюда следует, что масса зерна с одного колоса у вышеперечисленных биотипов прямо пропорциональна количеству сформировавшихся зерен в колосе. По показателю крупности зерна были выделены биотипы сорта три, пять и семь. По семенной продуктивности все биотипы сорта превышали контроль, за исключением второго биотипа.

Таблица 3 – Сноповой анализ биотипов линии мягкой яровой пшеницы Э-19

Сорт, номер биотипа	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с 1 колоса	Масса 1000 зерен, г	Расчетная семенная продуктивность, т/га
Линия (контроль)	9.4	17.2	35.4	1.64	46.3	5.66
Биотип 1	9.7	18.1	33.6	1.61	47.9	6.44
Биотип 2	9.8	16.8	35.4	1.62	45.7	6.48
Биотип 3	9.6	17.8	29.8	1.50	50.3	6.00
Биотип 4	10.0	17.7	36.9	1.71	46.3	6.84
Биотип 5	9.9	18.2	33.0	1.60	48.5	6.40
Биотип 6	9.4	17,2	34.0	1.84	54.1	7.30
Биотип 7	9.1	17.0	33.9	1.57	46.3	6.28
НСР ₀₅						0.31

Анализ таблицы 3 позволил выделить по длине колоса биотипы два, пять и четыре. Наибольшее количество колосков в колосе, превышающее контрольный образец, было отмечено у биотипов четыре, три, один и пять. Количество зерен в колосе не значительно превышало контроль лишь у биотипа четыре. Показатель массы зерна с одного колоса находился на уровне контроля за исключением биотипов четыре и шесть. Семенная продуктивность у всех биотипов сорта превышала контроль.

Таблица 4 – Сноповой анализ биотипов линии мягкой яровой пшеницы М-19

Сорт, номер биотипа	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с 1 колоса	Масса 1000 зерен, г	Расчетная семенная продуктивность, т/га
Линия (контроль)	8.5	13.9	34.4	1.40	40.7	5.60
Биотип 1	8.1	15.8	33.7	1.37	40.6	5.48
Биотип 2	7.5	15.0	28.9	1.07	37.0	4.28
Биотип 3	7.3	13.5	30.1	1.20	39.8	4.80
Биотип 4	7.8	16.6	33.7	1.41	42.4	5.64
Биотип 5	8.0	16.9	33.6	1.40	41.7	5.60
Биотип 6	8.3	14.9	34.8	1.50	43.1	6.00
Биотип 7	8.5	16.9	35.0	1.42	42.3	5.92
НСР ₀₅						0.35

Из данных таблицы 4 следует отметить, что длина колоса у всех изучаемых биотипов находилась на уровне контроля. Наименьший показатель количества колосков в колосе, по сравнению с контролем был отмечен у биотипов три и шесть. Количество зерен в колосе не значительно превышало контроль лишь у биотипов шесть и семь. Показатель массы зерна с одного колоса находился на уровне контроля за исключением биотипа шесть. По семенной продуктивности выделились биотипы шесть и семь.

По результатам полученных данных можно сделать следующие выводы: У сорта Тулунская 11 наибольшее количество особей было получено у биотипов три и четыре, у линии Э-19 был отмечен биотип второй, у М-19 – второй и третий.

Сноповой анализ сорта Тулунская 11 показал наибольшую продуктивность у биотипа пять и составил 7.35 т/га. Соответственно все количественные показатели данного образца превышали контроль.

Линия Э-19 показала лучшую продуктивность у биотипа шесть, которая составила 7.3 т/га. У линии М-19 по продуктивности выделились биотипы шесть и семь. Не смотря на высокую урожайность процентное содержание у данных биотипов обеих линий составляло не значительное количество особей 5-8%.

У сорта Тулунская 11 наряду с высокой урожайностью процентное содержание количества особей в пятом биотипе составляло лишь 3%.

Вышеперечисленные биотипы, наиболее адаптированные к условиям Иркутской области. Рекомендуем их включать в селекционную практику при создании адаптированных и высокоурожайных сортов.

Список литературы

1. Агрофакт. Информационный бюллетень выпуск №1 (272) 2022. Министерство сельского хозяйства Иркутской области. – Иркутск, 2022. – 30 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 2011. – 351 с.
3. Илли И.Э. Способ разделения семян мягкой пшеницы на внутрисортные генотипические популяции в разделительных растворах сахарозы различной плотности: Пат. 2416191 Рос. Федерация: МПК А01G 7/00 / И.Э.Илли, Г.Д. Назарова, Н.Н. Клименко, О.А. Сигачева, В.В. Парыгин, С.В. Половинкина // Заявитель и патентообладатель Иркутск. ФГОУ ВПО ИрГСХА. - №2009142652; заявл. 18.11.09; опубл. 20.04.11. Бюл. №11.
4. Клименко Н.Н. Внутрисортные биотипы яровой пшеницы как исходный материал для создания засухоустойчивых сортов в условиях Предбайкалья: дисс. на соиск. учен. степени канд. биол. наук. – Тюмень, 2012. – 138 с.
5. Клименко Н.Н. Оценка биотипов линии мягкой яровой пшеницы в Иркутском районе / Н.Н. Клименко, И.Н. Абрамова // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии : материалы XI Международной научно-практической конференции, Иркутск, 28–29 апреля 2022 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 45-51. – EDN SOPNRL.
6. Кузнецова Е.Н. Хозяйственно-ценные признаки биотипов яровой пшеницы сорта Бурятская остистая / Е.Н. Кузнецова, Н.Н. Клименко // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии : материалы XI Международной научно-практической конференции, Иркутск, 28–29

апреля 2022 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 52-59.

7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 268 с.

8. Муратова Д.В. Адаптивная способность биотипов, полученных из сортов мягкой яровой пшеницы, к весенней засухе в Иркутской области / Д.В. Муратова, А.С. Клименко, Н.Н. Клименко, И.Н. Абрамова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. В IV томах, Иркутск, 17–18 февраля 2022 года. Том I. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 86-90.

9. Парыгин В.В. Метод выделения генотипических биотипов как тест биотехнологической оценки сортов на продуктивность и качество зерна злаковых растений / Парыгин В.В., Половинкина С.В., Клименко Н.Н., Илли И.Э., Такаландзе Г.О. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2014. №50. С. 86-90.

10. Половинкина С.В. Эмбриогенез растений мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в условиях Сибири / С.В. Половинкина, Н.Н. Клименко. – Иркутск, изд-во ИрГСХА, 2013.-136 с.

УДК 635.21:631.527

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ
НА ЗАВЯЗЫВАЕМОСТЬ ПРИ СКРЕЩИВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ В
МОНГОЛИИ**

Нямгэрэл Х.*, Мягмарсүрэн Я.
Институт Растениеводства и Земледелия
г. Дархан, Монголия*

В годы исследования проводили скрещивания по 195 комбинациям и в 116 комбинациях завязывались ягоды. В скрещиваниях завязываемость картофеля составили от 7.5% до 47.8%, в среднем 26.7%. Завязываемость ягод сильно варьируется в зависимости от погодных условий во цветение, генотипа и родительских форм. Установлены средняя положительная взаимосвязь между завязываемости с количеством осадков июля-августа ($r = +0.31...+0.41$) и средняя отрицательная взаимосвязь между завязываемости с температурой воздуха июля-августа ($r = -0.47...-0.63$). По нашей исследовании при скрещивании завязываемость материнской формы была 25.2%, а завязываемость отцовской формы – 21.3%. Результаты исследования показывают, что завязываемость сортов и линий Леандра, Курода, Солист, Эльф, СР 390478.9, использованные в качестве материнской формы были на 10.0-30.0% выше, чем в сравнении с отцовской формы, а завязываемость сортов и линий Атар-1, Примадонна, Анушка, Беллароза, Д-11-01-48, использованные в качестве отцовской формы были высокими, чем в сравнении с материнской формы. Также Сорта Гала, Куарта, Патрица и Эвэлина можно использовать в качестве материнской и отцовской форме.

Ключивые слова: картофель, скрещивания, сорт, генотип, гибридизация.

**RESEARCH RESULTS: THE INFLUENCE OF SOME FACTORS ON GROWTH IN
POTATO CROSSING IN MONGOLIA**

Nyamgerel H.*, Myagmarsuren Ya.
Institute of Plant Growing and Agriculture
Darkhan, Mongolia

During the years of the study, crosses were carried out in 195 combinations and berries were set in 116 combinations. In crosses, the potato set ranged from 7.5% to 47.8%, with an average of 26.7%. Berry set varies greatly depending on weather conditions during flowering, genotype and parental forms. An average positive relationship was established between precipitation with the amount of precipitation in July-August ($r = +0.31...+0.41$) and an average negative relationship between precipitation with air temperature in July-August ($r = -0.47...-0.63$). According to our study, when crossing, the initiation rate of the maternal form was 25.2%, and the initiation rate of the paternal form was 21.3%. The results of the study show that the setting of the varieties and lines Leandra, Kuroda, Solist, Elf, CIP 390478.9, used as the maternal form, was 10.0-30.0% higher than in comparison with the paternal form, and the setting of the varieties and lines Atar-1, Primadonna, Anushka, Bellarosa, D-11-01-48, used as the paternal form were higher than in comparison with the maternal form. Also varieties Gala, Quarta, Patriz and Evelina can be used as maternal and paternal forms.

Key words: potatoes, crossings, variety, genotype, hybridization.

Введение

Картофель является четвертой по значимости продовольственной

культурой в мире и, как многие другие культурные растения, характеризуется низким уровнем генетического разнообразия [5]. Наиболее эффективный подход к расширению генетического разнообразия селекционных материалов – это гибридизация. В селекции картофеля используются внутривидовые и межвидовые скрещивания, а также молекулярно-генетические методы [1, 2, 9].

В традиционной селекции используются методы гибридизации и клонального отбора для улучшения желаемого признака [2, 12]. Судя по достижениям селекции картофеля в странах ЕС, видно, что селекция картофеля является наиболее эффективным способом повышения урожайности картофеля, улучшения качества продукции и снижения энергоемкости производства. Исследователи полагают, что никакие другие инвестиции не могут сравниться с преимуществами селекции [7]. Установлено, что селекция картофеля способствует повышению урожайности на 30-50% [6]. Выбор подходящих родительских форм для скрещивания является одной из основных задач, стоящих перед селекционерами с целью максимально использовать наследственную изменчивость для создания превосходных рекомбинантных генотипов. Выбор родительских форм для скрещивания очень важен, от чего напрямую зависит ценность потомства F_1 . При выборе исходного материала для гибридизации отдают предпочтение к биологическим и хозяйственным ценным признакам [1, 4, 8].

В климатических условиях нашей страны в стадии бутонизации и цветения картофеля часто наблюдаются засуха, жара и недостаток влаги воздуха и почвы, что ограничивает развитие цветковых органов и вызывает трудности в гибридизации. В середине 1970-х годов картофелевод Д. Уртнасан проводил гибридизации 3-4 сортов картофеля в полевых условиях, но особого успеха не нашел [6].

Цель исследований – создание новых гибридных популяций, отбор перспективных гибридов, а также поиск источников основных хозяйственно-ценных признаков и устойчивости к болезням на основе изучения исходного материала в условии теплицы.

Условия, материалы и методы исследований

Исследования проводили в 2014-2021 гг. на опытном участке ИРиЗ в теплице, расположенного в центрально-земледельческой зоне Монголии. Гибридизацию, учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам [6, 7]. Гибридизацию проводили по 195 комбинациям скрещивания, опыляли 7048 цветков. Скрещивания в родительском питомнике (питомнике гибридизации) проводили в июле – августе в утренние часы. Пыльцу собирали встряхиванием пыльников пинцетом техническим ПТ-115 мм на пергаментную бумагу для последующего использования при опылении бутонов. К опыленным соцветиям подвязывали пергаментные этикетки с обозначением комбинации скрещивания. На образовавшиеся ягоды надевали марлевые мешочки, которые собирали в сентябре и оставляли их в помещении для дальнейшего созревания. При подборе родительских сортов для скрещивания учитывали их

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

хозяйственную ценность и географию распространения. Особое внимание уделяли устойчивости к стрессовым факторам и качеству клубней. Математическую обработку с целью выявления существенных различий проводили методом дисперсионного анализа с помощью компьютерной программы SPSS 23.

Результаты исследований

Объем проведенных скрещиваний в 2014-2021 гг. составили 7048 бутона по 195 комбинациям скрещивания и получили 1925 ягод. Процент завязывания ягод по комбинациям составили от 7.5% до 47.8%, в среднем 26.7% (таб. 1).

Таблица 1 – Гибридная комбинация и завязывание ягод картофеля (2014–2021 гг.)

№	Годы	Гибридная комбинация, шт	Количество опыленных цветков, шт.	Количество гибридных ягод, шт.	Процент образования ягод
1	2014	14.0	402.0	206.0	47.8 ^a
2	2015	10.0	209.0	61.0	26.7 ^{abc}
3	2016	46.0	867.0	142.0	7.5 ^c
4	2017	35.0	2086.0	426.0	19.1 ^{abc}
5	2018	39.0	2299.0	742.0	28.5 ^{abc}
7	2020	16.0	589.0	225.0	40.8 ^{ab}
8	2021	35.0	596.0	123.0	16.5 ^{bc}
Всего		195.0	7048.0	1925.0	26.7
Среднее		28.0	1007.0	275.0	26.7
Коэффициент вариации, %		50.9	83.1	85.9	52.5

В результате однофакторного дисперсионного анализа данных по завязыванию ягод (табл. 1) установлен, что вариант, отражающий изменчивость завязываемости достоверен при 95%-ной значимости.

В годы исследования количество опыленных цветков были разными в зависимости от условий среды в период цветения картофеля, температуры и относительной влажности воздуха в теплице. Например, в 2015 году количество опыленных цветков было самым низким (209 шт), а 2018 году – самым высоким (2299 шт). Это связано с тем, что в скрещивании использованы сорта Гала, Атар-1, Куарта, Пароли и Д-11-01-48, которые цветут обильно и продолжительно, из-за этого в 2018 году опылено большое количество цветков. А в 2015 году опылено меньшее количество цветков из-за засухи в период цветения растений ($ГТК > 1.0$, $t = 24^{\circ}C$) и отмечено снижение интенсивности цветения, увядание и опадение бутонов и завязей.

Влияние температуры воздуха и количество осадков на завязывание ягод. Особенность сорта, длительность светового периода и температура воздуха являются главным фактором, которые влияют на цветение и образование ягод картофеля [11]. Кроме этого надо учитывать факторы, как местоположение цветка, плотность стеблей растений, конкуренция цветков и клубней за питательными веществами, условия орошения и время посадки [11, 13]. Для

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

цветения и образование ягод наиболее благоприятна температура 15–20°C и длительность светового периода 14-18 часов [11]. Ряд ученых считают, что при температуре 13-23°C и 75% относительной влажности воздуха цветение картофеля проходит нормально [6, 10]. А также установили, что длительность цветения также варьируется в зависимости от природно-климатических условий выращивания картофеля [4]. По данным исследования, проведенного в Казахстане рост бутонов прекращается и отпадает 20.5-28.6% в жарком и сухом климате, а в более засушливых условиях – более 50% [3].

В нашем исследовании на завязывание ягод картофеля значительное влияние оказывают температура воздуха и количеством осадков. За годы исследований, по результатам проведенного корреляционного анализа завязывание ягод картофеля (таб. 1), нами установлена средняя положительная взаимосвязь с количеством осадков июля ($r = +0.41 \pm 0.08$) и количеством осадков августа ($r = +0.31 \pm 0.12$), средняя отрицательная взаимосвязь с температурой воздуха июля ($r = -0.63 \pm 0.05$) и температурой воздуха августа ($r = +0.47 \pm 0.07$).

В условиях нормальной температуры, прохладной климате и более продолжительного светового периода интенсивность цветения картофеля увеличивается и цветочные бутоны сохраняется в течение длительной времени. В прохладных горных условиях растения картофеля интенсивно цветут, формируют много полноценных ягод и семян и слабо поражаются различными заболеваниями [13]. По сравнению с вышеперечисленными условиями в нашей стране максимальная температура воздуха достигает в начала июля до середины августа. Это отрицательно влияет на интенсивность цветения и опыления картофеля.

Таблица 2 – Взаимосвязь между завязывание ягод с температурой воздуха и количеством осадков

№	Показатели взаимосвязи	Коэффициент корреляция (r)
1	Завязывание ягод с температурой воздуха июля	-0.63±0.05
2	Завязывание ягод с температурой воздуха августа	-0.47±0.07
3	Завязывание ягод с количеством осадков июля	+0.41±0.08
4	Завязывание ягод с количеством осадков августа	+0.31±0.12

Зависимость завязываемости ягод от комбинации скрещивания. Завязываемость ягод зависит от многих факторов, одним из которых является совместимость или сочетание родительских форм. В годы исследования от зависимости родительских форм завязываемость колебались от 0 до 99.2%. Результаты исследования показывают, что завязываемость перспективных и районированных сортов картофеля, отобранные в при любой родительской форме были высокими. Доля участие в успешной комбинаций районированного сорта Гала составлял 49.1%, первый отечественный селекционный сорт Атар-1 – 12.9%, засухо- и болезнеустойчивая линия СІР 390478.9 – 11.2% и т.д.

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

Таблица 3 – Самые используемые сорта картофеля в скрещивании

№	Сорта	Количество задействованных комбинаций, ш	Доля участие в успешной комбинаций, %	Завязывание ягод, %
1	Гала	57	49.1	30.0
2	Атар-1	15	12.9	44.9
3	СІР 390478.9	13	11.2	27.5
4	Куарта	11	9.5	22.4
5	Пароли	11	9.5	21.5
6	Беллароза	10	8.6	25.5
7	Эсприт	10	8.6	32.6

Влияние родительских форм картофеля на завязываемость ягод. Одной из целей нашего исследования было определить изменение завязываемости ягод от комбинационной способности родительских форм. В годы исследования проводили скрещивания по 195 комбинациям и использовали 57 сортов и линий, из них в качестве материнской формы 35 сортов и линий, в качестве отцовской формы – 22, в качестве материнской и отцовской формы – 17. По нашей исследовании при скрещивании завязываемость материнской формы была 25.2%, а завязываемость отцовской формы – 21.3% (Рис. 1.)



Рисунок 1 – Процент образования ягод родительских форм картофеля (2014-2021 гг.)

Завязываемость ягод у 22 отцовских форм картофеля колебались от 0 до 44.9%. Отцовские формы сорта Атар-1 (44.9%), Анушка (42.2%), Примадонна (39.4%) и Беллароза (34.1%) имели наивысшую завязываемость. В годы исследования при скрещивании сортов картофеля следующие сорта многократно участвовали в качестве отцовской формы: Гала (57), Атар-1 (15), СІР 390478.9 (13), Куарта (11), Пароли (11) и Беллароза (10). По нашей исследовании при скрещивании завязываемость сортов Дезери, Инара, Каптива, СІР 390478.9, Милва и Тайдонг были низкими и использовать этих сортов в качестве отцовской формы нецелесообразно. Таким образом, эффективно использовать этих сортов в качестве материнской формы.

Завязываемость материнских форм картофеля колебались в среднем от 0 до 66.8%. Материнские формы сорта Конкордия (66.8%), Бурбанк (66.7%), Синора (59.1%), Солист (54.4%), Импала (54.2%), Атлантик (50.6%) и Леандра (47.4%) имели наивысшую завязываемость. В годы исследования при скрещивании сортов картофеля следующие сорта многократно участвовали в качестве материнской формы: Гала (27), СР 390478.9 (21), Эсприт (17), Шеподи (15), Леандра (11), Эвэлина (7). Завязываемость ягод этих сортов составляла от 11.5 до 30.7%, причем завязываемость сорта Эвэлина была самым высоким и использовать этих сортов в качестве материнской формы нецелесообразно. По нашей исследовании при скрещивании завязываемость сортов Беллароза, Анушка, Шеподи, Д-11-01-48, Д-11-14-01, Эсприт, Кампайн, Провенто и Моника были низкими и использовать этих сортов в качестве материнской формы нецелесообразно.

Результаты исследования показывают, что завязываемость сортов и линий Леандра, Курода, Солист, Эльф, СР390478.9, использованные в качестве материнской формы были на 10.0-30.0% выше, чем в сравнении с отцовской формы, а завязываемость сортов и линий Атар-1, Примадонна, Анушка, Беллароза, Д-11-01-48, использованные в качестве отцовской формы были высокими, чем в сравнении с материнской формы. Установлены, что при скрещивании может быть использованы в качестве материнской и отцовской форме сорта Гала, Куарта, Патрица и Эвэлина.

Впервые в скрещиваниях использованы болезнеустойчивые дикие виды картофеля: *S.chacoense*, *S.chacas* и *S.demissum*. Нами не удалось получить гибриды с участием *S.chacoense* и *S.chacas*, а завязываемость комбинации *S.demissum* x Гала была 30.3%.

В дальнейшем для повышения устойчивости сортов к болезням требуется использовать в гибридизации дикие формы картофеля, а для преодоление межвидовой несовместимости необходимо изучить современные генетические методы и вовлечить в селекционную программу введение нового сорта.

Обсуждение

По данным Йилмаз Г (2016), в Турции на высоте 600 м над уровнем моря завязываемость составили в полиэтиленовой теплице 47.3% и в сетчатой теплице 19.8%, а на высоте 1200 м над уровнем моря завязываемость составили в полиэтиленовой теплице 15.8%, в сетчатой теплице 13.6% и в полевых условиях 3.58%. По исследованиям ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г.Лорха, проведенного в 2007-2008 гг. завязываемость отцовской формы была 30.8-38.8%, материнских формы – 10.5-37.9%. По результатам исследований, проведенных в 2012-2014 годах в Институте картофеля Харбинской Сельскохозяйственной Академии Китая, завязываемость составила 20.0-40.0% [7]. По нашей исследовании при скрещивании завязываемость была на 10.0% меньше, чем в сравнении с другими странами. Поэтому для повышение процентов образования ягод необходимо улучшить условий теплицы, контролировать факторов, влияющих на завязываемость и изучить подбор

родительских форм в скрещиваниях.

Выводы

В скрещиваниях завязываемость сортов и линий картофеля составили от 7.5% до 47.8%, в среднем 26.7%. Завязываемость ягод сильно варьируется в зависимости от погодных условий во цветение, генотипа и родительских форм. При скрещивании завязываемость материнской формы была 25.2%, а завязываемость отцовской формы – 21.3%.

За годы исследований, нами установлена средняя положительная взаимосвязь с количеством осадков июля ($r = +0.41 \pm 0.08$) и количеством осадков августа ($r = +0.31 \pm 0.12$), средняя отрицательная взаимосвязь с температурой воздуха июля ($r = -0.63 \pm 0.05$) и температурой воздуха августа ($r = +0.47 \pm 0.07$).

Результаты исследования показывают, что в скрещиваниях нужны использовать в качестве материнской формы сорта и линий Леандра, Курода, Солист, Эльф, СР390478.9, в качестве отцовской формы – Атар-1, Примадонна, Анушка, Беллароза, Д-11-01-48 и в качестве материнской и отцовской формы – Гала, Кварта, Патрица и Эвелина.

Список литературы

1. Результаты изучения комбинационной способности и гетерозиса томата. / Ж.Байгалмаа // Автореф. дис. д-ра с.-х. наук. – Улаанбаатар, – 2018. – С. 32-57.
2. Благовещенской З.К. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. / З.К.Благовещенской // – Москва: Издательство “Колос”, – 1966. – С. 296-302.
3. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений. / С.Бороевич // – Москва: Издательство “Колос”, – 1984. – С. 62-64.
4. Дорожкин А.Н. Селекция картофеля в западной Сибири. / А.Н.Дорожкин // – Омск, – 2004. – С. 74-85
5. Красников С.Н. Применение метода гибридизации для селекции картофеля в условиях Омской области. / С.Н.Красников, А.И.Черемисин, С.В.Согуляк, О.В.Красникова, К.О.Пантеева // Картофель и овощи. – 2022. – №11. – С. 35-37.
6. Оюун-Эрдэнэ С. Результаты изучения исходного материала и качество картофеля. С.Оюун-Эрдэнэ // Автореф. дис. д-ра с.-х. наук. – Улаанбаатар, – 2021. – С. 3-8.
7. Оргодол Х. Создание и размножение сортов картофеля устойчивый к абиотическому стрессу. / Х.Оргодол, О.Нинжмаа, Х.Нямгэрэл. // – Отчет научно-технологического проекта. – Дархан, – 2014. – С. 5-11.
8. Оргодол Х. Программа селекций картофеля. / Х.Оргодол, О.Нинжмаа, Х.Нямгэрэл. // – Дархан. – 2015. – С. 2-5.
9. Төрмандах Т. Семеноводство картофеля. / Т. Төрмандах // – Улаанбаатар. – 2011. – С. 57-61.
10. Almekinders C.J.M. The effect of photoperiod on flowering and TPS production in the warm tropics. // Potato research. Vol. 35. 1992. P. 433-442.
11. Gopal J. Flowering behaviour, male sterility and berry setting in tetraploid. // Euphytica. Vol. 72. 1994. P. 133-142.
12. Shelly H Jansky, David M Spooner. The Evolution of Potato breeding. // Plant breeding review. Vol 41. 2018. P. 169-204.
13. Yilmaz.G. Effects of growing conditions on crossing success in different potato (*Solanum tuberosum* L.) crosses. // Agroforum International Journal. Vol. 1. 2016. P. 141-148.

УДК 635.925

**ФОРМИРУЮЩАЯ ОБРЕЗКА *PADUS MAACKII* В УСЛОВИЯХ
ИРКУТСКОГО РАЙОНА**

Половинкина С.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье представлены результаты исследований по формированию декоративной и компактной кроны *Padus maackii* (Rupr.)Com.) в условиях Иркутского района. *Padus maackii* является одним из декоративных интродуцентов, используемых в озеленении городов Прибайкалья, перспективным в зелёном строительстве. Широко используется вне ареала для озеленения многих городов России, рекомендуется для одиночных и групповых посадок, для создания аллей. Опыт заложен на территории Иркутского ГАУ в течение трех лет (2022-2024 гг.). Показано, что в результате формирующей обрезки опытных экземпляров растений *Padus maackii* были сформированы компактные, симметричные растения, отличающиеся высокой декоративностью. В результате ежегодной формирующей обрезки у растений данного вида практически отсутствует цветение и плодоношение, что на объектах городской среды не является критическим. Проведение обрезки в оптимальные сроки для Иркутского района, способствует активному росту новых здоровых побегов.

Ключевые слова: *Padus maackii* (Rupr.)Com.), черемуха Маака, декоративные интродуценты, формирующая обрезка.

**FORMING PRUNING OF *PADUS MAACKII* IN THE CONDITIONS OF THE
IRKUTSK REGION**

Polovinkina S.V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article presents the results of research on the formation of a decorative and compact crown of experimental specimens of *Padus maackii* (Rupr.)Com.) trees in the conditions of the Irkutsk region. *Padus maackii* is one of the decorative introduced plants used in landscaping the cities of the Baikal region, promising in green construction. Widely used outside the habitat for landscaping in many Russian cities, recommended for single and group plantings, for creating alleys. The experience was laid on the territory of the Irkutsk State Agrarian University for three years (2022-2024). It is shown that as a result of formative pruning of experimental specimens of *Padus maackii* plants, compact, symmetrical plants, highly decorative, were formed. As a result of annual formative pruning, plants of this species have virtually no flowering and fruiting, which is not critical in urban environments. Carrying out pruning at the optimal time for the Irkutsk region promotes the active growth of new healthy shoots.

Key words: *Padus maackii* (Rupr.)Com.), bird cherry Maaka, decorative introductions, formative pruning

Наравне с санитарно-гигиеническими функциями, выполняемыми зелеными растениями, насаждения городской среды призваны удовлетворять эстетические запросы человека в красивой и гармоничной обстановке. Для выполнения эмоционально-эстетической функции наиболее подходят

декоративные интродуценты. Они занимают особое место в городском озеленении, являются важным декоративным элементом ландшафта. Благодаря выразительности форм и оттенков колорита обладают выраженным положительным психологическим воздействием на человека. Обогащают городские пейзажи красками, формами. Новизна пейзажей оказывает благотворное влияние на эмоции человека. Посредством зрительного анализатора сосредотачивается внимание, развивается воображение. Это необходимо как для отдыха, так и для творческой работы. [1,6].

Одним из декоративных интродуцентов, используемых в озеленении городов Прибайкалья является черемуха Маака (*Padus maackii* (Rupr.)Com.).

Padus maackii Rupr(Com.) - быстрорастущее дерево до 15-17 м высотой и до 40-45 см диаметром. Крона правильная яйцевидная или широкояйцевидная, густая.

Листья блестящие, эллиптические или продолговатые, с оттянутой верхушкой, острозубчатые. На нижней стороне листьев черемухи Маака расположены многочисленные плоские железки, что отличает ее от азиатской черемухи.

Цветки белые, 0,6 см в диаметре, в прямостоячих продолговатых кистях, без запаха. Плоды мелкие, округлые, черные. Для питания человека плоды не пригодны [7].

Padus maackii обладает рядом полезных качеств. Она светолюбива, морозостойка, почти не повреждается вредителями и болезнями. Предпочитает плодородные, свежие почвы. Растёт быстро, легко размножается семенами. Хорошо переносит пересадку, декоративна в любое время года. Один из лучших медоносов Дальнего Востока. Распространена в Приморском и Хабаровском краях, в юго-восточных районах Амурской области. Встречается в Северо-Восточном Китае и Корее. В дикой природе растёт одиночно и группами в долинах лесных горных рек и ручьев. В пределах естественного ареала черёмуха Маака считается хорошим декоративным деревом, отмечено как древесное растение, наиболее эффективно снижающее шум в городах, но редко используется в зелёном строительстве. Широко используется вне ареала для озеленения многих городов по всей территории России, рекомендуется для одиночных и групповых посадок, для создания аллей [2,8].

Padus maackii является фитонцидной древесной породой [10]. Фитонцидная активность *Padus maackii* не уступает фитонцидной активности *Rubus radus*, но в отличие от неё, цветы *Padus maackii* не имеют запаха. Это может являться с одной стороны недостатком, а с другой – достоинством этого растения, учитывая большое количество аллергиков в современных городах.

У *Padus maackii* отмечен наилучший сорбционный эффект к тяжелым металлам [11]. Такие растения могут быть рекомендованы для оптимизации нарушенных экосистем. Они способны сохранять хорошее жизненное состояние в условиях высокого содержания тяжелых металлов в среде обитания.

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В структуре городского пространства чаще всего данную культуру размещают в виде рядовых посадок вдоль автомагистралей, в городских скверах и парках, в групповых или одиночных посадках внутри дворовых территорий. В связи с этим, огромное влияние на декоративность растения оказывают не только экологические, но и антропогенные факторы окружающей среды, такие как: несовершенство и нарушение правил и режима ведения зеленого хозяйства (неудачный подбор посадочного материала, загущенные посадки, низкая инсоляция, недостаточное влагообеспечение, отсутствие своевременного ухода за кроной); нанесение механических повреждений корням, стволам и кронам деревьев при очистке улиц, недостаточное финансовое обеспечение городского зеленого хозяйства [2,4,8]. Под влиянием данных факторов ухудшаются показатели качества листвы и кроны, снижается оценка цветения, что ведёт к потере декоративности.

Целью исследования являлось формирование декоративной и компактной кроны опытных экземпляров деревьев *Radus maackii*, а также наблюдение за растениями после проведения формирующей обрезки.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования являлись групповые посадки черемухи Маака на территории пос. Молодежный.

Результаты и обсуждение. На основе результатов ранее проведенных исследований по оценке стабильности развития *Radus maackii* в разных условиях местообитания на территории г. Иркутска и Иркутского района было выявлено, что на объектах озеленения насаждения подвергаются регулярной формирующей обрезке очень редко. Наиболее высокие показатели эстетической оценки были отмечены на участке в мкн. Солнечный (проспект Жукова), а также минимальные признаки повреждений (рис. 1). Здесь насаждения регулярно обрабатывают и проводят формирующую обрезку [5].



Рисунок 1 – Рядовая посадка черёмухи Маака в мкн. Солнечный

Образцы исследования в пос. Молодёжный (рис. 2) характеризуются удовлетворительным состоянием деревьев. Формирующая и санитарная обрезка проводятся редко или не проводится вообще, исходя из наличия корневой поросли, сухих веток, неправильно сформированной кроны. Рядовые посадки черёмухи расположены вдоль забора, отделяя проезжую часть от жилых построек. Расстояние между деревьями составляет 2-4 метра, а до металлического ограждения 1,5 метра, что не соответствует нормам посадки,

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

согласно которым среднерослые культуры высаживаются на расстоянии от 3 метров от ближайших объектов. Групповые посадки расположены на территории фасада Иркутского ГАУ, а также на территории, прилегающей к университету.

Для проведения формирующей обрезки были выбраны молодые растения, в большинстве своем являющиеся порослью взрослых деревьев, и на протяжении трех лет с 2022 по 2024 ранней весной (март) проведена формирующая обрезка данных экземпляров с целью формирования компактной и симметричной кроны. В этой связи на растениях были удалены в первую очередь ветки, растущие внутрь кроны, тонкие и слабые. Из оставленных наиболее сильных веток сформированы «кисти», из которых весной вырастают годовые побеги. Они придают растению пышность и поддерживают заданную форму кроны.



Рисунок 2 – Рядовая посадка черёмухи Маака в пос. Молодёжный

Формирующая обрезка должна проводиться только у здоровых и крепких растений. В связи с чем ежегодно состояние опытных экземпляров оценивали по величине приростов, которая составила до 1,5 м (рис. 3,4), а также по отсутствию повреждений в виде морозобоин, трещин и разломов.

При проведении формирующей обрезки применяли два основных типа: укорачивание и вырезку. При укорачивании в первый год удаляли часть многолетних ветвей, в дальнейшем лишь верхнюю часть годового прироста.

Укорачивание усиливает рост и ветвление побегов, ветви становятся

толще, а скелет кроны прочнее. Это происходит, прежде всего из-за возрастающей пробудимости почек и побегообразовательной способности,



Рисунок 3 - Опытный экземпляр черемухи Маака до и после обрезки в 2023 году что приводит к увеличению числа боковых побегов на единицу длины укороченной ветви [3,9].

Если регулярно укорачивать все наиболее крупные ветви, то деревья становятся более компактными, объем кроны уменьшается, а загущенность возрастает, при этом внутри кроны ухудшается световой режим.

Прореживание способствует уменьшению числа ветвей в кроне. Объем кроны при этом сохраняется, оставшиеся ветви размещаются более свободно, в центр кроны проникает больше света. За счет этого возрастает долговечность обрастающих ветвей и их облиственность. И увеличивается закладка цветковых почек. При этом удаляли конкуренты, жировые, вертикальные и загущающие крону побеги.



ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Рисунок 4 - Опытный экземпляр черемухи Маака до и после обрезки в 2024 году

Отсутствие обрезки или нерегулярное ее выполнение, а также чрезмерная обрезка приводят к отрицательным последствиям. При отсутствии обрезки у молодых деревьев сильно загущена крона, ослаблен рост, позднее вступление в плодоношение. У взрослых деревьев снижена зимостойкость, крона непрочная (т.к. появляются легко разламывающиеся развилки с острыми углами отхождения, ветви плохо утолщаются, отвисают). А также в результате загущения плодоносящие ветви в центре кроны отмирают, и плодоношение смещается к периферии, что увеличивает удельный вес непродуктивной части кроны. При чрезмерно сильной обрезке сильно отодвинуто начало плодоношения, ослаблен рост и снижена урожайность.

В связи с этим как отсутствие, так и чрезмерная или неправильная обрезка снижает устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды, увеличивает затраты труда по уходу за растениями и снижает эффективность мероприятий по борьбе с болезнями и вредителями.

Формирующую обрезку саженцев декоративных растений желательно проводить в питомнике, и на объектах озеленения проводить регулярную формирующую и санитарную обрезку насаждений.



Рисунок 5 - Опытный экземпляр черемухи Маака вегетационный период в 2023 году

Таким образом, в результате проведенной работы и исследований была проведена формирующая обрезка опытных экземпляров растений черемухи Маака, в результате которой были сформированы компактные, симметричные растения (рис. 5), отличающиеся высокой декоративностью.

В результате ежегодной формирующей обрезки у растений данного вида практически отсутствует цветение и плодоношение, что на объектах городской среды не является критическим. Данный показатель, однако, важен в лесопарках, где данные растения являются кормовой базой для птиц.

Проведение обрезки в оптимальные сроки для Иркутского района, способствует активному росту новых здоровых побегов. Особенности обрезки зависят от биологических особенностей породы, вида, возраста растений, почвенно-климатических условий возделывания, уровня агротехники и состояния деревьев, конструкции насаждений, организационно-экономических условий и других факторов.

Список литературы

1. Базелюк В.А. Черёмуха Маака и её роль в озеленение города Хабаровска / В.А. Базелюк, Н.В. Выводцев // Ученые заметки ТОГУ. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 329-333.
2. Зацепина О.С. Инвентаризация древесно-кустарниковой растительности территории, прилегающей к главному корпусу ИрГАУ / О.С. Зацепина // «Вестник ИрГСХА.» – 2015. - №71. – С. 52-59.
3. Зацепина О.С. Инвентаризация древесно-кустарниковой растительности территории, прилегающей к главному корпусу ИрГАУ / О.С. Зацепина // Вестник ИрГСХА. – 2015. – № 71. – С. 52-59.
4. Иншаков Е.М. Изучение состояния насаждений *Padus Maackii* и *Tilia cordata* в условиях техногенного воздействия / Е.М. Иншаков, Л.Н. Сунцова // Лесные сообщества: изучение охраны и воспроизводство. Красноярск, 2009. – С. 119-122.
5. Караулова, Д. И. *Padus maackii* в озеленении Г. Иркутска / Д.И. Караулова, С.В. Половинкина // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. В III томах, Иркутск, 16–17 февраля 2023 года. Том I. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 72-77.
6. Кузьмина Н.М. Мониторинговое исследование оценки декоративности черемухи Маака *Padus maackii* Rurp(Ком.) в условиях урбаносреды г. Ижевска в различных экологических группах насаждений / Н.М. Кузьмина, А.В. Федоров // Вестник удмуртского университета. – 2017. – Т.27. вып.2. – С.119-130.
7. Путеводитель по малому дендрарию ботанического сада ИГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bg.isu.ru/science/publications/put_dendr08.12.08.pdf. – 10.04.2024.
8. Половинкина С.В. / Влияние экологических условий Иркутска на процесс побегообразования тополя белого (*Populus alba* L.) / С.В. Половинкина, Е.Г. Худоногова, Д.Р. Шарипова, О.С. Зацепина, Г.В Скрипник // Вестник ИрГСХА.–2019.-№ 92.- С. 147-155.
9. Сафронова У.А. Комплексная характеристика деревьев черемухи Маака в юго-западной части г. Екатеринбурга / У.А. Сафронова, Л.И. Аткина // Матер. V всерос. науч.-техн. конф. «Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун.-т., 2009. – С. 130-133.
10. Усенко Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока / Н.В. Усенко. – Хабаровск: Хабаров. кн. изд-во. -1984. – 272 с.
11. Шихова Н.С. Аккумуляция тяжелых металлов древесными породами в условиях интенсивного техногенеза / Н.С. Шихова // Лесоведение. – 1997. №. 5. С. 32-42.

УДК 351.861, 614.8

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА
ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Хрунь К.П., Будко В.В.

ГБУ ДПО «УМЦ ГОЧС и ПБ Иркутской области»

г. Иркутск,

Аннотация: В настоящее время природные явления, техногенные аварии и катастрофы очень быстро возникают, распространяются на большие территории и появляются в нехарактерных для них местах. Они несут за собой ущерб здоровью населения, могут повлечь гибель населения, потерю материальных и культурных ценностей, но и приводят к значительному нарушению экосистем, восстановление которых длится несколько лет.

Одной из главных причин стремительного увеличения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и как следствие экологических проблем мирового масштаба является нерациональная деятельность человека.

Ключевые слова: Иркутская область, чрезвычайные ситуации, опасность, неблагоприятные метеорологические опасности, пожары, водные опасности, загрязнение, экологическая опасность.

**ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF EMERGENCY SITUATIONS IN
THE IRKUTSK REGION**

Khrun K.P., Budko V.V.

GBU DPO "UMTS GOChS and PB of the Irkutsk region"

Irkutsk,

Abstract: At present, natural phenomena, man-made accidents and catastrophes occur very quickly, spread over large territories and appear in uncharacteristic places for them. They cause damage to the health of the population, can lead to the death of the population, loss of material and cultural values, but also lead to significant disruption of ecosystems, the restoration of which lasts several years. One of the main reasons for the rapid increase in natural and man-made emergencies and, as a result, global environmental problems is irrational human activity.

Keywords: Irkutsk region, emergencies, danger, adverse meteorological hazards, fires, water hazards, pollution, environmental hazard

Процессы, происходящие в ходе развития общества, неизбежно порождают различные опасные явления. Анализ информации о чрезвычайных ситуациях (далее – ЧС) с учетом структуры угроз и динамики их изменений свидетельствует, что стихийные бедствия, вызванные опасными природными явлениями, пожарами, а также техногенные аварии и катастрофы являются основными угрозами для безопасности населения и экологии, а следовательно, устойчивого развития всего общества и окружающей среды.

Иркутская область в современных границах образована 26 сентября 1937 г. Она расположена в центральной и северо-восточной частях Евразии, на юге Восточной Сибири, к западу, северу и северо-востоку от озера Байкал (включая часть его акватории с о. Ольхон), в бассейнах верхних течений рек Ангары,

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Лены и Нижней Тунгуски. Эту территорию часто называют Приангарьем или Прибайкальем (Предбайкальем) [1].

Особенности географического положения, природные и социальные условия, экономический уровень развития определяют генезис природных и техногенных угроз на территории Иркутской области [7].

Область подвержена воздействию 26 видов опасных природных и техногенных процессов и явлений, развитие и проявление которых в виде природных катастроф и стихийных бедствий наносит большой ущерб и приводит даже к человеческим жертвам.

За период 2019-2023 гг. на территории Приангарья произошло 40 чрезвычайных ситуаций, в результате которых погибло 65 человек, пострадало 50356 человек (Таблица 1).

Данные таблицы демонстрируют, что на территории Иркутской области за период с 2019 по 2023 гг. преобладали ЧС техногенного характера (26 ЧС), за исключением 2023 года [3,4,5,6].

Таблица 1. Количественная характеристика ЧС природного и техногенного характера на территории Иркутской области с 2019-2023 года

№ п/п	Год	Типы ЧС		Количество ЧС за год	Пострадало	Погибло
		ЧС природного характера	ЧС техногенного характера			
1	2019	2	7	9	47219	31
2	2020	1	6	7	16	5
3	2021	5	7	12	1768	22
4	2022	2	3	5	476	3
5	2023	4	3	7	877	4
6	Итого:	14	26	40	50356	65

За последние пять лет в регионе произошло 14 ЧС природного характера, неблагоприятное влияние которых сказалось на экологической обстановке.

Для Иркутской области, особенно её населенных пунктов, располагаемых вблизи крупных водных объектов, наводнения и другие водные опасности представляют серьезную угрозу. Ежегодно более 200 поселений с численностью населения более 50 тысяч человек подвергаются затоплению и подтоплению. В целом, затапливаемая территория Иркутской области составляет более 25 тыс. км², а это менее 5 %, от общей площади региона 774,8 тыс. км² [7].

Как считает большинство экологов, одной из причин возникновения наводнения является масштабная вырубка лесов в верховьях рек. Чем больше в бассейне реки леса, тем более сглажены паводки, тем реже частота катастрофических наводнений.

Крупные реки региона имеют меридиональное направление и на них практически ежегодно возникают весенние наводнения, обусловленные

заторными и зажорными явлениями. Подобные явления характерны для рек Лены, Киренги, Нижней Тунгуски, Бирюсы, Ии, притоков Витима: Чуи, Мамакана. Кроме того, достаточно часты и летние паводки.

Летом 2019 года в Иркутской области произошли катастрофические наводнения, основной причиной которых стали обильные осадки с высокой предшествующей увлажненностью водосборов. В начале июля в результате паводков было затоплено 83 населенных пункта в 6 районах области. В воде оказались более 3400 домов. Из опасных зон были эвакуированы более 1100 человек и расселены в 15 ПВР. При ЧС погибли 25 человек, еще 8 считаются пропавшими без вести [11].

В августе паводок в регионе повторился. Он нанес ущерб 135 населенным пунктам в 11 районах области. Подтопленными оказались 11170 жилых домов, в которых проживали 46 000 человек. Кроме того, были повреждены 56 участков автодорог, 23 автомобильных моста. Наиболее пострадали города Тулун и Нижнеудинск.

В результате наводнения происходят разрушения канализационных систем и выгребных ям, смываются мусорные свалки, кладбища, скотомогильники и продукты жизнедеятельности человека, данное происшествие негативно влияет на санитарно-эпидемиологическую и экологическую обстановку [11].

При размыве территории происходит поступление в водные объекты большого количества токсичных веществ, таких как пестициды, гербициды, тяжелые металлы, нефтепродукты, поверхностно активные вещества и детергенты и многие другие органические и неорганические вещества в концентрациях, существенно превышающих предельно допустимые концентрации.

Чтобы избежать дополнительных негативных последствий при проведении аварийно-спасательных и восстановительных работ, необходимо соблюдать широкий комплекс санитарно-противоэпидемиологических мероприятий. Это поможет предотвратить распространение заболеваний и обеспечить безопасность людей, участвующих в ликвидации последствий ЧС.

Еще одной серьезной экологической проблемой является изменение ландшафта и активация эрозионных процессов. Во время паводка отмечена русловая деформация, изменяющая положение русла реки и изменение отметки уровня дна реки. Эти процессы наблюдались при наводнении на реке Иркут, когда река пошла на садовые участки, оставляя размывы и обрушившиеся берега, а также образовались рытвины и овраги на пойменных почвах [16].

Локальные участки эрозии образуются в местах, где скорость течения увеличивается. Следует также отметить, что в период наводнения 2019 г. на реке Иркут создались благоприятные условия для массового размножения комаров и слепней из-за большого количества мелководий и придаточных водоемов, образующихся при длительном стоянии воды на пойме. Именно в этом году наблюдалось исключительное обилие кровососущих двукрылых [15].

Таким образом, экологические последствия наводнений весьма значительны, так как они сопровождаются эрозионными и аккумуляционными процессами, полной или частичной потерей плодородного гумусового слоя вследствие смыва территорий, загрязнением водного бассейна и качественной перестройкой биоценозов, как водных, так и наземных, засоления почв, а также полной потерей урожая из-за вымокания [12].

Люди, попавшие под наводнение, погибают, получают травмы (переломы, повреждения суставов, позвоночника, мягких тканей), заболевания (пневмония, ОРЗ, ревматизм, утяжеление течения хронических болезней, кишечные инфекции, психоневрозы).

Второе значимое негативное природное явление, которое неблагоприятно влияет на экологическую систему области – ландшафтные пожары.

Для лесов Приангарья характерна высокая горючесть, так как особенностью лесного фонда является преобладание пожароопасных хвойных насаждений (более 90 % всей площади, покрытой лесом) [16].

Самые крупные пожары распространяются в летнее время в течение всех трех месяцев и за весь год доля летних пожаров варьируется от 40 до 60 %, что составляет практически половину всех пожаров. Заканчивается пожароопасный период, как правило, в конце октября, когда фиксируется минимальное количество крупных пожаров.

Крупные пожары в Иркутской области возникают периодически, а небольшие – пылают каждый год. Ежегодно в среднем возникает около 1,3 тыс. лесных пожаров, в результате которых выгорают десятки тысяч гектаров лесных массивов и угодий. От лесных пожаров страдает флора и фауна на весьма значительных территориях.

В 2019 года на территории области произошел крупный пожар, который пришелся на летний период. По масштабу он относится к ЧС межрегионального характера с республикой Бурятией, а уровень реагирования – федерального масштаба.

Как доказано, именно человек является основным виновником возникновения лесных пожаров, его небрежное поведение в лесу, в том числе:

- не потушенный огонь (спички, сигареты, последствия пикников на природе);
- ежегодные сельхозпалы;
- несоблюдение правил пожарной безопасности при заготовке леса;
- умышленный поджог.

Распространение огня в первых двух случаях происходит быстро при сильном ветре и сухой погоде. Поэтому наибольшая вероятность возникновения пожаров приходится на летние засушливые месяцы.

Несмотря на то, что лесные пожары влекут за собой огромные потери в денежном выражении, они также способствуют ухудшению окружающей среды и наносят вред человеку (см. Таблица 2).

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

Таблица 2. Последствия лесных пожаров

Последствия лесных пожаров	
Природные	Для населения
уничтожение растительности экосистемы и представителей фауны;	выброс в атмосферу вредных газов;
видоизменение и опустынивание почвы;	уничтожение лесных делянок, на которых планировалась заготовка древесины;
воздействие на атмосферу в виде выбросов вредных газов;	нанесение значительного ущерба или полное уничтожение огнём жилых домов, находящихся в непосредственной близости лесов;
ухудшение состояния водоёмов, оказавшихся в зоне бедствия;	уничтожение запасов торфа;
изменение климата, теория основана на процессе парникового эффекта;	ухудшение качества воздуха в результате задымления территорий, прилегающих к очагам горения.

Сегодня, в Иркутской области, для снижения риска возникновения природных пожаров и их последствий в течение пожароопасного сезона осуществляется контроль за подготовкой противопожарных преград. Проводится очистка населенных пунктов от горючих отходов, мусора, сухой травы. Проверяется исправность звуковых систем оповещения населения, наружного противопожарного водоснабжения, а также подъездные дороги к населенным пунктам [8].

Промышленные аварии и катастрофы являются весьма существенным негативным фактором для состояния окружающей природной среды и здоровья населения.

На территории нашего региона чаще всего происходят ЧС техногенного характера, связанные с авариями на объектах ЖКХ, ДТП, авиационные происшествия и аварии на железнодорожном транспорте, пожары в зданиях и сооружениях жилого и социально-бытового и культурного назначения.

Также здесь стоит отметить, что одной из профилирующих и градообразующих отраслей хозяйства Иркутской области является химическая промышленность. Предприятия отрасли выпускали (значительная часть этой продукции выпускается и в настоящее время) жидкие моторные и дизельные топлива, смазочные масла, этилен, пластмассы и синтетические смолы, аммиак и азотные удобрения, различные спирты и кислоты, кормовые добавки для животноводства, медицинские препараты, товары бытовой химии. А как известно, предприятия отрасли являются мощным источником техногенного воздействия на окружающую среду [10, 14].

Согласно приложению к распоряжению Губернатора Иркутской области от 30 мая 2018 года № М-21с, на территории Иркутской области расположено 31 химически опасных объектов, из которых:

1 степени химической опасности – 6 ХОО;

2 степени химической опасности – 2 ХОО;

3 степени химической опасности – 11 ХОО;

4 степени химической опасности – 12 ХОО.

Наибольшая концентрация химически опасных объектов в городах: Иркутск – 4, Братск – 12, Ангарск – 6, г. Усолье-Сибирское – 3.

Учитывая большое количество химически опасных объектов на территории области, сохраняется вероятность возникновения происшествий, связанных с аварийным выбросом (разливом) химически опасных веществ.

Наиболее неблагоприятная ситуация сложилась на остановленном предприятии «Усольехимпром» в г. Усолье-Сибирском, промплощадка которого была не рекультивирована и создает высокий уровень экологической напряженности. После ряда серьезных аварий на брошенной промплощадке бывшего «Усольехимпрома» в 2018 г. в регионе был введен режим чрезвычайной ситуации [14].

По поручению Президента РФ в 2020 году к работе по утилизации отходов на бывшей площадке «Усольехимпрома» приступила Госкорпорация «Росатом». На сегодняшний день уже выполнено более 80 % всех демонтажных работ: демонтировано 261 надземная и 262 подземных частей зданий, в том числе ликвидирован последний опасный производственный наземный объект «Площадка производства трихлорсилана и четыреххлористого кремния».

Сейчас создают изолирующий слой на шламонакопителе. В 2024 году Росатом продолжит демонтаж строений и планирует ликвидировать нефтяную линзу на площадке, что обеспечит безопасность Ангары.

На месте бывшего предприятия в логике экономики замкнутого цикла Госкорпорация продолжает создание экотехнопарка «Восток», который будет специализироваться, в первую очередь, на утилизации ртутьсодержащих отходов.

Кроме того, такая специализация региона способствует загрязнению атмосферного воздуха. Возможны превышения ПДК по бензапирену, сероводороду, формальдегиду, взвешенным веществам в атмосфере промышленных городов: Иркутска, Шелехова, Братска, Ангарска, Зимы, Свирска, Саянска, Черемхово, Усолье-Сибирского, Байкальск, что может привести к снижению иммунитета и увеличению заболеваний (сердечнососудистых, легочных и т. д.).

Поэтому, для уменьшения загрязнения, в 2019 году наш регион стал участником Федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология», который направлен на улучшение экологической обстановки и снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух [9].

Федеральный проект направлен на поэтапное снижение выбросов опасных загрязняющих веществ в 2 раза в городах-участниках к 2030 году. Достичь результатов планируется за счет модернизации промышленных предприятий, экологизаций коммунальной и транспортной инфраструктуры.

Участники национального проекта «Чистый воздух» Иркутской области, города: Братск, Ангарск, Зима, Иркутск, Свирск, Усолье-Сибирское,

Черемхово, Шелехов.

Стоит отметить, что на территории Иркутской области размещено предприятие по обогащению урана – ОАО «Ангарский электролизно-химический комбинат» (АЭХК), г. Ангарск; пункт хранения радиоактивных веществ – ПХРВ ФГУП «РосРАО» «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами», которое расположено в 35 км от г. Иркутска по Александровскому тракту, аварии на которых могут привести к радиоактивному загрязнению и заражению местности.

Существенную опасность представляют аварийные разливы нефти и нефтепродуктов, что приводит к длительному негативному воздействию на окружающую среду в районах добычи, транспортировки и хранения нефти.

12 июня 2023 года произошло столкновение двух танкеров на реке Лена возле поселка Алексеевск в Киренском районе. В результате повреждения одной из емкостей танкера произошло истечение топлива (бензин) в акваторию реки [3,12].

В результате происшествия была повреждена грузовая кормовая емкость теплохода «Ерофей Хабаров». По предварительным оценкам, в водоем попало около 80 тонн бензина АИ-92.

По оценке специалистов Росприроднадзора, ущерб окружающей среде из-за разлива топлива составляет 839 миллионов рублей.

Комплексные исследования, проводимые иркутскими экологами, позволяют выделить следующие экологические проблемы: 1) экологически неблагоприятное состояние атмосферного воздуха, в первую очередь в городах Ангарске, Братске, Иркутске, Шелехове, что, в свою очередь, оказывает влияние на здоровье и условия проживания населения области; 2) неудовлетворительное состояние охраны вод от загрязнения сточными водами, источников питьевого водоснабжения; 3) критическое состояние в сфере обращения с отходами производства и потребления, в том числе связанные с ликвидацией накопившихся токсичных отходов остановившихся производств; 4) отсутствие системы вторичной переработки отходов.

МЧС России проводит большую работу для снижения экологического ущерба в процессе ликвидации чрезвычайных ситуаций. Основная задача в этой области – выявление и минимизация экологических рисков для природной среды и здоровья населения.

Для того, чтобы быть на допустимых показателях по экологической безопасности, необходимо усовершенствовать нормативно-правовую базу, производить замену оборудования, обучать работников предприятий и населения экологической безопасности, также проводить обучение населения правилам поведения, действиям и способам защиты при чрезвычайных ситуациях с негативными экологическими последствиями. И здесь стоит отметить роль Учебно-методического центра по ГОЧС и ПБ Иркутской области, основная цель деятельности которого – повышение квалификации и переподготовки должностных лиц и специалистов в области гражданской

обороны и Иркутской областной подсистемы РСЧС, также формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения области.

Совершенствуются универсальные средства защиты населения и территорий при возникновении чрезвычайных ситуаций с негативными экологическими последствиями.

Решаются задачи по повышению эффективности реализации государственной программы «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах».

Основная цель – добиться снижения ущерба от чрезвычайных ситуаций за счет своевременного выявления рисков и угроз и оперативного реагирования на них.

Осуществляется своевременное прогнозирование и выявление возможных экологических угроз, включая оценку природных и техногенных факторов возникновения возможных чрезвычайных ситуаций с негативными экологическими последствиями.

Экологически чистое производство – это основополагающий подход к предотвращению и уменьшению риска чрезвычайных экологических ситуаций, особенно техногенных чрезвычайных ситуаций [2].

Список литературы

1. Безруков Леонид Алексеевич Географическое положение Иркутской области: особенности и влияние на экономическое развитие // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2017. №. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/geograficheskoe-polozhenie-irkutskoy-oblasti-osobennosti-i-vliyanie-na-ekonomicheskoe-razvitie> (дата обращения: 07.05.2024).
2. Головач, Д. Ю. Экологические проблемы чрезвычайных ситуаций / Д. Ю. Головач // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2018. – Т. 1, № 9. – С. 143-149.
3. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2022 году» / – М.: МЧС России. ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», М.: МЧС России. ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», 2023, 351 с.
4. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2021 году» / – М.: МЧС России. ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», 2022, 250 с.
5. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году» / - М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021, 264 с.
6. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2019 году» / – М. : МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2020. – 259 с.
7. Географическая энциклопедия Иркутской области. Общий очерк / Ред. Л.М. Корытный. – Иркутск: Издательство Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2017. – 336 с.
8. Гармышев В.В., Зырянов В.С., Матюшин В.П. Экологические последствия лесных

пожаров на территории Иркутской области: монография / Иркутск: изд-во Ирк. гос. ун-та, 2009. 145 с.

9. Долгосрочный годовой прогноз чрезвычайных ситуаций на территории Иркутской области на 2024 год / - М.: МЧС России. ГУ МЧС России по Иркутской области, 2023, 15 с.

10. Долгосрочный годовой прогноз чрезвычайных ситуаций на территории Иркутской области на 2023 год / - М.: МЧС России. ГУ МЧС России по Иркутской области, 2022, 50 с.

11. Дугарова Г.Б. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ НАВОДНЕНИЯ В Г.ТУЛУНЕ (ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ) // ЭКО. 2021. №1 (559). URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-otsenka-posledstviy-navodneniya-v-g-tulune-irkutskaya-oblast> (дата обращения: 07.05.2024).

12. Никифоров В. Воду разбавили бензином / В. Никифоров [Электронный ресурс] // Коммерсантъ : [сайт]. — URL : <https://www.kommersant.ru/doc/6042880> (дата обращения: 07.05.2024).

13. Солпина Нина Гавриловна, Черкашина Анастасия Александровна Эрозионные процессы на берегах Иркутского водохранилища и их последствия // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2020. №. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/erozionnye-protsessy-na-beregah-irkutskogo-vodохранилища-i-ih-posledstviya> (дата обращения: 07.05.2024).

14. Тараканов Михаил Александрович Развитие химического комплекса Иркутской области и его экологические проблемы // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2020. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-himicheskogo-kompleksa-irkutskoy-oblasti-i-ego-ekologicheskie-problemy> (дата обращения: 07.05.2024).

15. Тимофеева, С. С. Негативные экологические последствия наводнений на территории Иркутской области / С. С. Тимофеева, С. С. Тимофеев, С. Г. Бодиенков // Безопасность 2020 : сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции, Чита, 06–07 мая 2020 года. – Чита: Забайкальский государственный университет, 2020. – С. 6-11.

16. Тимофеева, С. С. Загрязнение атмосферы в результате лесных пожаров в Иркутской области / С. С. Тимофеева, В. В. Гармышев // Глобализация экологических проблем: прошлое, настоящее и будущее : сборник материалов заочной международной научно-практической конференции, Кемерово, 12–13 июня 2017 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2017. – С. 227.

УДК 338.43:551.583

**АДАПТАЦИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА К УСЛОВИЯМ
КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ**

Шкляр А. П.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Беларусь

В статье идет речь об адаптации к глобальному изменению климата для достижения целей устойчивого развития агропродовольственной системы. Представлены ключевые этапы развития земледелия на принципах адаптации. Сформулированы первоочередные задачи на пути перехода к адаптивному земледелию в условиях климатической неопределенности. Приведен алгоритм выработки и оценки адаптивных решений при планировании производственного цикла в растениеводстве. Сформулированы основные направления научно-организационной деятельности для совершенствования агропромышленного комплекса в условиях климатических изменений.

Ключевые слова: изменение климата, адаптация, земледелие, устойчивое развитие, алгоритм.

**ADAPTATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION TO THE
CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE**

Shklyarov A. P.

Educational Institution "Belarusian State Agrarian Technical University" Minsk, Belarus

The article deals with adaptation to global climate change in order to achieve the goals of sustainable development of the agro-food system. The key stages of the development of agriculture based on the principles of adaptation are presented. The primary tasks on the way to transition to adaptive agriculture in conditions of climatic uncertainty are formulated. An algorithm for the development and evaluation of adaptive solutions in the planning of the production cycle in crop production is given. The main directions of scientific and organizational activities for the improvement of the agro-industrial complex in the conditions of climate change are formulated.

Key words: climate change, adaptation, agriculture, sustainable development, algorithm.

Человек за время своего существования на планете научился приспосабливаться то к ледниковому периоду, то к потеплению, выработав для каждого из этих переходных периодов определенную стратегию адаптации. Вероятнее всего, на первых этапах она носила чисто интуитивный характер, а с развитием социума приобрела научные черты, соответствующие материально-техническому состоянию общества.

Процесс адаптации основных участников производственного процесса в растениеводстве (растений) может идти независимо от нашего сознания, и цель такой адаптации – выжить в новых, изменяющихся условиях внешней среды. Такой путь приспособления (с позиции производственной деятельности) можно назвать пассивным. В эпоху антропоцена развитие сельского хозяйства невозможно без активного вмешательства человека в адаптационный процесс,

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

целью которого является повышение эффективности и устойчивости производства [2].

В современный период на устойчивое развитие аграрного сектора существенно влияет фактор неопределенности, обусловленный глобальными климатическими изменениями. По мнению ведущих специалистов, в России еще нет единых действенных подходов в области климатической политики управления аграрным сектором в то время, как мировое сельское хозяйство уже столкнулось с климатическими трансформациями [8].

Природа не может эволюционировать так быстро, как это делает окружающая среда [8]. И как только в своем изменении она начнет сильно отставать от преобразований в окружающей среде, не исключена угроза планетарного характера. Жизнь и производственная деятельность видоизменится на неопределённый период, если не исчезнет вовсе.

Для климатозависимого растениеводства, где основной предмет труда – растения, результативность производства в большей степени зависит не от средних показателей температуры, влагообеспеченности, а от чрезвычайно низких либо высоких их значений. Именно они обуславливают возникновение рисков климатического характера [10], поскольку часто являются причиной недобора или гибели урожая. Правильный выбор решений влияет на эффективность производства отдельно взятой культуры и растениеводства в целом.

Частота трансформационных модификаций, их виды и возможные комбинации, вызванные климатическими изменениями, не поддаются учету с высокой степенью достоверности, а, следовательно, и не обеспечивают выработку и реализацию мер реагирования, позволяющих свести риски к минимуму.

Элементом первостепенной важности политики в области стратегии развития аграрного производства в условиях климатических изменений становится развитие направлений деятельности, построенных на принципах адаптации. Адаптационные направления деятельности признаются наиболее эффективными приемами реагирования на климатические изменения.

Учитывая этот факт, многими странами разработаны стратегии адаптации с распределением выделяемых для этих целей ресурсов. При этом не остаётся без внимания комплекс проблем, выступающих сдерживающим фактором. И, чаще всего, в их числе особенности территорий, климатических зон и климатический скептицизм [9].

Адаптационный потенциал культурных растений достаточно изучен и раскрыт его механизм А. А. Жученко [6]. Рассматривая такой вид адаптации в неразрывной связи с цепью этапов производственного процесса, он может быть квалифицирован как пассивный.

Для сохранения стабильности и повышения эффективности производства предлагаются различные методы адаптации с учетом биоклиматического и технико-технологического потенциала территории. Внедрение в практику

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

приемов адаптации с использованием технологических приемов в сочетании с научной организацией их применения представляет собой активную ее стадию.

Путь адаптационного земледелия не до конца понятен и не так уж прост в практическом применении. И точно так, как и климат, цикличен как в пространстве, так и во времени. Крайне ограниченный контингент ученых понимает всю проблематичность ситуации.

Не все действия, направленные на минимизацию последствий от климатических изменений, имеют положительный адаптационный эффект. Некоторые из них в последствии могут привести к повышению уязвимости [3].

Как правило, такие агроприемы как: внесение удобрений, применение средства защиты растений, обработка почвы при определенном сочетании и стечении обстоятельств могут стать причиной неудачной адаптации «дезадаптации» [3].

Подобная точка зрения лишний раз доказывает, что зона рискованного земледелия, в рамках планеты, будет иметь тенденцию к увеличению. Развитие земледелия на принципах адаптации включает в себя 3 ключевые этапа: логико-познавательный, плано-реализационный и результативно-оценочный (рис. 1).



Рисунок 1 – Алгоритм выработки и оценки адаптационных решений при планировании производственного цикла в растениеводстве

Логико-познавательный этап позволит сформировать систему

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

представлений о проблеме и выработать пути ее эффективного решения. Планово-реализационный этап включает планирование и внедрение в производство комплекса потенциально приемлемых мер для реализации намеченных мероприятий. Результативно-оценочный – предусматривает учет результатов и оценку их эффективности для последующего использования в планировании адаптационных мероприятий.

Первоочередные задачи на пути перехода к адаптационному земледелию: содействие обмену всеми видами опыта;

совершенствование существующих и разработка принципиально новых моделей оценки влияния климата на аграрное производство;

обмен знаниями в мировом масштабе;

разработка стратегии землепользования применительно к конкретной зоне;

повышение степени активности гражданского общества в обсуждении проблемы и роли социума в повышении эффективности аграрного производства в условиях глобальной климатической нестабильности;

предоставление доступа к генетическим ресурсам;

качественное наращивание международного сотрудничества;

совершенствование научного сопровождения производственного цикла;

перманентность инноваций в применении системы адаптивного земледелия в условиях климатической нестабильности.

Основные направления научно-организационной деятельности для достижения целей устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях климатических изменений:

определение тесноты связи между урожайностью и основными факторами климатического характера (температура, влажность, освещенность) и уточнение зон оптимальных для возделывания традиционных и интродуцируемых культур с учетом климатических изменений;

проведение исследований по разработке универсальных моделей определения биоклиматического потенциала отдельно взятых регионов и территорий. Большой вклад в изучение данной проблемы вносят и белорусские ученые. Так, Дмитриенкова Ю. А. в своих исследованиях 20-летней давности установила 6 зон устойчивости и отметила, что Беларусь относится к зоне более устойчивых урожаев озимой пшеницы, картофеля, сахарной свеклы; устойчивых: озимой ржи, ярового ячменя, овса, льна-долгунца; и относительно неустойчивых урожаев кукурузы на зеленую массу [5];

планирование и проведение исследований по корректировке сроков проведения агроприемов по возделыванию сельскохозяйственных культур; сроков и доз вносимых удобрений под программируемый урожай;

совершенствование методики расчета окупаемости удобрений в условиях климатических изменений;

совершенствование приемов повышения эффективного плодородия почв с учетом климатических изменений.

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

пересмотр селекционных программ с использованием локусов количественных признаков для закрепления в генотипе устойчивости к низким и высоким температурам. Устойчивость к абиотическому стрессу трудно закрепляется на генетическом уровне. И зачастую ранее полученные хорошие результаты по адаптационной стабильности часто на разных фонах теплообеспечения под влиянием сопутствующих факторов (освещенность, режим питания, влажность, фотосинтез, транспирация) снижают адаптационный эффект или вовсе утрачивают его [1].

создание сортов и гибридов отдельных культур, позднего и ультрапозднего сроков созревания с целью более эффективного использования биоклиматического потенциала территории в условиях глобального потепления и смещения сезонов. По мнению казахских ученых, в достаточно сложных климатических условиях трудно рассчитывать на создание универсальных сортов и гибридов с высокой потенциальной урожайностью [4];

корректировка и совершенствование методик подбора сортов и гибридов максимально эффективно реализующих свой биологический потенциал на базе биоклиматических особенностей и резервов территории.

создание и регулярное обновление ДНК - библиотеки для определения неспецифических для данной зоны насекомых - вредителей.

создание методики молекулярной диагностики в целях выявления ранее неизвестных вредных объектов с последующей разработкой комплекса мероприятий по борьбе с ними.

пространственная дифференциация производства с учетом изменившихся и постоянно меняющихся социально-политических и эколого-климатических условий. В рамках поставленной задачи, в первую очередь, следует повысить эффективность использования агробиологического потенциала земель сельскохозяйственного назначения, поскольку научные исследования белорусских ученых (на примере Минской области) доказывают неэффективное размещение зерновых и зернобобовых культур [7];

разработать комплекс мероприятий препятствующих деградации земель и выпадению их из системы сельскохозяйственного использования;

формирование стратегии цифровой трансформации аграрного производства с учетом изменяющихся климатических условий;

Рассмотрев концепцию адаптации и приемы адаптационного земледелия в условиях климатической нестабильности следует отметить:

природа постоянно находится в состоянии войны с человеком и концепция адаптации может быть представлена как элемент мирного соглашения, направленный на стабилизацию и совершенствование аграрного сектора экономики; теория адаптационного земледелия должна базироваться на научно-технических достижениях в рамках предельно-терпимого прогресса;

природа сама по себе изначально задумана как успешный экономический проект, поскольку разумна и эффективна. Эффективность ее проявляется в постоянной эволюции и все виды экономической деятельности, основанные на

природном феномене (земледелие) обречены на успех.

Список литературы

1. Ainsworth, E. A. How Do We Improve Crop Production in a Warming World? / E. A. Ainsworth, R. O. Donald // *Plant Physiology*. – 2010. – Vol. 154, iss. 4. – P. 526–530.
2. Akst, J. Evolution's Quick Pace Affects Ecosystem Dynamics [Electronic resource] / J. Akst. // *The Scientist Magazine*. – Access mode: <https://www.the-scientist.com/evolutions-quick-pace-affects-ecosystem-dynamics-31598>
3. Upadhaya, S. Examining Factors Associated With Farmers' Climate-Adaptive and Maladaptive Actions in the U.S. Midwest [Electronic resource] / S. Upadhaya, J.G. Arbuckle // *Front. Clim., Sec. Climate Risk Management*. – 2021. – June. – Mode of access: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.f1fabdb2-6316fed0-f9c9ce90-74722d776562/https/doi.org/10.3389/fclim.2021.677548. – Access mode: 01.04. 2024.
4. Баймагамбетова, К. К. Особенности селекции сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Юго-востока Казахстана / К. К. Баймагамбетова [и др.] // Селекция сельскохозяйственных культур в условиях изменяющегося климата : материалы Международной науч.- практ. конф. пос. Краснообск, 22-25 июля 2014 г / Объедин. Научн. и проблемн. совет по раст.-ву, селекции , биотехнолог. и семенов. СО Россельхозакадемии, ГНУ Сиб. НИИРС Россельхозакадемии. – Новосибирск, 2014. – С. 30-36.
5. Дмитриенкова, Ю. А. Территориальные особенности роли климата в варьировании урожайности сельскохозяйственных культур Беларуси / Ю. А. Дмитриенкова // *Весті нац. Акад. Навук Беларусі / НАН Беларусі*. – Мінск, 2005. – № 5: Серія аграрных навук. С. 85–87.
6. Жученко, А. А. Адаптивное растениеводство : (Эколого-генет. основы) / А. А.Жученко; АН ССР Молдова, Ин-т экол. генетики. – Кишинев : Штиинца, 1990. – 431с
7. Камышенко, Г. А. Эффективность использования агресурсного потенциала пахотных земель Минской области при возделывании зерновых и зернобобовых культур / Г. А. Камышенко // *Природопользование : сб. науч. тр. Вып.13 / Нац. акад. наук. Беларуси, ин-т проблем использов. природн. ресурсов и экологии; редкол.: В. Ф. Логинов (гл. ред.) и др – Минск.: ИПИПР и Э, 2007. – С. 53–58.*
8. Российский аграрный сектор на пути к устойчивому развитию: проблемы и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://agrardialog.ru/files/prints/2020_studie_nachhaltige_ldw_in_russland_ru_end_07_10_2020.pdf. – Дата доступа: 01.04.2024.
9. Сердитова, Н. Е. Обзор современного состояния и перспективных подходов к проблеме адаптации к изменению климата в Российской Федерации Н. Е. Сердитова, К. С. Кириллина // *Вестник Тв. ГУ. География и геоэкология*. – 2015. – № 2. – С. 22–32.
10. Суровцев, В. Н. Адаптация сельскохозяйственного производства на Северо-Западе России к изменению климата / В. Н. Суровцев [и др.]. – СПб., ГНУ СЗНИЭСХ, 2014. – С. 27–39.

УДК 332.36 332.54

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЕДИНОГО
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ИРКУТСКОГО НИИСХ ФИЛИАЛА СФНЦА
РАН**

Юндунов Х. И., Елтошкина Н.В., Богданова А.С.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье приведены предварительные итоги инвентаризации ранее учтенных земель единого землепользования Иркутского НИИСХ филиала СФНЦА РАН. За анализируемый период площади единого землепользования значительно менялись, что связано с оборотом земель на данной территории. На сегодняшний день состояние использования, а также вовлечения в оборот земель со статусом ранее учтенного единого землепользования является непростой задачей как для пользователя, так и для органов местного самоуправления и уполномоченных органов по распоряжению землями в границах единого землепользования. Этому способствовали исторические и нормативно-технические предпосылки сложившейся ситуации, такие как наличие правоустанавливающих документов, выданных при отсутствии координатного описания границ земельных участков, формирование земельных участков в границах единых землепользований без достаточных на то оснований и т.д.

Ключевые слова: ранее учтенные объекты недвижимости, единое землепользование, инвентаризация, земли сельскохозяйственного назначения, пашни, пастбище.

**PRELIMINARY RESULTS OF INVENTORY OF UNIFIED LAND USE OF
THE IRKUTSK RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE BRANCH OF
THE SIBERIAN FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF
AGROBIOTECHNOLOGY OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES**

Iundunov Kh. I., Eltoshkina N.V., Bogdanova A.S.
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article presents preliminary results of the inventory of previously recorded lands of unified land use of the Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture, a branch of the Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences. During the analyzed period, the areas of unified land use changed significantly, which is associated with the turnover of land in this territory. Today, the state of use, as well as the involvement in circulation of lands with the status of a previously recorded unified land use, is a difficult task both for the user and for local governments and authorized bodies for the disposal of lands within the boundaries of a unified land use. This was facilitated by the historical and regulatory technical prerequisites of the current situation, such as the presence of title documents issued in the absence of a coordinate description of the boundaries of land plots, the formation of land plots within the boundaries of common land uses without sufficient grounds, etc.

Key words: previously registered real estate, unified land use, inventory, agricultural land, arable land, pasture.

Анализируя нормативные документы в области кадастра недвижимости можно сказать, что единое землепользование – это составной земельный

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

участок, состоящий из нескольких участков, права на которые подлежат государственной регистрации как на один объект недвижимого имущества. По действующим правилам государственного кадастрового учета земельных участков ранее обозначавшиеся как «единое землепользование» участки именуется многоконтурными земельными участками [1,2,3,4]. Согласно письму Минэкономразвития РФ от 16.01.2009 № 266-ИМ/Д23 «О многоконтурных земельных участках» (далее - Письмо № 266-ИМ/Д23), в целях государственного кадастрового учета и последующей государственной регистрации прав под многоконтурным земельным участком понимается объект недвижимости (земельный участок), граница которого представляет собой несколько замкнутых контуров. В связи с этим отдельные контуры границы земельного участка не являются земельными участками, входящими в состав многоконтурного земельного участка, либо его частями [6]. Не все многоконтурные земельные участки или составные земельные участки, учтенные по правилам ФЗ-28 от 02.01.2000 г. «О государственном земельном кадастре» (утратил силу с 17.05.2008), могут считаться ранее учтенными в качестве единого землепользования. В письме № 266-ИМ/Д23 об особенностях подготовки документов, необходимых для осуществления государственного кадастрового учета многоконтурных земельных участков, было указано, что ранее учтенными земельными участками, которым при осуществлении государственного кадастрового учета было присвоено наименование «единое землепользование» (ранее учтенное единое землепользование), являются только те земельные участки, государственный кадастровый учет которых осуществлен по правилам ФЗ-28 от 02.01.2000 г. в соответствии с Порядком ведения государственного реестра земель кадастрового района, утвержденного Приказом Росземкадастра от 15 июня 2001 г. №П/119 . В соответствии с Федеральным законом от 02.01.2000 № 28-ФЗ «О государственном земельном кадастре», при осуществлении государственного кадастрового учета многоконтурному земельному участку присваивалось наименование «единое землепользование», а входящим в его состав земельным участкам – «обособленные» или «условные» земельные участки. При этом государственный кадастровый учет с присвоением отдельного кадастрового номера осуществлялся как в отношении многоконтурного земельного участка (единого землепользования), так и в отношении всех земельных участков, входящих в его состав.

Между тем поставленный на государственный кадастровый учет многоконтурный земельный участок либо ранее учтенное единое землепользование может быть источником образования новых земельных участков, только в том случае, если учтены требования Земельного законодательства.

Следует обратить внимание, что кадастровый учет многоконтурных земельных участков имеет свои особенности. Так, государственный кадастровый учет образуемого многоконтурного земельного участка

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

осуществляется в кадастровом квартале, в котором указанный участок располагается целиком и многоконтурному земельному участку независимо от количества контуров его границы присваивается один кадастровый номер. Как показывает практика в отношении ранее учтенных единых землепользований данное условие не соблюдалось, и контуры единого землепользования могли располагаться в разных кадастровых кварталах.

В соответствии с п 1 ст. 45 ФЗ-221, видим, что государственный кадастровый учет, осуществленный в установленном законодательством порядке до дня вступления в силу ФЗ-221 или в переходный период его применения с учетом особенностей определенных статьей ФЗ-221, признается юридически действительным, и такие объекты считаются объектами недвижимости, учтенными. При этом объекты недвижимости, государственный кадастровый учет которых не осуществлен, но права собственности зарегистрированы и не прекращены и которым присвоены органом, осуществляющим государственную регистрацию прав на недвижимое имущество и сделок с ним, условные номера в порядке, установленном в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 года № 122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним», также считаются ранее учтенными объектами недвижимости.

Такое положение дел государственного кадастрового учета и регистрации прав, породило множество проблем, которые прежде всего связаны с отсутствием индивидуализации ранее учтенных земельных участков в особенности «единых землепользований». Индивидуализация должна базироваться на определении однозначных границ таких земельных участков. В отношении многих «единых землепользований» в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН), отсутствуют сведения о координатах, либо внесены без учета первичных документов на основании которых данные участки (единое землепользование) образовывались как объекты учета, и как следствие множество судебных споров на территориях размещения единых землепользований.

Подтверждением тому является проведенные нами исследования [7,8,9,10] и инвентаризация земельного участка с кадастровым номером 38:06:000000:53. Данный земельный участок обладает всеми характеристиками присущим ранее учтенному единому землепользованию. Образован и поставлен на кадастровый учет 29.12.2004 г., зарегистрировано право собственности Российской Федерации (19.09.2006 г.), право постоянного (бессрочного) пользования Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (18.10.2004 г.). Единое землепользование без координатного описания, а входящие в его состав 48 земельных участков с координатным описанием. ЗАО «Восточно-Сибирское геодезическое предприятия» в 2005 году были проведены работы по описанию границ данное единого землепользования.

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

Согласно материалам инвентаризации земель Опытного-производственного хозяйства «Иркутское» Иркутского района Иркутской области на 01.11.1988 г. общая площадь землепользования составляла 11606 га, в том числе сельскохозяйственных угодий 5797 га, из них пашни – 3351 га, сенокосы – 1860 га, пастбища – 508 га, залежи – 17 га, многолетние насаждения – 61 га, прочие виды угодий – 5809 га. На 09.12. 1992 год за ОПХ «Иркутское» племсовхоз было закреплено земель 8246 га, в том числе сельскохозяйственных угодий 4899 га, из них пашни – 3113 га, сенокосы – 1373 га, пастбища – 335 га, залежи – 17 га, многолетние насаждения – 61 га. Далее анализируя сведения в отношении единого землепользования с кадастровым номером 38:06:000000:53 (ранее присвоенные кадастровые номера 38:06:0:0019, 38:06:0:0053), можно констатировать следующее. Единое землепользование образовано на основании постановления Главы Иркутского района №711.1 от 17.03.2004, зарегистрировано право постоянного (бессрочного) пользования за Государственным научным учреждением Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Сибирского отделения Российской академии сельскохозяйственных наук, этим же постановлением прекращено право постоянного бессрочного пользования государственного унитарного сельскохозяйственного предприятия опытно-производственное хозяйство «Иркутское» племсовхоза. Постановлением главы администрации Иркутского района Иркутской области от 15.03.2005 № 776 прекращено право постоянного (бессрочного) пользования ГНУ ИНИИСХ СО РАСХН на часть земельного участка сельскохозяйственного назначения площадью 34 га.

В 2011 году в результате раздела земельного участка с кадастровым номером 38:06:000000:53 образован (из обособленной части земельного участка с кадастровым номером 38:06:140203:159) и 28.10.2011 поставлен на государственный кадастровый учет земельный участок площадью 314021 кв. м (31,4 га) с кадастровым номером 38:06:140203:360, с разрешенным использованием: для комплексного освоения в целях жилищного строительства, на который на основании протокола от 30.09.2011 № 28 заседания Правительственной комиссии по развитию жилищного строительства было зарегистрировано право собственности Российской Федерации, о чем в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним 29.06.2012 сделана запись регистрации № 38-358-01/026/2012-558. В результате выдела из земельного участка с кадастровым номером 38:06:000000:53 образован (из обособленной части земельного участка с кадастровым номером 38:06:143519:329) и поставлен на государственный кадастровый учет земельный участок с кадастровым номером 38:06:143519:6854 площадью 2904916 кв. м (290,4 га). который был изъят для комплексного освоения в целях жилищного строительства. В актуальных сведениях площадь данного земельного участка составляет 174,4 га. В том же году 0,2 га переведены в земли иных категорий для строительства автомобильной дороги. В 2014 году 1,11 га выделено на жилищное

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

строительство.

На 1.02.2024 год общая площадь земельного участка составляет 7563,06 га. Исходя из наших исследований можно сделать вывод, что большая часть земель сельскохозяйственного назначения Иркутского НИИСХ филиала СФНЦ РАН была передана и переведена в категорию земель населенных пунктов, для комплексного освоения территории в целях застройки (рисунок 1).

Таким образом, учитывая, что «ранее учтенные единые землепользования» не имеют четкого описания местоположения, либо с наличием реестровых ошибок, стало без преувеличения серьезной проблемой органов местного самоуправления, уполномоченных органов по распоряжению земельными участками Федерального и регионального уровней. Решение этих проблем возможно путем проведения полной инвентаризации земель, входящих в состав единого землепользования.

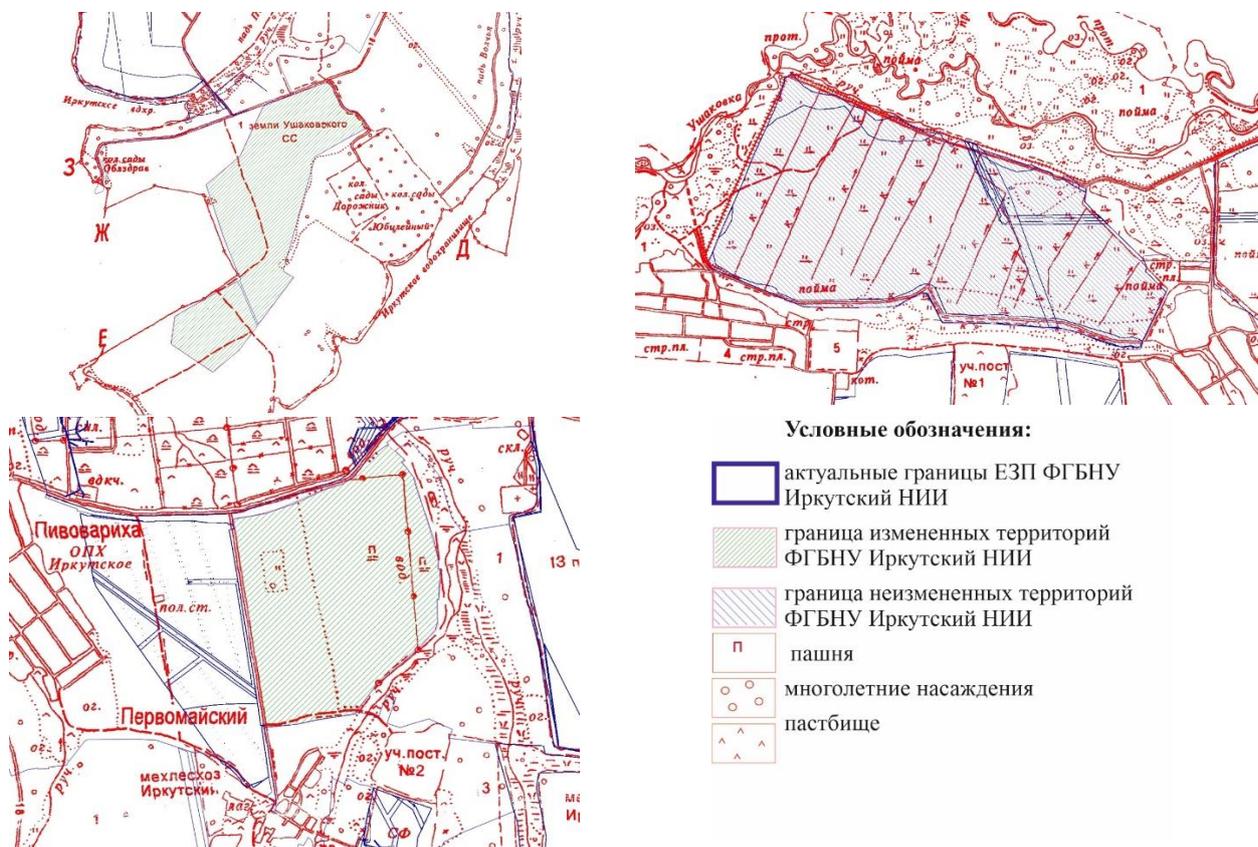


Рисунок 1 – Фрагменты с инвентаризационной карты единого землепользования с кадастровым номером 38:06:000000:53

Список литературы

1. Земельный кодекс РФ [Электронный ресурс]: от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2023) // Консультант+.
2. О государственной регистрации недвижимости [Электронный ресурс]: федер. закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2023) // Консультант+.
3. О государственном кадастре недвижимости» [Электронный ресурс]: федер. закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ // Консультант+.
4. О многоконтурных земельных участках» [Электронный ресурс]: Письмо

Минэкономразвития РФ от 16.01.2009 № 266-ИМ/Д23 // Консультант+.

5. Об установлении порядка ведения Единого государственного реестра недвижимости, формы специальной регистрационной надписи на документе, выражающем содержание сделки, состава сведений, включаемых в специальную регистрационную надпись на документе, выражающем содержание сделки, и требований к ее заполнению, а также требований к формату специальной регистрационной надписи на документе, выражающем содержание сделки, в электронной форме, порядка изменения в Едином государственном реестре недвижимости сведений о местоположении границ земельного участка при исправлении реестровой ошибки» [Электронный ресурс]: Приказ Росреестра от 01.06.2021 № П/0241 (ред. от 07.11.2022) // Консультант+.

6. Особенности подготовки документов, необходимых для осуществления государственного кадастрового учета многоконтурных земельных участков, осуществления такого учета и предоставления сведений государственного кадастра недвижимости о многоконтурных земельных участках» [Электронный ресурс]: Письмо Минэкономразвития России от 22.12.2009 № 22409-ИМ/Д23 // Консультант+.

7. Юндунов Х. И. Инвентаризация мелиорируемых земель Иркутского района Иркутской области с применением ГИС-технологий / Х. И. Юндунов // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. - Иркутск, 2022. – С. 615-622.

8. Юндунов, Х. И. Особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья Иркутского района / Х. И. Юндунов, Н. В. Елтошкина // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии. – п. Молодежный, 2023. – С. 220-225.

9. Юндунов Х.И. Бесплодные мелиорируемые земли Эхирит-Булагатского района Иркутской области / Х.И. Юндунов, Н.В. Елтошкина //Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 9. – № 9. – С. 23-28.

10. Юндунов, Х. И. Особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья Иркутского района / Х. И. Юндунов, Н. В. Елтошкина // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии. – п. Молодежный, 2023. – С. 220-225.

УДК 631.613
**ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ОСОБО ЦЕННЫХ ПРОДУКТИВНЫХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Юндунов Х. И., Елтошкина Н.В.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Реализация задач по сохранению земель сельскохозяйственного назначения связывают прежде всего с особо ценными землями, а одной из задач является получение достоверных и актуальных сведений о границах таких земель, включая количественные и качественные характеристики. Необходимость осуществления таких мероприятий обусловлена наличием в составе земель сельскохозяйственного назначения значительных площадей неиспользуемых по разным причинам ценных сельскохозяйственных угодий, а также рисков безвозвратной потери особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий. Назрела необходимость пространственного описания особо ценных угодий в ЕФИС ЗСН, которая предназначена обеспечить актуальными и достоверными сведениями, включая данные об их местоположении, состоянии и фактическом использовании.

Ключевые слова: сельскохозяйственные угодья, особо ценные сельскохозяйственные угодья, реестр земель сельскохозяйственного назначения, инвентаризация, качественная оценка земель, мелиорируемые земли, кадастровая стоимость.

**SPATIAL ANALYSIS OF ESPECIALLY VALUABLE PRODUCTIVE
AGRICULTURAL LANDS OF THE IRKUTSK REGION**

Iundunov Kh. I., Eltoshkina N.V.
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The implementation of tasks for the conservation of agricultural lands is associated primarily with particularly valuable lands, and one of the tasks is to obtain reliable and up-to-date information about the boundaries of such lands, including quantitative and qualitative characteristics. The need to implement such measures is due to the presence in agricultural lands of significant areas of valuable agricultural land that is unused for various reasons, as well as the risks of irretrievable loss of especially valuable productive agricultural land. There is a need for a spatial description of particularly valuable land in the Unified Federal Information System for agricultural lands, which is intended to provide up-to-date and reliable information, including data on their location, condition and actual use.

Key words: agricultural land, especially valuable agricultural land, register of agricultural land, inventory, qualitative assessment of land, reclaimed land, cadastral value.

По данным министерства сельского хозяйства Иркутской области с 2017 по 2022 годы в сельскохозяйственный оборот введено более 137,7 тыс. га неиспользуемых земель. Это обеспечило прирост производства растениеводческой продукции на 256 тыс. тонн, в том числе на 236 тыс. тонн зерна и на 20 тыс. тонн рапса. Такие данные озвучил министр сельского хозяйства Иркутской области на заседании Высшего совета под председательством главы региона. Решению проблемы вовлечения в оборот

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

сельскохозяйственных земель и предотвращению их потери последнее время уделяется много внимания научными учреждениями, общественностью и органами государственной власти [7]. На наш взгляд, следует больше внимания уделять вопросам предотвращения выбытия из оборота особо ценных сельскохозяйственных угодий, поскольку именно такие земли могут обеспечить прирост растениеводческой продукции в наибольшей степени. Реализацию задач по сохранению земель сельскохозяйственного назначения многие исследователи [1,4], связывают прежде всего с особо ценными сельскохозяйственными угодьями, а одной из задач является получение достоверных и актуальных сведений о границах таких земель, включая количественные и качественные характеристики. Необходимость осуществления таких мероприятий обусловлена наличием в составе земель сельскохозяйственного назначения значительных площадей неиспользуемых по разным причинам ценных сельскохозяйственных угодий.

Согласно п. 4 ст. 79 Земельного кодекса Российской Федерации «Сельскохозяйственные угодья - пашни, сенокосы, пастбища, залежи, земли, занятые многолетними насаждениями (садами, виноградниками и другими), - в составе земель сельскохозяйственного назначения имеют приоритет в использовании и подлежат особой охране». Особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья, в том числе сельскохозяйственные угодья опытно-производственных подразделений научных организаций и учебно-опытных подразделений образовательных организаций высшего образования, сельскохозяйственные угодья, кадастровая стоимость которых существенно превышает средний уровень кадастровой стоимости по муниципальному району (городскому округу), могут быть в соответствии с законодательством субъектов Российской Федерации включены в перечень земель, использование которых для других целей не допускается [5].

Для правовой защиты особо ценных земель от их несельскохозяйственного использования в Иркутской области приняты следующие законодательные и ведомственные акты: Закон Иркутской области №99-оз от 21 декабря 2006 года «Об отдельных вопросах использования и охраны земель Иркутской области»; Закон Иркутской области №69-оз от октября 2008 г. «Об отдельных вопросах оборота земель сельскохозяйственного назначения в Иркутской области»; Постановление Правительства Иркутской области от 02.11.2009 N 306/85-пп «Об утверждении Положения о порядке ведения перечня земель сельскохозяйственного назначения, расположенных на территории Иркутской области, использование которых для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства, не допускается»; Распоряжение министерства сельского хозяйства Иркутской области №167-мр от 18 июня 2021 г. «Об утверждении перечня земель сельскохозяйственного назначения, расположенных на территории Иркутской области, использование которых для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства, не допускается», далее в тексте: «Перечень». В данный Перечень внесены изменения Распоряжением

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

министерства сельского хозяйства Иркутской области № 57-191-мр от 03.07.2023 г.

В Иркутской области на 1 января 2023 г. 2874,9 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения (3,71 % от общей площади земельного фонда), структуре сельскохозяйственных угодий, пашни - 1734,4 тыс. га, сенокосов - 390 тыс. га, площадь пастбищ составляет - 640,9 тыс. га, площадь залежи - 3,3 тыс. га, многолетних насаждений составляет - 30,0 тыс. га. По сведениям Аналитического центра Министерства сельского хозяйства РФ, площадь пашни в Иркутской области составляет 1 558 204,16 га.

Доля особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий в общей площади сельхозугодий Иркутской области на 01.01.2024 г составляет 16,38 %. Нами в ходе проведенных работ проведена оценка в разрезе административных районов Иркутской области по состоянию на 03.07.2023 г. и анализ территориального распределения особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий по Иркутской области, включенных в данный Перечень. Если рассматривать площади особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий в процентом соотношении от всех сельскохозяйственных угодий по административным районам, то лидерами являются Казачинско-Ленский район (72,64%) и Тайшетский районы (68,51%) – хотя данные административные районы не являются сельскохозяйственными районами Иркутской области. В Осинском районе земельных угодий, включенных в перечень особо ценных нет, а площадь сельскохозяйственных угодий по данному району составляет 89 050 га, такое состояния дела вызывает вопросы о полноте сведений в перечне особо ценных земель в Иркутской области.

Административные районы с наиболее продуктивными пашнями, выраженные в виде урожайности и валовой продукции, такие как Куйтунский и Аларский, внесли в Перечень 8,99 % и 10,30 % от всех сельскохозяйственных угодий района, а по Иркутскому району внесено лишь 0,2 % сельскохозяйственных угодий.

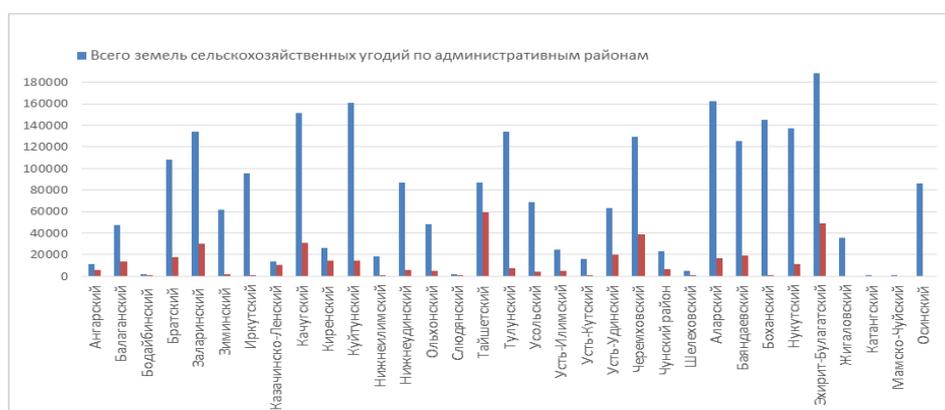


Рисунок 1 – Соотношение особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий и общей площади сельскохозяйственных угодий по административно-территориальным образованиям Иркутской области

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Пространственный анализ земельных участков, включенных в измененный перечень, в Иркутской области, выявил ряд проблем, требующих детальной проработки с точки зрения обоснованности включения в перечень земельных участков и их территориального размещения. Критерием, по которому большая часть земельных участков Иркутской области отнесены к особо ценными продуктивными сельскохозяйственными угодьями, является кадастровая стоимость, а такие характеристики как вид разрешенного использования не учитывались, в итоге в Перечень попали земельные участки с видом разрешенного использования не относящимся к сельскохозяйственным угодьям, такие как: «для дачного строительства» с кадастровыми номерами 38:34:034201:46 - 38:34:034201:71; «для эксплуатации хозпостроек КФК», с кадастровым номером 38:08:011201:110; «для эксплуатации зданий и сооружений» с кадастровым номером 38:08:052601:161; «для размещения аванкамеры и площадки под насосную станцию межхозяйственной Бутаково-Ленской оросительной системы» с кадастровым номером 38:08:011101:172, список можно продолжить. Кроме того, многие земельные участки сняты с государственного кадастрового учета, но в Перечне значатся.

Столбовой В.С. и др. в качестве критерия продуктивной ценности целесообразно использовать балл бонитета, который традиционно выступал показателем плодородия сельскохозяйственных почв России [10], с чем трудно не согласится. Комплексная оценка всех сельскохозяйственных земель Иркутской области была проведена в конце 70-х годов, материалы в настоящее время устарели и требуют обновления, но с учетом сложившихся реалий в землепользовании. Назрела острая необходимость в проведении качественной оценки всех сельскохозяйственных угодий Иркутской области, а особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий в первую очередь.

Также не все земли опытно-производственных подразделений научных организаций, учебно-опытных подразделений образовательных организаций, отдельных сельскохозяйственных организаций и экспериментальных хозяйств, а также используемые для исследовательских, опытных целей, испытания сортов сельскохозяйственных культур, производства семян высших репродукций, пропаганды передового опыта ведения сельского хозяйства не включены в данный Перечень [12].

Можно констатировать факт того, что далеко не все мелиорируемые земли Иркутской области включены в данный Перечень, работы по их выявлению нами были проведены и результаты опубликованы [10,11, 12]. Это подтверждает необходимость проведения полной инвентаризации сельскохозяйственных земель Иркутской области с целью получения достоверной информации о количественном и качественном состоянии земель сельскохозяйственного назначения на территории Иркутской области и подготовки не только Перечня, а главное их пространственного описания в Единой федеральной информационной системе о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН), которая предназначена

обеспечить актуальными и достоверными сведениями, включая данные об их местоположении, состоянии и фактическом использовании всех заинтересованных лиц.

Список источников

1. Волков С.Н. О критериях и порядке отнесения земельных участков к особо ценным сельскохозяйственным землям / С.Н. Волков, К.И. Черкашин // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2015. - № 1. - С. 6–13.
2. Елтошкина Н.В. Геоинформационное картографирование земель сельскохозяйственного назначения / Н.В. Елтошкина // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7. – № 3. – С. 23-28.
3. Кузнецова Д.В., Юндунов Х.И. Мониторинг земель сельскохозяйственного с применением данных дистанционного зондирования земли / Д.В. Кузнецова, Х.И. Юндунов // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. – Иркутск.- 2020. – С. 269-276.
4. Липски С. А. Особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья: региональная дифференциация / С.А. Липски // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. - 2020. - Т. 64 - № 5. - С. 557–565
5. Махт В. А. В. К обоснованию Перечня особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий / В.А. Махт, Н.В. Осинцева // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2011. - № 3(3). - С. 48–53.
6. Об отдельных вопросах оборота земель сельскохозяйственного назначения в Иркутской области: [Текст]: Закон Иркутской области №69-оз от 7 октября 2008 г.
7. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [Текст]: Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 // Собр. законодат. Рос. Федерации, 2020. - № 4. - С. 345.
8. Об утверждении Положения о порядке ведения перечня земель сельскохозяйственного назначения, расположенных на территории Иркутской области, использование которых для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства, не допускается [Текст]: Постановление Правительства Иркутской области от 02.11.2009 N 306/85-пп.
9. Об утверждении перечня земель сельскохозяйственного назначения, расположенных на территории Иркутской области, использование которых для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства, не допускается [Текст]: Распоряжение министерства сельского хозяйства Иркутской области №167-мр от 18 июня 2021 г.
10. Юндунов Х. И. Инвентаризация мелиорируемых земель Иркутского района Иркутской области с применением ГИС-технологий / Х. И. Юндунов // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. - Иркутск, 2022. – С. 615-622.
11. Юндунов Х.И. Бесхозные мелиорируемые земли Эхирит-Булагатского района Иркутской области / Х.И. Юндунов, Н.В. Елтошкина //Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 9. – № 9. – С. 23-28.
12. Юндунов, Х. И. Особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья Иркутского района / Х. И. Юндунов, Н. В. Елтошкина // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии. – п. Молодежный, 2023. – С. 220-225.

THE RESEARCH RESULT OF DEVELOPING NEW BARLEY LINES USING PHYSICAL MUTATIONS

Javzandulam.B^{*}, Aruingerel.M, Myagmarsuren.Ya
Institute of Plant and Agricultural Sciences

The field experiment was carried out at the Institute of Plant and Agricultural Sciences of Darkhan-Uul province during the 2022-2023 cropping season under non irrigated condition. The goal of study was to investigate new barley mutant lines with high yielding and resistant to abiotic and biotic stresses using gamma rays of physical mutagens that adapted in Mongolian agro ecological condition. The field experiment has been conducted in the accordance with the 'Guidelines for the Barley breeding in Mongolia' approved by the Scientific Council of IPAS. According to the research result, 200 and 250 Gy dosage of physical mutagenic gamma rays were used to develop 25 new mutant lines using F-24-1483 x Asem, U-20-704 x Kharits 99, Y-20-706 x Belogorets controls originating from Russia. When the 25 mutant lines used in the study were compared with the 3 control varieties in terms of 14 yield structure parameters, the new lines were significantly different from the parent varieties in 12 parameters at the level of 95-99% probability level. In particular, the studied new lines are significantly different from the control cultivars in terms of total yield, number and weight of seeds per spike, 1000 kernel weight and number of spikelet's at the 99% probability level. Due to the study of yield and its structure elements, it is more effective to use the Y-20-706 x Belogorets cultivar at a dosage of 250 Gy in order to increase total yield. However, in order to increase the content of protein and starch, it is more appropriate to use U-20-704 x Kharits 99, Y-20-706 x Belogorets parents with a dosage of 250 Gy of physical mutagenic of gamma rays.

Key words: productive, seed weight, number, selection, yield, protein, starch

Introduction

Barley is one of the most widespread grains in the world and also first crop to be cultivated 10000 years ago. Mongolians have been using barley for food since ancient times. The barley has been scientifically studied since the 1960s. In the beginning of the barley research, the selection of foreign varieties, the collection of local landraces and taxonomy have been carried out. At the same time, research and selection of hybrid initial materials was introduced from Russia and other countries. As a result of variety trial, table variety Alag-Erdene, Noyot and Sutai were released in 1980-1990 by the individual selection method from local landraces. Also food and fodder cultivar Viner was released in 1972, malting variety Burkhant-1, fodder cultivar Shimt were released in 2005 and 2020 respectively. In addition, more than 10 promising and advanced varieties have been released.

The main goal of barley breeding is the selection and development of the new varieties and advanced lines with high yielding and resistant to abiotic and biotic stresses that adapted in Mongolian agro ecological condition. The extreme climate condition of Mongolia and the drought and heat caused by global warming increase the requirements for cultivated commercial varieties. Therefore, IPAS has been started barley breeding program to develop new varieties and advanced lines adapted Mongolian agro ecological condition since 2013.

The purpose of the research was to investigate new barley mutant lines with high yielding and resistant to abiotic and biotic stresses using gamma ray of physical mutagens that adapted in Mongolian agro ecological condition.

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

Materials and Methodology

Research site and condition: The field experiment was carried out at the Institute of Plant and Agricultural Sciences of Darkhan-Uul province during the 2022-2023 cropping season under non irrigated condition. In Darkhan-Uul province, the average growing period is more than 95 days, sum of effective temperature is 2137.1 degrees and precipitation is around 280 mm during the vegetation period.

Research materials: In the experiment, 25 mutant lines developed by the treatment dosage of 200 and 250 Gy of physical mutagenic gamma rays using F-24-1483 x Asem, U-20-704 x Kharist 99, Y-20-706 x Belogorets parents originating from Russia. The new mutant lines were compared with their control varieties in terms of growing period, yield and its structure elements, abiotic and biotic tolerances and content of protein and starch. Statistical analysis was performed using SPSS-26 software for research data.

Result of research The ultimate goal of any agricultural crop is to select or release new varieties with stable and high yields and introduce them into commercial production. Statistical analysis was performed comparing with the new mutant lines with their parent varieties in terms of yield and its structure elements (Table-1).

Table 1 – Analysis of variances of new mutant lines and their parents

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Plant height	Between Groups	1161.9	6	193.6	2.87	.012
	Within Groups	7140.4	106	67.4		
Total plant number	Between Groups	5858.8	6	976.5	.764	.600
	Within Groups	135447.1	106	1277.8		
Total stem number	Between Groups	465306.1	6	77551.0	2.99	.010
	Within Groups	2750258.1	106	25945.8		
	Total	3215564.2	112			
Total productive stem number	Between Groups	201109.8	6	33518.3	2.09	.060
	Within Groups	1698957.9	106	16027.9		
Total tillering	Between Groups	6.9	6	1.161	2.39	.033
	Within Groups	51.4	106	.486		
Productive tillering	Between Groups	2.737	6	.456	1.16	.335
	Within Groups	41.821	106	.395		
Lenght of spike	Between Groups	19.518	6	3.253	3.39	.004
	Within Groups	101.736	106	.960		
Number of spikes	Between Groups	69.100	6	11.517	4.23	.001
	Within Groups	288.790	106	2.724		
Seed number per spike	Between Groups	100.060	6	16.677	5.18	.000
	Within Groups	340.931	106	3.216		
Seed weight per spike	Between Groups	1.208	6	.201	4.35	.001
	Within Groups	4.905	106	.046		
1000 kernel weight	Between Groups	1653.512	6	275.585	3.76	.002
	Within Groups	7766.902	106	73.273		
Total yeild 100kg/ha	Between Groups	1725.676	6	287.613	10.56	.000
	Within Groups	2885.218	106	27.219		
Protein content, %	Between Groups	8.313	6	1.386	2.53	.031
	Within Groups	29.518	54	.547		
	Total	37.831	60			
Starch content, %	Between Groups	78.153	6	13.025	2.83	.018
	Within Groups	248.158	54	4.596		
	Total	326.310	60			

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

Due to the one way analysis of variance, 12 of the 14 parameters are significantly differed from each other at the 95-99% probability level. In particular, the studied mutant new lines are significantly different from the control variety in terms of total yield number and weight of seeds per spike, 1000 kernel weight and number of spikelets at the 99% probability level. However, there is no significant difference between the new progenies and their control variety in terms of number of plant per plot and total tillering.

The 25 mutant lines induced with 200 and 250 Gy doses of physical mutagens are significantly different from the control varieties in terms of vital agronomic parameters such as total yield, number of seeds per spike, length and number of spikes. For example, the average yield of the mutant lines of F-24-1483 x Asem induced with a dosage of 200 Gy is higher than 0.65 t/ha, and the 250 Gy is higher than 0.71 t/ha compared with control. In addition, there is no differences between the new lines and the control varieties in terms of the number of seeds per spike, length of spike, and the number of spikelets, which are important parameters of the yield structure elements. But in the case of the U-20-704 x Kharits 99 control, yield was 2.99 t/ha, while the yield of 250 Gy doses was 3.82 t/ha, or 0.83 t/ha higher than the control variety.

Table 2 – Some yield structure elements of mutant lines compared with control

Origin	Lines	Total yield, t/ha	Number of seeds per spike, pcs	Length of spike, sm	Number of spikelets, pcs
F-24-1483 x Asem	Control	3.22 ^{bc}	23.3 ^{ab}	9.0 ^a	23.9 ^a
	250 Gy	3.87 ^{ab}	22.1 ^{ab}	8.3 ^a	22.0 ^a
	200 Gy	3.93 ^{ab}	22.0 ^{ab}	8.4 ^a	22.3 ^a
Y-20-704 x Kharits 99	Control	2.99 ^c	17.7 ^c	7.1 ^b	18.7 ^b
	250 Gy	3.82 ^{abc}	20.3 ^{bc}	8.4 ^{ab}	21.3 ^{ab}
Y-20-706 x Belogorets	Control	2.99 ^c	23.7 ^a	9.2 ^a	23.8 ^a
	250 Gy	4.45 ^a	22.3 ^{ab}	9.0 ^a	22.5 ^a

The yield of the U-20-706 x Belogorets control was 2.99 t/ha, while the yield of mutant lines developed from control was 4.45 t/ha and significantly higher than the control variety. According to the research, it is confirmed by the results that the new mutant lines developed using physical mutagens are superior to the control varieties in terms of the total yield.

Content of protein and starch of new mutant lines: The nutritional quality of the food is determined by the ratio of nutrients such as protein, fat and carbohydrates contained in product. Depending on the basic biochemical parameters of barley, which are protein and starch, it is determined which kind of food, fodder and production it will be used for. If the protein content in the seeds is higher, then it is more suitable for use in the field of food and fodder, and if the protein content is lower, it is more appropriate for use in the beer production.

Due to the research results, the protein content of F-24-1483 x Asem control variety is 12.1%, and the protein content of its mutant offspring is between 12.03-12.05%, or there is no significant difference from the control. But the mutant offspring of U-20-704 x Kharits 99 and U-20-706 x Belogorets parents are 1.21-1.43% higher than the control variety (Figure 1). According to the research results of this study, it can be confirmed that 250 Gy dosage of physical mutagenic gamma rays is more effective in increasing the protein content of U-20-704 x Kharits 99 and U-20-706 x Belogorets controls. However, for F-24-1483 x Asem control, 200 and 250 Gy dosage of physical mutation did not significantly affect the protein content.

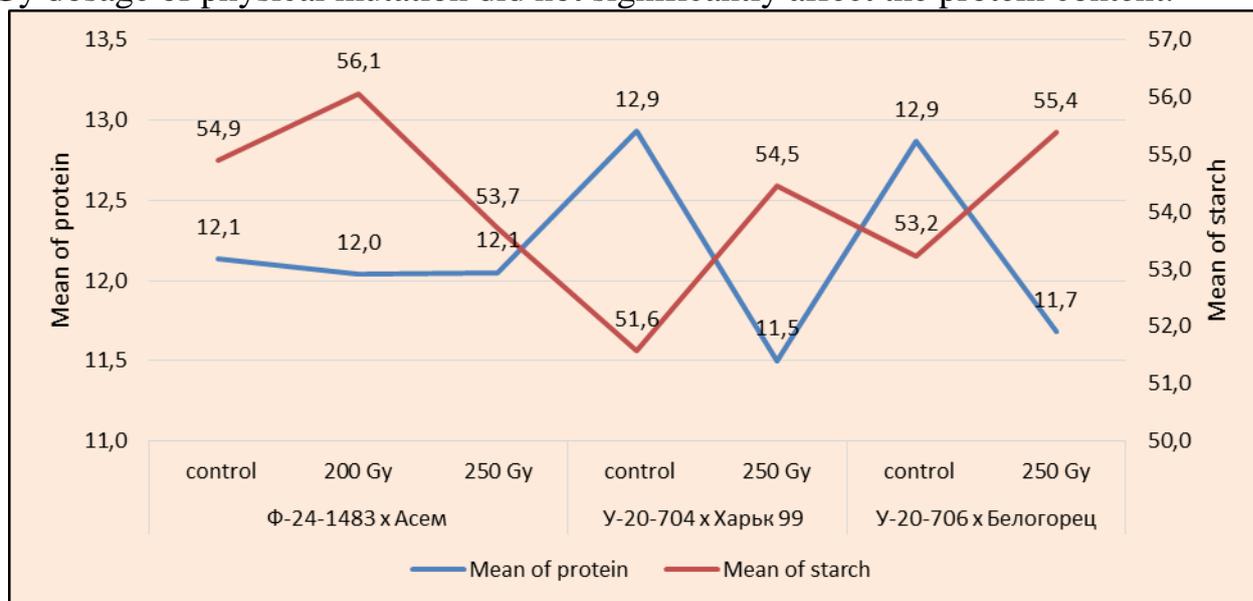


Figure 1 – Protein content of new mutant lines compared with control, %

Starch is the major component of the kernel and may amount up to over 70% of the dry weight. The quality of barley products is much determined by its starch properties such as gelatinization and retrogradation. Starch is also a by-product of the barley fractionation industry and can be utilized for value-added products [7]. Due to the research results, starch content of mutant lines of U-20-704 x Kharits 99 and U-20-706 x Belogorets parents was increased dramatically, while the starch content of mutant lines of F-24-1483 x Asem was observed non-significant differences. In order to increase the starch content of new breeding lines, it is more effective to apply 250 Gy dosage of physical mutagen to U-20-704 x Kharits 99 and U-20-706 x Belogorets parents.

Conclusion

The following results were obtained using the physical mutation method in order to develop new mutant lines of barley that adapted Mongolian agro ecological condition.

According to research, 25 new mutant lines were developed by applying 200 and 250 Gy doses of gamma rays of physical mutagens using three parents originating from Russia.

Due to the study of yield and its structure elements, it is more effective to use

250 Gy dosage of U-20-706 x Belogorets control in order to increase total yield. Moreover, it is more appreciate to induce U-20-704 Kharits 99 and U-20-706 x Belogorets parents with a doses of 250 Gy of physical mutagenic gamma rays in order to increase the content of protein and starch, which are the main components of barley biochemical properties.

References

1. Dosphehov B.A. Methodology of field experience. M. Kolos, 1985
2. Dorokhina E. B. The influence of varieties and fertilizers on the productivity of spring barley cultivated on leached chernozem. Abstract of the dissertation for the degree of candidate of agricultural and economic sciences. Stavropol 2002.
3. Zhavzandulam B. Results of studying the biological and economic characteristics of brewing barley varieties. //thesis for a master's degree. Darkhan, 2008
4. Munguntsetseg P. Duration of interphase periods of spring barley in the conditions of the central zone of Mongolia // Agroindustrial Complex of Siberia, Mongolia and the Republic of Kazakhstan in the XXI century. Novosibirsk 2001. P.178
5. https://www.researchgate.net/publication/226861704_Barley_Production_and_Consumption
6. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_barley_production
7. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12265>

CLASSIFICATION AND NOMINLCULTURE OF MONGOLIAN LOCAL WHEAT

Narantsetseg Ya., Munkh-Erdene O, Bayarsukh N. Myagmarsuren Ya.

Institute of Plant and Agricultural Sciences, Institute of General and Experimental Biology of the
Academy of Sciences

Abstract

The species nomenclature of the wheat accessions of the plant genetic resources of our country does not correspond to the taxonomy of the United Nations WIEWSystem, in other words, the wheat accessions classification system was not updated, and the Global Programm for the Protection and Use of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (GPA- PGRFA) was implemented to monitor the the "National Information Exchange Mechanism" (NISM) in Mongolia with the aim of determining the direction of action necessary for further implementation in the field of protection and efficient and sustainable use of plant genetic resources, there by contributing to ensuring global food security. Therefore, the adjustment of wheat accessions from Mongolia to the new classification system recognized in the WIEWSystem was carried out by the research methods "Assigning and resolving the scientific names of cultivated plants" developed by the researchers of the Flora and Taxonomy Laboratory of Institute of General and Experimental Biology and the internationally recognized and validated electronic system. Web pages were used and adapted to the nomenclature of Basynum.

Key words: Population, species, subspecies, variance name, chromosomes

Introduction

While traditional classification is based on phenotypic characteristics, recent approaches suggest that genetic classification is more important. Both systems coexist and are commonly used [16]. It has long been known that *Aegilops* L. and *Triticum* are closely related, but they have usually been treated as separate genera since innaeus's (1753) time and, as evident in Linnaeus's citations, even earlier. *Triticum* L. is no exception to this tatement. Most researchers today use a taxonomic treatment based on one of two substantially different lassifications, that of MacKey (1966, 1977) or Dorofeev et al. (1979). Having a strongly upported, logical classification of *Triticum* is very important, not merely for understanding the origin of wheat and its phylogeny but also for guiding the collection and preservation of its morphological and genetic diversity (Waines and Barnhart 1990; Goncharov 2002).

Russian scientists P.F. Kononkov, A.M. Medvedev, and Mongolian researchers M. Ulzii and H. Zunduijantsan conducted a stationary and mobile research on the cultivation tradition in Western Mongolia and the Orkhon-Selenge has a collection fund of thousands of local accessions. (S.Surenjav. 1970, J.Serjmaa. 1985, N.Nyamjav. 1987)

E.F. Palmova (1935) in ecological classification of wheat varieties included Mongolian soft wheat in 4 ecological groups covering the highlands of Central Asia. According to K. A. Flyaksberger (1935), Mongolian *Tr.Compactum* and *Tr.Aestivum* belong to the Iranian and Asian branch species according to their morpho-physiological characteristics. When N.I. Vavilov (1935) noted the origin of cultivated

plants, he pointed out China as the largest center of the origin of cultivated plants in the world, but he did not consider wheat as the center of origin, but cultivated areas covering the northwestern part of India, Afghanistan, Tajikistan, Uzbekistan, and the western part of the Tien Shan Mountains. It is stated that durum wheat and soft wheat originated from the South Asian origin of cultivated plants covering Turkey, Iran, Asia Minor, and South Asia, and durum wheat (*Triticum. Polonicum*) originated from the Mediterranean origin of cultivated plants.

Triticum. Aestivum, *Triticum. Durum*, *Triticum. Compactum*, and *Triticum. Polonicum* wheat found in our country are related to these centers of origin of cultivated plants. On the other hand, there are native (endemic) types of agricultural crops such as wheat and barley that are found only in Mongolia, which are not found anywhere else in the world. This is a testimony to the fact that our country has its own center of origin of cultivated plants, and because Mongolians have been farming since ancient times, a new varieties of population has been formed in Mongolia. In fact, scientists have noted that Mongolian and Chinese wheat are similar in many ways.

Purpose of research work

Basionym name (Accepted name) is important in plant taxonomy research. In addition to correctly assigning species names to plant taxonomy, the name Basionym (Basionum) also names a large number of duplicate plant species, species, and units (subspecies, variations, forms) with the same scientific concept as "wheat species" in the genebank. The aim is to exchange and use accessions and disseminate scientific knowledge to the public.

Materials and methods

The nomenclature of Basynum was adjusted using the research methods and methods of "Assigning and resolving the scientific nomenclature of cultivated plants" developed by the researchers of the Botany and Taxonomy Laboratory of the Institute of General and Experimental Biology and internationally recognized and verified websites. Basionym (Basionum) names of plants are based on information in the following global (international) databases and websites. It includes: The Plant List (TPL), Plants of World Online - Kew Science (PWO), International Plant Name Index (IPNI), Tropicos.org, Global Biodiversity Information Facility (GBIF), World Flora Online (WFO).

Taxon (unit): Plant genus and species are divided into many units, such as provinces, ranges, classes, groups, families, genera, species, subspecies, variations, forms, ... individuals, but except for plant species and subspecies, the units are at an unrealistic level. There are 7 criteria for species taxa, and in the traditional basic research of plant taxonomy, criteria methods such as morphology, ecology, and geography are mostly used.

In the citation (autonym) of the work, it is double-checked and confirmed by a reliable index (International Plant Name Index) so that there is no doubt whether the taxon (unit) is followed or not. It is called autonum (nominal work) or unit (taxon) coefficient (index).

Sequence: 1. Species name (Latin name), 2. Author (First noted in Science), 3. Year of publication, 4. Name of the work, 5. City and country of publication, 6. Issue number and page number of the issue. 7. Similar name (synonym name), 8. Origin, 9. Global distribution, 10. Historical conditions of distribution.

Result

The taxonomic nomenclature of Mongolian wheat accessions was first determined by scientists in the (former) Soviet Union. As a result of exploratory research, V.E. Pisarev collected 31 *Triticum.Aestivum*, 10 *Triticum.Compactum* in 1921-1922, V.I. Baranov collected 21 *Triticum.Aestivum*, 3 *Triticum.Compactum*, 1 of *Triticum.Durum* in 1931-1932, N.G. Khoroshailov and A. Khuchit collected 26 of *Triticum.Aestivum*, 10 of *Triticum.Compactum*, 1 of *Triticum.Durum* in 1958, H.Zunduijantsan collected 25 of *Triticum.Aestivum*, 1 variety of *Triticum.Compactum* and 2 of *Triticum.Polonicum* in 1959.

Mongolian local wheat taxonomy [1, 5, 6] was identified various species in 1993 by M. M. Yakubtsiner researcher at the Plant Breeding Institute of the USSR based on methodology of the expedition report led by Professor V.I. Pisarev of the All-Union (former) Institute of Plant Breeding in 1921-1922, and the reports of the expedition led by V.I. Baranov jointly with the Academy of Sciences of the USSR and the Institute of of sciences in our country in 1931-1932 [6].

The new taxonomic designation (basynum) of Mongolian local wheat genetic resources recognized in the WIEWS system:

Triticum Aestivum L. subs. *aestivum*

Triticum Turgidum L. subsp. *turgidum*

T. Aestivum subsp. *compactum* (Host)

T. Turgidum subsp. *durum* (Desf.)

T. Turgidum subsp. *polonicum* (L.) revised as subspecies (Table 1).

Table 1 – Revised nomenclature of Mongolian local wheat taxonomy

Species	Subspecies
<i>Triticum Aestivum</i> subsp <i>aestivum</i>	<i>Triticum Aestivum</i> subsp <i>compactum</i>
<i>Triticum Turgidum</i> subsp <i>turgidum</i>	<i>Triticum Turgidum</i> subsp <i>durum</i>
	<i>T. Turgidum</i> subsp <i>polonicum</i>

2 species and 3 subspecies recognized in the taxonomy of Mongolian local wheat origin were the Khovd, Uvsi, Gobi-Altai, Bayankhongor, Zavkhan, Bulgan, Tib and Selenga provinces. Mongolian local wheat belongs to the geographical circle of vegetation of forest-steppe of Khangai mountain, forest-steppe of Mongolian-Daguur mountain, meadow steppe of Khyalgan mountains, desert steppe of Khovd mountain and barren steppe of the Great Lakes hollow. 51 subspecies were identified in the research of 1993 [5] (Table-2).

In botanical nomenclature, variability (abbreviated var.; Latin *varietas*) is a taxonomic rank below species and subspecies, but above form [24].

Our wheat genetic resources has 1 wheat variety of *Triticum. Turgidum. sub polonicum*, which is an accession found in the Selenge province. *Triticum Turgidum. Subs polonicum* is spring wheat, also known as Polish wheat. It is an allotetraploid

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

species (AABB) with 14 pairs of chromosomes. In terms of origin, it was found in the Mediterranean region, Ethiopia, Russia and other regions of Asia and was first named by Carl Linnaeus in 1762. It has characterized by long-seeded and high gluten grain [18].

Table 2 – Subspecies of Mongolian local wheat

Species, subspecies	Various	Various	Species, subspecies	Various
Triticum Aestivum subs Aestivum	var ferrugineum	var albirubrum	Triticum Aestivum subs Compactum	var rubrum
	var subferrugineum	var graecum		var echinoides
	var lutescens	var subgraecum		var icterinum
	var lulinflatum	var delfii		var erinaceum
	var erythrosperrum	var caesiodes		var suberinaceum
	var suberythrosperrum	var pyrothrix		var creticum
	var albidum	var turcicum		var humboldti
	var milturum	var velutinum		var splendens
	var erythroleucum	var velutinum inflatum		var wernerianum
	var suberythroleucum	var hostianum		var fetisovii
	var leucospermum	var albinflatum		var rubrum
	var caesium	var barbarossa		var coeruleascens
	var meridionale	var hostianum	var polonicum	
	var subturcicum	var albidum inflatum	var villosum	
	var subbarbarossa	var iranicum		
			Triticum Turgidum subs durum, polonicum	

There are 27 accessions of 8 var of Triticum. Aestivum. sub Compactum, these are from the Khovd, Gobi-Altai and Bayankhongor provinces (Table 3).

Table 3 – A variety of Triticum. Aestivum. subs Compactum

Various	Percent
var. erinaceum (Hornem.) Korn.	37.0
var. icterinum (Alef)	14.9
var. wernerianum Korn	7.4
var. creticum Korn	14.8
var. fetisovii Korn.	3.7
var. splendens (Alef.) Korn.	11.1
var. humboldtii Korn.	3.7
var. rubrum	3.7
var. ehinoides	3.7

Triticum. Estivum. sub compactum is a subspecies of wheat suitable for low humidity conditions. Triticum. Estivum. subs Compactum is similar to Tr. Aestivum. In the United States, almost all subs compactum grow in the dry regions of the Pacific Northwest. Triticum. Aestivum. subs compactum is a hexaploid with 21 pairs of chromosomes [27].



Figure 1 – Club wheat

**ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

The most diverse species of Mongolian local wheat genetic resources is *Triticum aestivum*, and currently there has 30 different species. *var. ferrugineum* accounted for the majority (Table-4).

Table 4 – A variety of common wheat.

Various	%	Various	%
<i>var. ferrugineum</i> Al	33.3	<i>var. barbarossa</i> (Alef.) Mansf	1.2
<i>var. erythrosperrum</i> Koern	15.0	<i>var. caesium</i> Alef	0.6
<i>var. lutescens</i> Alef, Mansf	11.9	<i>var. hostianum</i> (Gokgol) Mansf	0.9
<i>var. albidum</i> Alef	7.5	<i>var. velutinum inflatum</i> (Schubl.)	0.3
<i>var. milturum</i> (Alef) Mansf	6.3	<i>var. graecum</i>	2.2
<i>var. velutinum</i> Schubl	1.2	<i>var. sub ferrugineum</i> Vav	2.2
<i>var. erythroleucum</i> Koern	1.7	<i>var. sub erythrosperrum</i> Vav	1.2
<i>var. graecum</i> Koern	2.9	<i>var. lutinflatum</i>	0.1
<i>var. leucospermum inflatum</i>	1.9	<i>var. sub graecum</i>	0.2
<i>var. albirubrum</i> (Koern) Mansf	1.4	<i>var. sub erythroleucum</i> (Koern) Mansf	0.2
<i>var. caesiodes</i> Flaksb	1.6	<i>var. velutinum inflatum</i> Palm	0.2
<i>var. delfii</i> Koern	1.7	<i>var. iranikum</i> (Vav) Mansf	0.2
<i>var. pyrothrix</i> Alef	1.2	<i>var. albinflatum</i>	0.4
<i>var. subturcicum</i> Vav	1.2	<i>var. caesiodes</i>	0.9
<i>var. sub meridionale</i> Koern	0.2		

Accessions of local Mongolian plants were utilized as source material for wheat selection due to their heterozygous population. This contributed significantly to identifying appropriate selection directions and goals for future breeding efforts [1].



Figure-2. Common wheat

Common wheat (*Triticum aestivum*) is a widely cultivated species, accounting for approximately 95% of the global wheat crop. It is recognized for its extensive cultivation and high productivity. Common wheat is categorized as allohexaploid, indicating it possesses six sets of chromosomes. These chromosomes derive from three distinct species: two sets from *Triticum urartu* (einkorn wheat) and two from *Aegilops speltoides*. This spontaneous hybridization event gave rise to the tetraploid species *Triticum turgidum*, which serves as the progenitor of wild emmer wheat and durum wheat. This hybridization event is estimated to have occurred between 580,000 and 820,000 years ago. The last two sets of chromosomes are derived from a wild goatgrass species known as *Aegilops tauschii*, a hybridization event estimated to have occurred between 230,000 and 430,000 years ago. Recent research suggests that *Triticum macha* is likely a hybrid species resulting from a cross between *T. aestivum* and wild emmer wheat. Notably, a gene inherited from *Aegilops tauschii* has

conferred increased cold tolerance to Common wheat compared to other species, making it well-suited for cultivation in temperate regions worldwide.

Currently, only one variety of Mongolian durum wheat (*Triticum turgidum* subspecies *durum*) is being maintained.



Figure-4. Durum wheat

Durum wheat (*Triticum turgidum* subspecies *durum*) is a tetraploid variety of wheat commonly known as pasta or macaroni wheat. Despite accounting for only 5-8% of the world's wheat production, it is the second most cultivated type of wheat after soft wheat. Durum wheat was artificially selected around 7000 BC from cultivated wheat varieties in Central Europe and the Middle East to produce a gymnosperm. Like emmer wheat, durum wheat has awns (bristles) and is primarily grown in the Middle East. The term "durum" is derived from Latin, meaning "hard", referring to the hardness of the seed compared to other wheat species. Durum wheat contains approximately 27% gluten, which is 3% higher than that of common wheat (*Triticum aestivum* L.) [28].

Discussion

The taxonomy of many cultivated plants, including *Triticum* L, is subject to controversy. Currently, researchers primarily rely on one of two significantly divergent classifications: those proposed by Mac Key (1966, 1977) or Dorofeev et al. (1979). This has led to confusion within the global wheat research community, as Western scientists predominantly adhere to Mac Key's taxonomy, whereas Eastern scientists generally follow the classification outlined by Dorofeev et al. (1979), albeit with some exceptions. The classification of *Triticum* is essential not only for comprehending the origins of wheat and its evolutionary relationships but also for the collection, preservation, and utilization of its morphological and genetic diversity (Waines and Barnhart, 1990; Goncharov). Although *Aegilops* L. and *Triticum* have long been recognized as closely related, they have been regarded as separate genera since the time of Linnaeus (1753).

For our research, we initially adopted the taxonomic nomenclature proposed by the Russian researcher Dorofeev. However, in alignment with the policies of the

United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), we transitioned to the nomenclature used by the World Information System on Wheat (WIEW). Upon examination of wheat variety samples from the Plant Genetic Resources of our country, we observed discrepancies in the nomenclature. Specifically, there were 11 species identified, with 3 species utilizing the new nomenclature, 7 subspecies following the internationally recognized *Basynum* nomenclature, and 1 species exhibiting consistent nomenclature (*Synonum*). Furthermore, there were 5 species of Mongolian local wheat, 2 species (*Triticum Aestivum* L, *Triticum Turgidum* L), 5 subspecies (*Triticum Aestivum* L. Subs *Aestivum*, *Triticum Aestivum* L. Subs *Compactum*, *Triticum Turgidum* L. Subs *Durum*, *Triticum Turgidum* L. Subs *Polonicum*) adjusted the taxonomic names of 44 different species.

Conclusion

The taxonomic nomenclature of Mongolian wheat within the Plant Genetic Resources of our country was last revised in 1993, during which *Tr. Aestivum*, *Tr. Durum*, *Tr. Compactum*, *Tr. Polonicum*, and *Tr. Turgidum* were identified. Our recent research has led to the identification and adjustment of the nomenclature for 2 species and 3 subspecies, resulting in updates to the previous taxonomy. Consequently, the taxonomy of wheat within our genetic resources has been harmonized with internationally recognized nomenclature, facilitating the exchange, study, and utilization of samples. This alignment enhances collaboration with genebanks, research institutions, and universities worldwide engaged in wheat-related studies.

References

1. Altansukh N. 2004, "Use of genetic resources in the breeding of Mongolian winter common wheat" Thesis for the degree of Doctor of Science /Sc.D/ in Agriculture, pp. 17, 18.
2. Bayarsukh N., Narantsetseg Ya. 2015-2017, "Studies on agro-morphology and genetic diversity of wheat" AFACI Project Report.
3. Bayarsukh N., 2015, "Policy issues for the protection and sustainable use of natural resources in Mongolia", "Agricultural Development 2015" research and production conference, Agricultural University, Ulaanbaatar.
4. Baast B., Gungaa Ts., Serjmaa J. "Cereal crop"
5. Narantsetseg Ya., 2023, "Research on agro-morphology and genetic diversity of Mongolian local wheat" Thesis for the Ph.D in Agriculture. Ulaanbaatar.
6. Sarantsetseg M., Tsendenbaljir M., "Taxonomy of Mongolian wheat" report, 3, 5 p., 1996
7. Munkh-Erdene O., 2020, "Research methods and methods for assigning and solving the scientific nomenclature of cultivated plants" method.
8. Research work 7, 1973, p 85.
9. Носатовский А.И. "Пшеница" 1965 г, 51-55.
10. Культурная флора СССР, 1979 г. 12, 37, 59.
11. Якубцинер М.М.К. 1959 г. "Познанию пшениц Китая" Ботанический журнал. Т. 44, №10.
12. Синская Е.Н. 1969 г. Историческая география культурной флоры. (Назареземледелия). Л.: Колос.
13. Фляксбергер К.А. 1938 г "Пшеницы": Сельхозгиз.
14. ВАСХНИЛ: 1979 г. "Культурная Флора СССР"

15. Crossa J, Franco J. Statistical methods for classifying genotypes. *Euphytica*. 2004; 137:19–37. doi: 10.1023/B: EUPH. 0000040500.86428. e8. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
16. Goncharov Nikolay P. “Genus *Triticum* L. taxonomy: the present and the future” *Plant Syst Evol* (2011) 295:1–11 DOI 10.1007/s00606-011-0480-9
17. <https://en.wikipedia.org/wiki/Wheat>
18. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> › Browser › wwwtax,
19. <https://www.uniprot.org> › taxonomy
20. <https://en.wikipedia.org> › wiki › Taxonomy_of_wheat,
21. <https://www.k-state.edu> › wgrc › Taxonomy › taxbow
22. <https://www.ipni.org/>
23. <https://www.missouribotanicalgarden.org/media/fact-pages/tropicos>
24. <https://wgb.cimmyt.org/gringlobal/taxon/taxonomy>
25. https://en.wikipedia.org/wiki/Triticum_polonicum
26. https://en.wikipedia.org/wiki/Common_wheat
27. https://en.wikipedia.org/wiki/Compactum_wheat
28. <https://en.wikipedia.org/wiki/Durum>
29. [https://en.wikipedia.org/wiki/Variety_\(botany\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Variety_(botany))
30. <https://www.britannica.com/plant/wheat>

ANALYSIS ON THE NATURAL AND ANTHROPOGENIC INFLUENCE ON VEGETATION DYNAMIC

Nyamgarav Tseveg-Ochir¹, Xiu-Zhi Ma²

¹Institute of Plant and Agricultural Science, Darkhan-Uul, Mongolia

²Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot, Inner Mongolia, China

Arid region is facing many problems in the environment, including land degradation, soil erosion, water pollution, solid and hazardous waste disposal, land-use conflicts, and desertification. This paper examined NDVI dynamic and its response to climate factors and human activity factors during in 30 year period. The main findings are as follows: The climate is anticipated that winter will become mild and summer become drier based on overall climate change assessment. Dryness will be more intensified due to high evaporation and a small increase in summer precipitation as compared to the normal climate. The dramatic drop in NDVI that occurred in 1995 is related to changes in air temperature combining to reduce rainfall. NDVI was revived in 1998, but a rapid population, especially livestock, growth re-created biomass loss and degraded pastures.

Key words: NDVI; climate; pasture; correlation

Introduction

Climate change has been described as the most significant global health threat of the 21st century. Mongolia has a population of about 3.4 million people spread over an area of 156.412 million ha (NSOM, 2022). About 70% of the population lives in urban areas. The population has doubled in the last twenty-five years, with a strong trend towards urbanization (Batjargal, et al., 2014). Mongolia's population density, at 2.2 persons per km² (NSOM, 2022) is one of the lowest in the world. Although, semi-nomadic herding of cows, horses, sheep, goats and camels provide about 70 % of agricultural production, overgrazing is rampant especially near areas of human settlement causing pressures on environment. Of the total employment force of 900,000 people, 48 % is in agriculture, 12 % accounts for industry and the rest for other sectors.

The results of continuous study on Mongolia's climate reveal that on average the surface air temperature from 1940 to 2007 has become warmer by 2.1°C throughout the whole territory; by 1.9-2.3°C in the mountainous regions; and 1.6°C-1.7°C in the Gobi and steppe regions. The warmer climate was observed in all seasons. However, the colder seasons of the year had temperature increases of 3.6°C, spring and fall seasons had temperature increases of 1.8-1.9°C. In summer season, the temperature increase was 1.1°C (Natsagdorj & Gomboluudev, 2010). Rapid increases in the air temperature in warmer seasons coupled with no significant increases in the level of precipitation are the main reasons for dryness and drought in Mongolia.

In the past 68 years, Mongolia's annual total precipitation has dropped by 7% or 16mm. If we look at the regions, precipitation has dropped by 8.7-12.5% in the central and Gobi regions, and rose by 3.5-9.3% in the eastern and western regions (Natsagdorj et al 2002). Inner Mongolia has become warmer over the past several decades, and daily mean, maximum and minimum temperatures all increased respectively. Inner Mongolia has become drier with a considerable decreasing

tendency in the humid index. Inner Mongolia has become warmer and drier in the past 52 years and such climate change has caused a negative impact on the grassland ecosystem and accelerated the degradation of grassland in Inner Mongolia (Qi & Feifei, 2015). The Inner Mongolia Autonomous Region consists of vast forests and the largest grazing area in China and is considered to be an important timber and livestock region in China (Yang, et al., 2012). As an ecotransition zone, it has a sharp rainfall-temperature gradient from the southwest to northeast, where vegetation growth is likely to be highly sensitive to climate change (Zhang, et al., 2011). Over recent decades, it has experienced dramatic climate change, which has been more pronounced than most other areas in China.

Over the last few decades, a number of satellite-based studies using NDVI have shown reductions in the biomass of the Mongolian steppe (e.g., Iwasaki 2004; Miyazaki et al. 2004; Batima 2006; Karnieli et al. 2006; Liu et al. 2013). However, these nationwide studies often find variable responses across different regions. There has also been debate as to the primary causes with suggested causes including reduced rainfall, increasing temperature increased grazing pressure and increased wildfire (Wanget al. 2013) found that in areas in Mongolia with relatively stable climate, livestock populations were the only significant predictor of pasture productivity.

Research purpose and objective

In the study area, total 10 weather stations selected southern in Mongolia and southern part of the Inner Mongolia Autonomous Region in China. In the area of longitude $102^{\circ} \sim 120^{\circ}$ and latitude $41^{\circ} \sim 48^{\circ}$ (shown in Figure 1). The objective of the present study is to investigate how to change vegetation also the influence on climate and anthropogenic on vegetation dynamic over the past 30 years.

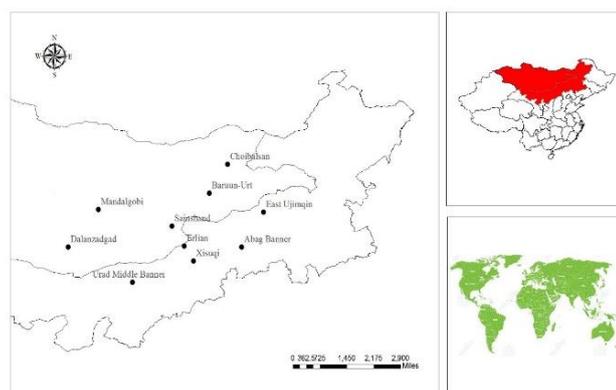


Fig 1 – Research station (Mongolia and China border)

Result

The research carried out in connection with this thesis was designed to explore the vegetation – climate relationships also vegetation dynamics – anthropogenic influence. We used NDVI max data from 1982 to 2015. We relied on monthly temperature, precipitation data. The climate data used in this study was from 10 selected meteorological stations (Fig 1), provided by the China Meteorological Data

Sharing Service System, also Clicom database, which operates in the Institute of Meteorology and Hydrology in Mongolia. The time series of the data we used were from 1989 to 2018. Also, data are collected from statistical books, published research materials and internet sites.

Vegetation dynamic in Mongolia and Inner Mongolia

Many studies have proved the existence of strong relationships between vegetation change and climate variability. The study indicated that the periodicity of NDVI was similar to that of temperature and precipitation. This implied that temperature has a decisive role on vegetation phenology, whereas precipitation plays an overwhelming role on vegetation distribution along the transect. But in this study arid and semi-arid places didn't show highly correlate between NDVI and air temperature.

Most plants begin growth in April and vanished in November, that is to say, the plant has growth season and can reflect NDVI change cycle. Mean maximum NDVI, which is the mean of annual maximum NDVI at every pixel of grid image was used as vegetation cover condition to analyze the interannual variations of annual maximum NDVI of Loss Plateau. The results suggest that the changes of vegetation cover experienced three stages during 1982—2015 as follows (Fig. 2): (1) vegetation cover showed a continued increasing phase during 1982—1994; (2) vegetation cover declined rapidly during 1998—2003; and (3) vegetation cover increased rapidly during 2004—2014. Also we can clearly see that the wavelet variance at the 2 countries shows similar pattern when they have the first local maximum value and similar time scale at the first local maximum value, which indicates that they have similar change cycle.

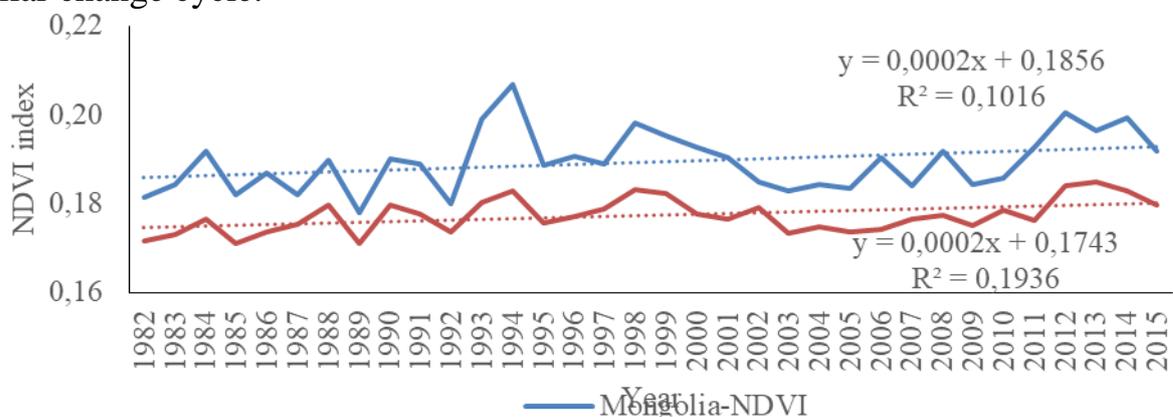


Fig 2 – Dynamic of NDVI

The regression of air temperature

Mongolia experiences an extreme continental climate characterized by long cold winters, short summers and low annual precipitation. Average temperature has increased by more than 2 °C since 1940 and all seasons have become warmer, whereas annual total precipitation dropped by 7% during the same period (Badarch, et al., 2013), in my study since 1989, average temperature has increased by 0.8°C in Mongolia and by 1°C in Inner Mongolia.

A changing climate and increased grazing pressure have intensified the threat

of desert expansion from south Mongolia towards the central and northern grasslands. In 2002, it was estimated that over 70% of the total territory was degraded relative to its natural state (UNEP, 2002). The simple linear regression model is fitted to temperature data to know long-term (30 years) changes at Mongolia and Inner Mongolia stations. According to the trend, average temperature has increasing and the temperature has increased by 0.32°C in 1989 – 2000; by 0.5°C in 2000-2018 in Mongolia. In Inner Mongolia, air temperature is increased by 0.39°C in 1989-2000; by 0.6°C in the period of 2000-2018.

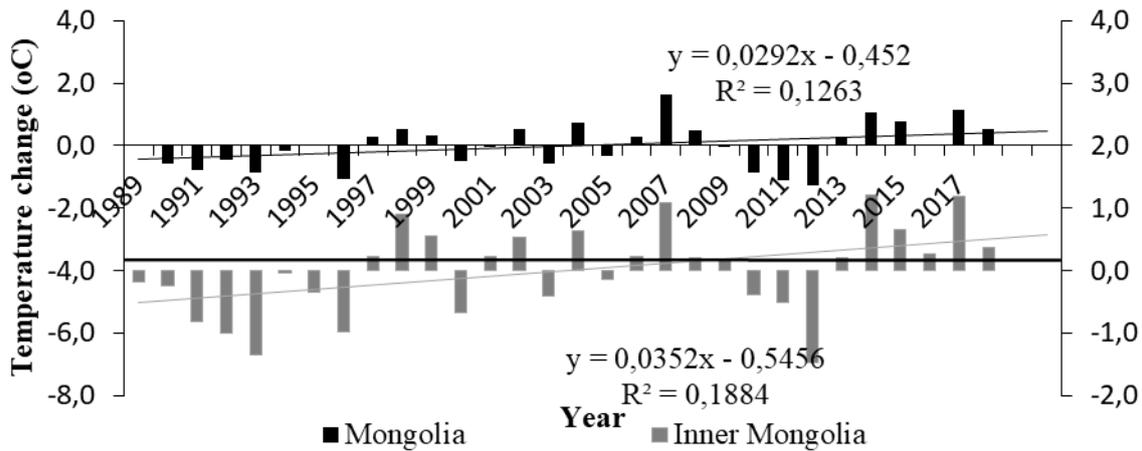


Fig 3 – The regression value of temperature

The changes in precipitation

The annual precipitation of both countries has been decreasing at most stations in recent years, and the annual precipitation of China is greater than that of Mongolia, but it has decreased more compared to previous years.

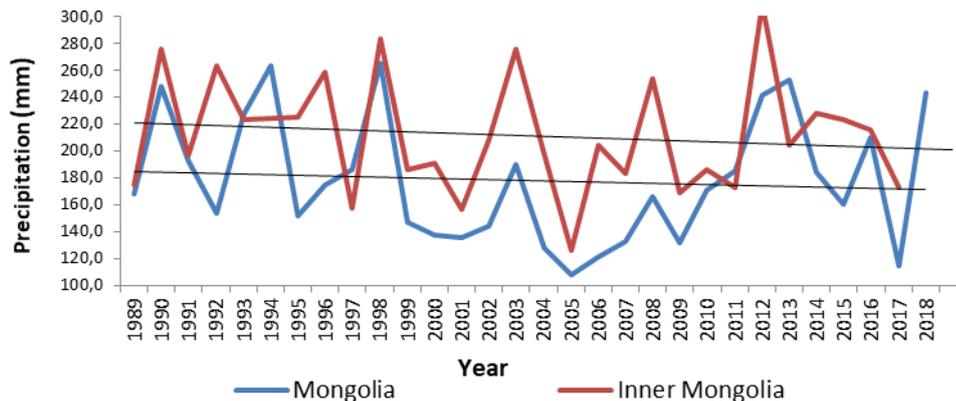


Fig 4 – The Annual precipitation

The drought years and the rainy years, during the period from 1989 to 2018; can be visualized utilizing RAI, enabling to identify periods where these events were more intense lasting. There is a difference in the trend of precipitation anomalies between the two places: The periods that remained the longest with droughts in Mongolia were from 1995 to 1997, from 1999 to 2007, and from 2015 to 2017 (Fig. 5). 2004 was the year with the highest negative value, with a RAI of -4.83, classified as extremely dry. The year of most exceptional positive value was 1998, with an

average RAI of 7.58, being therefore classified as extremely humid. The drought of Inner Mongolia was 1997, from 1999 to 2002; from 2004 to 2007; from 2009 to 2011 and 2017. Especially in 2005 was with the highest negative value, with a RAI of -5.95, classified as extremely dry. Also, 2012 was the most exceptional positive value with a RAI of 6.10 (the highest rainfall), classified as extremely humid.

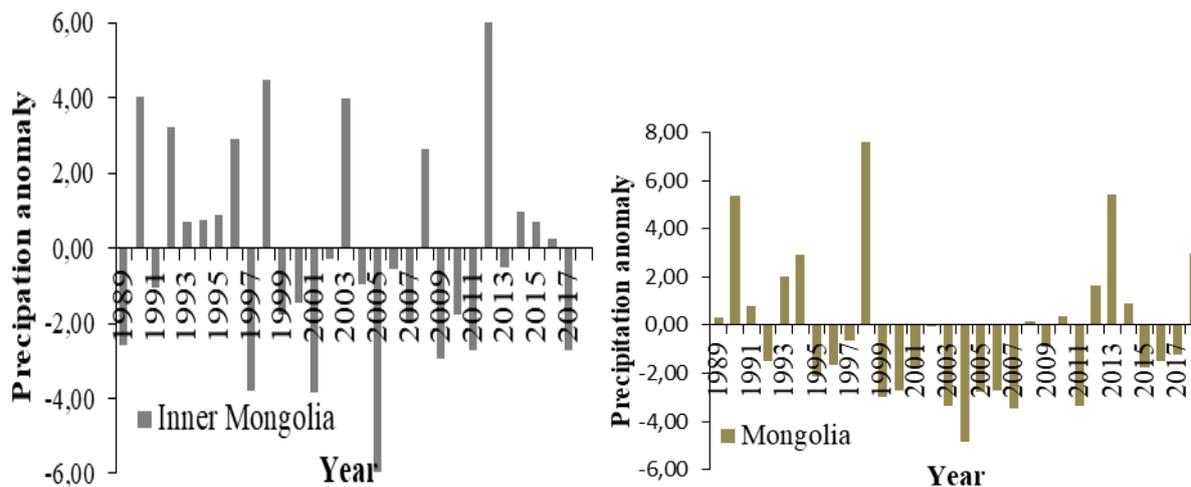


Fig 5 – Average precipitation anomaly index (Mongolia & Inner Mongolia)

Livestock

The number of livestock in Mongolia increased 7.6 times from 1970 to 2018, and especially since 1990, the number of small livestock has started to grow rapidly, while in Inner Mongolia, the number of livestock decreased by 2 times in 1977, and since then, it has increased rapidly by approximately 4.9 times.

In Mongolia, the large livestock has increased 5 times, while the small livestock has increased 8 times. The number of livestock has been increasing over the years, but decreased due to catastrophic events in 1977, 2001, and 2003-2008. The number of large livestock has increased by 1.4 times and the number of small livestock has increased by 7 times.

Correlation analysis

Table 1 – The maximum value of NDVI, precipitation, temperature, population and livestock correlation analysis

№	Index	NDVI	
		Mongolia	Inner Mongolia
1	Temperature	-0.07	-0.11
2	Precipitation	0.66	0.36
3	Livestock	0.27	0.37

The temperature, precipitation, population and livestock correlation with NDVI in Mongolia and Inner Mongolia. The pasture biomass as measured by maximum NDVI was weakly negatively correlated with temperature and highly positively correlated with rainfall. High air temperatures reduce pasture growth, particularly

when combined with low rainfall. Large-scale circulation patterns impact NDVI through changes to rainfall and cloudiness. Also, livestock was weakly positively correlated NDVI. The population didn't show any sign of correlation.

Between 2005 and 2015, the 10-year average of annual rainfall, average maximum temperature returned to values closer to the long-term average. In addition, 1998 and 2013 was a year of high rainfall and low maximum temperature. This would suggest that biomass and thus NDVI would have shown a gradual increase over this period, and pasture biomass should have shown some recovery by 2014. This is not the case, and NDVI has been decreasing since 2012. The recent rise in livestock numbers after 2013 has been accompanied by an increase, maximum temperature and a fall in rainfall, all of which have led to a fall in NDVI. It is likely that the 2015 fall in NDVI will have continuing impacts on the ability of grasslands to support the high livestock numbers. The projected changes to climate parameters indicate that grassland biomass will continue to come under more pressure into the future, as the amount of available moisture is reduced. The same difference was found in the correlation between DVI and climate factors, i.e., the correlation coefficients at the same stations were not completely the same.

Conclusions

The Inner Mongolia air temperature increasing rate was higher than Mongolia. The seasonality of the air temperature was reduced during the winter and increased during the rest of the season. Generally, the climate is anticipated that winter will become mild and summer become drier based on overall climate change assessment. Dryness will be more intensified due to high evaporation and a small increase in summer precipitation as compared to the normal climate. There has more years of drought than rainy ones in both countries stations. Mongolia experienced its worst droughts in the summer of 1999-2001; 2003-2007; in Inner Mongolia 1999-2001; 2003-2007 and 2009-2011. There was a close relationship between temporal variations in the NDVI and regional climate factors. Different vegetation cover types showed different strengths in correlation between NDVI and the climate variables, and the correlation values increased from desert steppe to typical steppe, meadow steppe, and forest in the whole. The vegetation as measured by maximum NDVI is highly negatively correlated with temperature and highly positively correlated with rainfall in arid and semi-arid places. High air temperatures reduce pasture growth, particularly when combined with low rainfall. The methods used in the study were still statistical in nature, lacking an investigation of the mechanism. Therefore, further studies with better methods and results will be expected.

References

1. Angerer, J., Han, G., Fujisaki, I. and Havstad, K., 2008. Climate change and ecosystems of Asia with emphasis on Inner Mongolia and Mongolia. *Rangelands* 30, 3. doi: 10.2111/1551-501X(2008)3046:CCAEOA2.0.CO;2. pp.46-51.
2. Antilla, L., 2005. Climate of skepticism : US newspaper coverage of the science of climate change. *Global Environmental Change*, pp. 338-352.
3. Asian development bank, 2014. Making grasslands sustainable in Mongolia:

Herders' livelihoods and climate change. ISBN 978-92-9254-373-0 (Print), 978-92-9254-374-7 (PDF).

4. Badarch, M., Dorjgotov, B., et al. 2013. Mongolian's fourth national report on implementation of convention of biological diversity, Mongolia.
5. Batima, P., 2006. Climate Change Vulnerability and Adaptation in the Livestock Sector of Mongolia, Florida Avenue, NW, Washington, DC 20009 USA: The International START Secretariat.
6. Batima, P., Natsagdorj, L., Gombluudev, P., Erdenetsetseg, B., 2005. Observed climate change in Mongolia., AIACC Working Paper No.12.
7. Batjargal, Z., Dagvedorj, D., et al. 2014. Climate changes and observation, future assumptions. In: Ulaanbaatar. pp. 37-52.
8. Bolortsetseg, B., Natsagdorj, L., 2002. Impact of recent past climate change on rangeland productivity in Mongolia: Potential Impacts of Climate Change, Vulnerability and Adaptation Assessment for Grassland Ecosystem and Livestock Sector in Mongolia project. Ulaanbaatar, AIACC.
9. Brogaard, S., Runnstrom, M., et al. 2005. Primary production of Inner Mongolia, China, between 1982 and 1999 estimated by a satellite data-driven light use efficiency model. Global and Planetary Change, pp. 313-332.
10. Dagvadorj, D., Natsagdorj, L., Dorjpurev, J., Namkhainyam, B., 2009. Mongolia: Assessment Report on Climate Change, ISBN 978-99929-934-3-X: Ministry of Environment, Nature and Tourism, Mongolia.
11. Davaa, G., Mijiddorj, R., 2005. Responses of The Uvs Lake Regime To The Air Temperature Fluctuations and The First Symposium on Terrestrial And Climate Changes In Mongolia, Ulaanbaatar. pp. 137-153.
12. Erdenetuya, M., Bolortsetseg, B., 2002. Climate change impact to the pasture yield of Eastern steppe zone. Regional Climate Change, pp. 70-77.
13. Hansen, J., Ruedy, R., 1999. GISS analysis of surface temperature change. Geophysical Research, pp. 50-53.
14. IPCC, 2010. Summary for Policymakers. In: Special Report on Emission Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press., Cambridge, New York, USA.
15. IRIMHE, 1989. Agrometeorological Reference Book of Mongolia. Ulaanbaatar: Department of Meteorology and Hydrology Photo offset printing.
16. Jianguo, W., Qing, Z., Ang, L. & Cunzhu, L., 2015. Historical landscape dynamics of Inner Mongolia: patterns, drivers, and impacts. Landscape Ecology, pp. 1579-1598.
17. Li, C. Hao, X., Zhao, M., Han, G., and Willms, W. D. 2008. Influence of historic sheep grazing on vegetation and soil properties of a Desert Steppe in Inner Mongolia. Agriculture, Ecosystems & Environment, 128. doi: 10.1016/j.agee.2008.05.008, pp.109-116.
18. Li, S. et al., 2005. Net ecosystem carbon dioxide exchange over grazed steppe in central Mongolia. Global Change Biology, Issue doi:10.1111/j.1365-2486.2005.01047.x, pp. 1941-1955.
19. Liu, S., Wang, T., et al. 2012. Climate change and local adaptation strategies in the middle Inner Mongolia, northern China. Environmental Earth Sciences , Volume 66, pp. 1449-1458.
20. Mendsaikhan, S. & Gerelt-Od, G., 2008. Mongolian statistical yearbook. Ulaanbaatar: National statistical office of Mongolia.
21. Natsagdorj, L., Gomboluudev, L., 2010. Climate change in Mongolia. In: Ulaanbaatar: Admon, pp. 39-84.
22. NSOM, 2022. Mongolian Statistical Yearbook 2021. Mongolia: National Statistical Office.

23. Qi, H., Feifei, P., et al. 2015. Spatial analysis of climate change in Inner Mongolia during 1961–2012. *Geography*, pp. 254-260.
24. UNEP, 2002. *Mongolia: State of the Environment*, s.l.: United Nations Environmental Program ISBN: 92-807-2145-3.
25. Venable, N. et al., 2012. Does the length of station record influence the warming trend that is perceived by Mongolian herders near the Khangai Mountains. *Revista de Ecología de Montaña*, 167 (doi:10.3989/Pirineos.2012.167004), pp. 69-86.
26. Yang, W., Yang, L., et al., 1997. An assessment of AVHRR/NDVI ecoclimatological relations in Nebraska. *Remote sensing*, pp. 2160-2180.
27. Yang, Y., Xu, J., Hong, Y., et.al. 2012. The dynamic of vegetation coverage and its response to climate factors in Inner Mongolia. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, Volume 26, pp. 357-373.
28. Zhang, G., Kang, Y., et.al. 2011. Effect of climate change over the past half century on the distribution, extent and NPP of ecosystems of Inner Mongolia. *Global Change Biology*, Volume 17, pp. 377-389.

УДК 631.431.1

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОБРАБОТКУ ПАРА ПОД ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ

Белозерцева С.Л.¹, Козлова З.В.^{1,2}, Солодун В.И.²

¹Иркутский НИИСХ – филиала СФНЦА РАН

с. Пивовариха, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

²ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Паровое поле – это основа севооборота, которая обеспечивает получение гарантированного урожая сельскохозяйственных культур, особенно на фоне недостаточного ресурсного обеспечения сельскохозяйственных предприятий. Это важнейшая составляющая в интенсификации производства продукции земледелия и средство улучшения фитосанитарного состояния почвы, накопления влаги и элементов питания. Весь последующий цикл предпосевных и послепосевных обработок, набор применяемых почвообрабатывающих и посевных машин и орудий зависит от приёмов основной обработки. Она может быть отвальной и безотвальной, осенней и весенней. Основная обработка почвы – это наиболее глубокая обработка в севооборотах. Она применяется в парах и под культуры, создаёт агрофизическую структуру и строение пахотного слоя почвы. Обработка почвы является наиболее мобильным средством регулирования и управления основными почвенными режимами. Чтобы активизировать почвенную микрофлору, очистить почву от вредных объектов требуется гораздо более длительный период. Таким более эффективным периодом в земледелии всех регионов Восточной Сибири являются пары. Наибольшее количество механических обработок проводится в пару. Весь комплекс агротехнических приёмов, позволяющих улучшить плодородие паровых почв и создать оптимальные условия для роста и развития растений, делает их ценнейшим предшественником для всех культур, прежде всего, наиболее требовательных зерновых. Чистый пар, с одной стороны, приводит к интенсивному разложению органического вещества почвы, с другой обогащает её питательными веществами в доступной для растений формах, при условии отсутствия сорных растений, что особенно важно, при дефицитном применении удобрений для получения высоких урожаев пшеницы. На опытном поле ФГБНУ «Иркутский НИИСХ» на серой лесной слабокислой почве проводились исследования, целью которых было выявить наиболее экономичную и по агротехнике наиболее эффективную технологию обработки чистого пара. Исследования включали изучение трех вариантов обработки чистого пара: Первый вариант: вспашка ПН 5-35 на глубину 20-22 см в начале июня, безотвальное рыхление КПГ 250 на глубину 23-25 см в конце августа, контроль. Второй вариант: вспашка ПН 5-35 на глубину 20-22 см в начале июня, послынная культивация до конца августа. Третий вариант: послынная, плоскорезная обработка КПГ 250 до глубины 20-22 см в конце августа. Повторность опыта трехкратная, общая площадь делянки 300 м², учетная 200 м².

Плотность сложения почвы – важнейший показатель ее физического состояния. Любой прием механической обработки почвы изменяет ее плотность сложения, что, в свою очередь, оказывает влияние на воздушный, водный режим и, в конечном итоге, на биологическую активность почвы. По полученным данным выяснилось, что отвальная технология обработки тяжелосуглинистых серых лесных почв способствуют лучшему сохранению и даже повышению в пахотном слое агрономически ценных агрегатов от 10 до 1 мм. Послынные обработки увеличивают количество глыбистых и пылеватых фракций (размером менее 1 мм и более 10 мм). Замена вспашки на безотвальные обработки увеличивают плотность данной почвы выше оптимальных значений для яровой пшеницы (1,15-1,25 г/см³). На

тяжелосуглинистых серых лесных почвах лесостепной зоны Иркутской области целесообразно применять комбинированную технологию обработки чистого раннего пара по следующей технологической схеме: Вспашка в конце мая – начала июня, на глубину 20-22 см, затем поверхностные (дискование и культиваторные обработки до 2-х – 3-х) после вспашки, глубокое рыхление на глубину до 23-25 см в конце августа (плоскорезными или чизельными орудиями). Глубокая обработка почвы в борьбе с сорной растительностью считается более эффективной, чем поверхностная. Многолетние корнеотпрысковые сорняки способны образовывать новые всходы даже с глубины 1-1,5 м. Поэтому при обработке почвы отрезки корневищ и корней заделывать в почву необходимо как можно глубже, чтобы им потом было труднее прорасти. Таким образом, вспашка является лучшим фитосанитарным средством в подавлении сорной растительности. Засоренность посевов пшеницы по пару во все фазы развития по отвальной технологии не превышала порогов вредности, а по безотвальной возростала до средней степени засоренности. Отвальная паровая обработка является лучшим агрономическим приемом по фитосанитарной эффективности. На тяжелосуглинистых серых лесных почвах лесостепной зоны Иркутской области целесообразно применять комбинированную технологию обработки чистого раннего пара.

Ключевые слова: пшеница, обработка почвы, вспашка, паровое поле, засоренность посевов

INFLUENCE OF DIFFERENT TECHNOLOGIES ON STEAM TREATMENT FOR SPRING WHEAT

Belozertseva S.L.¹, Kozlova Z.V.^{1,2}, Solodun V.^{1,2}

¹Irkutsk Research Institute of Agriculture - branch of the SFSC RAS

With. Pivovarikha, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

²FGBOU HE Irkutsk State Agrarian University

Molodezhny village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

A fallow field is the basis of crop rotation, which ensures a guaranteed crop yield, especially against the backdrop of insufficient resource provision for agricultural enterprises. This is the most important component in the intensification of agricultural production and a means of improving the phytosanitary condition of the soil, the accumulation of moisture and nutrients. The entire subsequent cycle of pre-sowing and post-sowing treatments, the set of soil-cultivating and seeding machines and implements used depends on the methods of the main treatment. It can be dump and non-dump, autumn and spring. Basic tillage is the deepest tillage in crop rotations. It is used in fallows and under crops, creating the agrophysical structure and structure of the arable soil layer. Tillage is the most mobile means of regulating and managing basic soil regimes. To activate soil microflora and clear the soil of harmful objects, a much longer period is required. This more effective period in agriculture in all regions of Eastern Siberia is fallow. The largest number of mechanical treatments is carried out in pairs. The whole complex of agrotechnical techniques that improve the fertility of fallow soils and create optimal conditions for the growth and development of plants makes them the most valuable precursor for all crops, especially the most demanding grains. Clean steam, on the one hand, leads to intensive decomposition of soil organic matter, on the other hand, it enriches it with nutrients in forms accessible to plants, provided there are no weeds, which is especially important when the use of fertilizers is scarce to obtain high wheat yields. On the experimental field of the Federal State Budgetary Institution "Irkutsk Research Institute of Agriculture" on gray forest slightly acidic soil, research was carried out, the purpose of which was to identify the most economical and, in terms of agricultural technology, the most effective technology for processing pure steam. The research included the study of three options for processing pure fallow: The first option: plowing PN 5-35 to a depth of 20-22 cm in early June,

moldless loosening of KPG 250 to a depth of 23-25 cm at the end of August, control. Second option: plowing PN 5-35 to a depth of 20-22 cm in early June, layer-by-layer cultivation until the end of August. Third option: layer-by-layer, flat-cut processing of CPG 250 to a depth of 20-22 cm at the end of August. The experiment was repeated three times, the total area of the plot was 300 m², the accounting area was 200 m².

Soil density is the most important indicator of its physical condition. Any method of mechanical tillage of the soil changes its density, which, in turn, affects the air, water regime and, ultimately, the biological activity of the soil. According to the data obtained, it turned out that the moldboard technology for processing heavy loamy gray forest soils contributes to better preservation and even increase in the arable layer of agronomically valuable aggregates from 10 to 1 mm. Layer-by-layer treatments increase the amount of blocky and dusty fractions (less than 1 mm and more than 10 mm in size). Replacing plowing with moldless tillage increases the density of this soil above the optimal values for spring wheat (1.15-1.25 g/cm³). On heavy loamy gray forest soils of the forest-steppe zone of the Irkutsk region, it is advisable to use a combined technology for processing pure early fallow according to the following technological scheme: Plowing in late May - early June, to a depth of 20-22 cm, then surface (disking and cultivating treatments up to 2 - 3 -x) after plowing, deep loosening to a depth of 23-25 cm at the end of August (with flat-cutting or chisel tools). Deep tillage in the fight against weeds is considered more effective than surface tillage. Perennial root shoot weeds are capable of forming new shoots even from a depth of 1-1.5 m. Therefore, when cultivating the soil, sections of rhizomes and roots must be embedded in the soil as deeply as possible, so that later it is more difficult for them to germinate. Thus, plowing is the best phytosanitary means for suppressing weeds. The weediness of fallow wheat crops in all phases of development using the moldboard technology did not exceed the harmfulness thresholds, and using the non-moldboard technology it increased to an average degree of weediness. Dump steam treatment is the best agronomic technique in terms of phytosanitary efficiency. On heavy loamy gray forest soils of the forest-steppe zone of the Irkutsk region, it is advisable to use a combined technology for processing pure early fallow.

Key words: wheat, tillage, plowing, fallow field, weediness of crops

Исследования по теме проводились в 2021-2022 годах на опытном поле Иркутского НИИСХ на серой лесной почве.

Опыт включал три варианта обработки чистого пара:

Первый вариант: вспашка ПН 5-35 на глубину 20-22 см в начале июня, безотвальное рыхление КПП 250 на глубину 23-25 см в конце августа, контроль.

Второй вариант: вспашка ПН 5-35 на глубину 20-22 см в начале июня, послонная культивация до конца августа.

Третий вариант: послонная, плоскорезная обработка КПП 250 до глубины 20-22 см в конце августа.

Повторность опыта трехкратная, общая площадь делянки 300 м², учетная 200 м².

Варианты обработки пара закладывались в 2020-2021 годах, а в 2021-2022 годах по этим вариантам высевалась яровая пшеница «Тулунская – 12». Способ посева рядовой сеялкой СЗ – 3,6 с нормой посева 7 млн зерен на га. Агротехника возделывания яровой пшеницы была общепринятой для лесостепной зоны.

При исследовании проводились следующие учеты и наблюдения:

б) плотность почвы по слоям почвы: 0-10, 10-20, 20-30 см (по методу

Н.А. Качинского) [1].

- г) засоренность посевов пшеницы количественно-весовым методом;
- д) учитывалась урожайность яровой пшеницы сплошной обработкой деланочным комбайном «Сампо – 300»;
- е) определялась экономическая эффективность разных вариантов обработки пара по технологическим картам;
- ж) проводилась математическая обработка данных урожайности методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [2].

Обработка почвы является одним из самых трудоемких процессов в земледелии. На нее приходится до 40% всех затрат на технологию возделывания полевых культур [3, 4].

Основная обработка почвы – это наиболее глубокая обработка в севооборотах. Она применяется в парах и под культуры, создаёт агрофизическую структуру и строение пахотного слоя почвы.

Плотность сложения почвы – важнейший показатель ее физического состояния. Любой прием механической обработки почвы изменяет ее плотность сложения, что, в свою очередь, оказывает влияние на воздушный, водный режим и, в конечном итоге, на биологическую активность почвы. В связи с этим плотность сложения следует рассматривать, как один из важнейших факторов плодородия [5]. Плотность сложения почвы зависит от минералогического и механического состава, структуры почвы и содержания органического вещества. Большое влияние на плотность сложения оказывает обработка почвы и воздействие движущейся по поверхности почвы техники. Наиболее рыхлой почва бывает сразу после обработки, затем она постепенно уплотняется и через некоторое время ее плотность приходит в состояние равновесной, т.е. мало изменяющейся (до следующей обработки). Оптимальная плотность пахотного горизонта для большинства культурных растений находится в интервале от 1,0 до 1,2 г/см³ [6].

Многочисленными исследователями установлено [7], каждой почве характерна своя региональная равновесная плотность, до которой почва способна уплотняться под влиянием сил тяжести, увлажнения, высыхания, прохода машин и других причин и оптимальная, наиболее благоприятная для жизни тех или иных растений, которая обеспечивает наиболее высокую их продуктивность. Этими исследованиями установлено, что равновесная плотность разных почв редко соответствует оптимальной. Сопоставление величин оптимальной и равновесной плотности, указывает на то, что с целью создания благоприятных условий система обработки почвы должна в одних случаях обеспечивать ее разрыхление, а в другом уплотнение. Чем больше разница между этими величинами, тем интенсивней должна быть механическая обработка и наоборот, когда равновесная плотность ниже оптимальной, эффективнее минимальные обработки. Как свидетельствуют данные многочисленных опытов, наименьшая равновесная плотность у черноземных почв. Их плотность резко повышается за пределы 1,1-1,25 г/см.

ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Полученные данные по плотности почв в пахотном слое (0-30 см) приведены в таблице 1.

Согласно полученным данным, наименьшая плотность почвы была в фазу всходов под пшеницей при отвальной обработке пара (1,26 г/см). При послойной культивации и послойной плоскорезной обработке плотность почвы была выше и составила 1,36 г/см и 1,39 г/см соответственно. Следовательно, показатели плотности почвы при отвальной обработке пара более близкие к оптимальным показателям плотности почвы для яровой пшеницы (1,15-1,25 г/см) [8]. В связи с этим на тяжелых почвах отвальная технология обработки пара создает более оптимальное сложение пахотного слоя.

Таблица 1 – Плотность почвы в пахотном слое (0-30 см) серой лесной почвы под пшеницей по разной обработке чистого пара, г/см (среднее за 2021-2022 годы)

Вариант обработки пара	Срок определения плотности	
	всходы	перед уборкой
Вспашка ПН 5-35 на глубину 20-22 см в начале июня, отвальное рыхление КППГ 250 на глубину 23-25 см в конце августа, контроль	1,26	2,32
Вспашка ПН 5-35 на глубину 20-22 см в начале июня, послойная культивация до конца августа	1,36	1,34
Послойная, плоскорезная обработка КППГ 250 до глубины 20-22 см в конце августа	1,39	1,35

На территории Приангарья распространено более 120 видов малолетних и многолетних сорных растений.

Известно, что любая система земледелия оказывается эффективной только в том случае, когда применяемые агроприемы обеспечивают удовлетворительную борьбу с сорняками.

Чистый пар в условиях Приангарья является наиболее эффективным средством очищения от сорняков [9]. Обработка пара (стерни) начинают дискованием (лушением) на глубину 8-10 см с обязательным прокатыванием кольчато-шпоровыми катками. Дискование (лушение) необходимо проводить при наступлении физической спелости (в начале мая), что обеспечивает сохранение влаги, прикатывание обеспечивает лучший контакт семян сорняков с почвой и ее прогревание на 2-3 градуса в сутки и прорастание семян сорняков с мелкой глубины. При смешанном засорении многолетними сорняками по мере прорастания (появления шилец) провести повторное дискование (лушение) на глубину 10-12 см или обработку гербицидами (раундап 6 л 150 л воды 1 га).

При невозможности указанных вариантов проводится глубокая вспашка плугами с предплужниками в зависимости от мощности пахотного горизонта до 25-27 см, сроки вспашки не позднее 10-15 июня. Последующими послойными поверхностными обработками создаются условия для прорастания сорняков их уничтожения.

Основные показатели по засоренности посевов пшеницы в зависимости от технологий обработки пара приведены в таблице 2.

**ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Наименьшая засоренность посевов отмечалась по обычной обработке пара. Полное исключение вспашки и ее замена на плоскорезную обработку увеличивали засоренность посевов в два и более раз. Основными видами сорняков были: марь белая, жабрей, пикульник, редька дикая, а также щетинник сизый и зеленый. Замена второй вспашки на культивацию также увеличивало засоренность примерно в 1,5 раза.

Таблица 2 – Засоренность посевов яровой пшеницы в зависимости от технологии обработки чистого пара, (среднее 2021-2022 гг.), шт/м²

Вариант обработки пара	Срок определения засоренности		
	всходы	кущение	перед уборкой
Вспашка ПН 5-35 на глубину 20-22 см в начале июня, безотвальное рыхление КППГ 250 на глубину 23-25 см в конце августа, контроль	19	36	49
Вспашка ПН 5-35 на глубину 20-22 см в начале июня, послонная культивация до конца августа	20	38	50
Послонная, плоскорезная обработка КППГ 250 до глубины 20-22 см в конце августа	49	76	115

Глубокая обработка почвы в борьбе с сорной растительностью считается более эффективной, чем поверхностная. Многолетние корнеотпрысковые сорняки способны образовывать новые всходы даже с глубины 1-1,5 м. Поэтому при обработке почвы отрезки корневищ и корней заделывать в почву необходимо как можно глубже, чтобы им потом было труднее прорасти. Корневищные многолетние сорняки можно уничтожить истощением, проводя постоянно их подрезание во время зяблевой или предпосевной вспашки, а также при культивации почвы. Но пахать на одну и ту же глубину каждый год не безопасно, так как в этом случае на дне борозды образуется уплотненный слой земли, осложняя проникновение воздуха и воды в глубокие слои.

Таким образом, вспашка является лучшим фитосанитарным средством в подавлении сорной растительности.

Урожайность является основным критерием, определяющими эффективность того или иного агротехнического приема, таблица 3.

Таблица 3 – Урожайность яровой пшеницы в зависимости от технологий обработки чистого пара

Вариант обработки пара	Урожайность, т/га				
	Повторность опыта				среднее
	1	2	3	4	
Вспашка ПН 5-35 на глубину 20-22 см в начале июня, безотвальное рыхление КППГ 250 на глубину 23-25 см в конце августа, контроль	2,80	2,92	2,88	2,90	2,90
Вспашка ПН 5-35 на глубину 20-22 см в начале июня, послонная культивация до конца августа	2,50	2,69	2,57	2,67	2,60
Послонная, плоскорезная обработка КППГ 250 до глубины 20-22 см в конце августа	2,31	2,40	2,36	2,39	2,35
НСР ₀₅	1,8				

ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Как следует из представленных данных, наиболее высокая урожайность яровой пшеницы в среднем за два года получена при рекомендуемой (принятой) технологии обработки чистого пара. Замена второй не глубокой обработки в пару на более мелкие приводит к снижению урожайности. При этом чем, выше уровень минимализации обработки, тем больше отмечается тенденция по снижению урожайности пшеницы.

Это обусловлено тем, что серые лесные почвы обладают тяжелым гранулометрическим составом и высокой плотностью (до 1,4 г/см³ в пахотном слое). Эти показатели свидетельствуют о том, что в условиях лесостепной зоны Предбайкалья тяжелосуглинистые серые лесные почвы нуждаются не менее чем в двукратной обработке паров.

В современных условиях к агротехнологиям предъявляется требование экономичности. Сельскохозяйственные предприятия из рекомендуемого сельскохозяйственной практикой пакета земледельческих технологий должно иметь возможность выбора наиболее приемлемого варианта. Нередко по основным агротехническим параметрам эффективен один севооборот, а по экономическим – другой. Поэтому необходимо осуществить выбор наиболее оптимальных технологий возделывания той или иной культуры или севооборота, или обработки почвы.

Показателями, с помощью которых рассчитывают экономическую эффективность, является выход продукции с единицы земельной площади, производственные затраты, производительность труда, себестоимость единицы продукции, чистый доход и в конечном счете на уровень рентабельности производства.

Полученные нами расчетные данные (см. табл. 4) показали, отвальная обработка чистого пара дает наибольшие производственные затраты на 1 га – 19500 р., а наименьшая послойная технология – 15500 р. Это обуславливает и большую себестоимость зерна, не смотря на более высокую урожайность.

Таблица 4 – Экономическая эффективность технологий обработки чистого пара под яровую пшеницу

Показатель	Вариант опыта		
	вспашка+ рыхление	вспашка+ послойная обработка	послойная безотвальная обработка
1	2	3	4
Урожайность с 1 га, т	2,90	2,60	2,35
Стоимость продукции с 1 га, р.	29500	26000	23500
Производственные затраты на 1 га, р.	19500	17300	15500
Себестоимость 1 ц зерна, р.	672	665	659
Чистый доход с 1 га, р.	10000	8700	8000
Уровень рентабельности, %	51,2	50,2	42,5

Показатели рентабельности свидетельствуют о высокой эффективности всех изучаемых вариантов паровой обработки почвы, что связано с достаточно высокой урожайностью.

Таким образом, с точки зрения, с точки зрения экономической эффективности для условий лесостепной зоны применять на тяжелосуглинистых почвах все изучаемые агротехнологии. Однако для увеличения валового производства зерна пшеницы, эффективнее применять традиционную технологию, которая на тяжелосуглинистых почвах наиболее целесообразна.

Список литературы

1. Качинский Н. А. Физика почвы / Н. А. Качинский. – Москва: Высшая школа, 1965. – 322 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Бараев А. И. Почвозащитное земледелие / А. И. Бараев. – Москва: Колос, 1975. – 304 с.
4. Белых А. Г. Механическая обработка почвы / А. Г. Белых // Культура земледелия, 1977. – С. 109-198.
5. Пупонин А. И. Минимализация обработки почвы / А. И. Пупонин. – Москва: ВИИГЭИСХ, 1978. – 47 с.
6. Довговоз С. Е. Оптимальная плотность пахотного слоя выщелоченного чернозема для полевых культур и пахотного слоя почвы при отвальной и почвозащитной обработках / С. Е. Довговоз // Научные основы интенсификации земледелия Восточной Сибири. – Иркутск, 1976. – С. 92-102.
7. Дубов В. Г. Влияние агротехнических приемов на некоторые химические свойства почвы / В. Г. Дубов // Почвоведение. – 1932. – № 5-6. – С. 29-35.
8. Возделывание сортов зерновых культур селекции НИИСХ ЦРНЗ по технологиям разной интенсивности: рекомендации / Е. В. Дудинцев [и др.]. – Новоивановское (Немчиновка), 2008. – 15 с.
9. Солодун, В.И. Совершенствование основных элементов системы земледелия в лесостепной зоне Прибайкалья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / В. И. Солодун. – Новосибирск, 2003. – 45 с.

УДК 631.61:445.51

**ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТОВ НА ДИНАМИКУ
УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩЕГО МИКРОБОЦЕНОЗА
КРИОАРИДНЫХ ПОЧВ**

**Коновалова Е.В., Гладинов А. Н., Содбоева С. Ч.,
ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В. Р. Филиппова», Улан-Удэ, Россия**

Реферат. Целью исследования явилась оценка перспективности применения цеолитов для оптимизации эдафических факторов, интенсифицирующих процессы разложения нефтеполлютантов, путем стимуляции существующего микробоценоза, формирования условий существования эдафотопы и реабилитации нефтезагрязненных почв в криоаридных условиях Забайкалья[3]. Изучена динамика углеводородокисляющего микробоценоза каштановой легкосуглинистой почвы при искусственном загрязнении нефтепродуктами разной степени конденсированности (бензин и дизельное топливо). Приведена культурально-морфологическая характеристика выделенных культур в составе микробиоценоза. Использованы традиционные методы почвенной микробиологии культивирования и описания видов. Исследован количественный состав микроорганизмов в зависимости от количественного загрязнения почвы ароматическими составляющими нефтепродуктов различной степени конденсированности (бензин и дизельное топливо) и внесенных в различных концентрациях (2 и 4л/м²). Установлено снижение численности и видового разнообразия углеводородокисляющих микроорганизмов в большей степени загрязненных нефтью почвах; выявлена большая токсичность бензина в качестве поллютанта, в сравнении с дизельным топливом по влиянию на численный состав микробиоты. Внесение цеолита оказывает мелиорирующее действие на нефтезагрязненный субстрат: число клеток микроорганизмов возрастает на 1 – 2 порядка и достигает значений $6,8 \times 10^3$ и $2,8 \times 10^3$ в вариантах с различными дозами бензина. В варианте с дизельным топливом их число достигает $8,2 \times 10^4$. Установлена положительная динамика изменения численности углеводородокисляющего микробоценоза под влиянием мелиоранта[3]. Отмечено усиление негативного эффекта при увеличении дозы поллютанта.

Ключевые слова: нефтеполлютанты, мелиоранты, микробиоценозы, цеолиты, актиномицеты, колонии, элиминация.

**INFLUENCE OF ZEOLITES ON THE DYNAMICS OF HYDROCARBON
OXIDIZING MICROBIOCENOSIS IN CRYOARID SOILS**

**Elena V. Konovalova, Alexey N. Gladinov, Sesegma Ch. Sodboeva
Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia**

Essay. The aim of the study was to evaluate the prospects of the use of chemicals for the control processes of oil biodegradation by enhancing microbial communities, to create optimal conditions for their existence and the rehabilitation of oil-contaminated soils in Transbaikalia krioaridnyh conditions. The dynamics of hydrocarbon microbocenosis chestnut loam soil under artificial pollution of varying degrees of condensation of petroleum products (gasoline and diesel). It shows the cultural-morphological characteristics of the isolated cultures as part microbiocenosis. We use traditional methods of cultivation of soil microbiology and describe species. The numerical composition of microorganisms, depending on the intensity of the oil contamination of the soil in

different concentrations and at different degrees of condensation (petrol and diesel). A reduction in the number and species diversity of microorganisms uglevodorodoksilyayuschih increasingly soils contaminated with oil; revealed large gasoline pollutant toxicity as compared with diesel fuel to influence the size of the microbiota. Results of the study confirm that the gasoline fraction of oil is more toxic to microbocenosis than diesel fuel, and increasing the dose neftepollutantanta reinforces negative effect. Adding zeolite to the oil-contaminated soils has ameliorating effect.

Keywords: oil pollutants, melioranty, microbiocenoses, zeolites, actinomycetes colony elimination.

Введение. Нефть и продукты ее переработки являются приоритетными загрязнителями компонентов окружающей среды. Потребность мировой экономики в углеводородах приводит к интенсификации проблемы загрязнения и отчуждения территорий и усложняет задачу восстановления техногеннотрансформированных земель. Проблема загрязнения компонентов природной среды нефтеполлютантами связана не только с деятельностью человека, но и с природными катаклизмами. Как и любая биологическая система, природные комплексы формируют биологический ответ на негативное воздействие, а в случае с нефтезагрязнением это активный микробоценоз [3]. Углеводородокисляющие микроорганизмы (УОМ) способны усваивать нефть в качестве источника углерода, и их функциональная активность обеспечивает самоочищение почвы, что используется при решении проблемы рекультивации нефтезагрязненных почв. Усилить эффективности нефтедеструкции возможно внесением в почву различных почвоулучшителей, например, цеолитсодержащей породы.

Объекты и методы исследований. В качестве объекта исследования выбрана каштановая легкосуглинистая почва. Для моделирования нефтезагрязнения почву вносились нефтяные углеводороды, содержащие легкую фракцию нефти (бензин) в дозах 2 л/м² и 4 л/м², и среднюю фракцию (дизельное топливо) в дозе 2 л/м². В качестве почвоулучшителя комплексного действия (мелиорант) вносился цеолит (морденитовый туф) месторождения Бурятии. Отбор почвенного субстрата для определения численности микробоценоза производился через 5 дней после внесения поллютантов и мелиоранта.

Обсуждение результатов. Почвы Забайкалья характеризуются невысокой численностью микроорганизмов-их содержание в 2-3 раза ниже, чем в Европейской части России и Западной Сибири [4]. Биомасса почвенных микроорганизмов (преимущественно бактерии и грибы) является важным компонентом почвы и может служить хорошим индикатором многих изменений в ней, в том числе и под действием антропогенных факторов [1].

Усиление процессов трансформации нефтеполлютантов и продуктов их разложения возможно за счет оптимизации почвенных условий, что приводит не только к активизации физического выветривания, но, и что немаловажно, усиливает биологическую деструкцию загрязнителя.

Для определения влияния нефтезагрязнителей на эдафотоп

техногенно трансформированной почвы и выявления мелиорирующего влияния цеолита исследовали количественный состав микроорганизмов.

Результаты проведенных опытов показали быстрое развитие бактериальных пленок (на 3-4 сутки культивирования). Их развитие наблюдалось как на границе «среда-субстрат», так и в самой среде. Дозы поступивших в почву нефтепродуктов, а также вид загрязнителя в значительной степени влияют на численность микроорганизмов.

Полученные результаты позволяют сделать предположение о большей токсичности такого поллютанта как бензин, по сравнению с дизельным топливом. При этом, наблюдается значительное влияние на численный состав микробиоты в 2 раза увеличенной дозы бензиновой фракции, являющейся загрязнителем почвы. Значительно меньший негативный эффект несет внесение в почву дизельного топлива. При внесении данного поллютанта в почву в дозе $2\text{л}/\text{м}^2$ численные показатели микроорганизмов не проявляют больших различий по сравнению с контролем.

Исследования показывают, что внесение такого мелиоранта как цеолит положительно действует на микробоценоз загрязненного почвенного субстрата. Внесение цеолита оказывает мелиорирующее действие на нефтезагрязненный субстрат: число клеток микроорганизмов возрастает на 1 – 2 порядка и достигает значений $6,8 \times 10^3$ и $2,8 \times 10^3$ в вариантах с различными дозами бензина. В варианте с дизельным топливом их число достигает $8,2 \times 10^4$.

Через 3 месяца после внесения в почву поллютанта, в вариантах опыта с цеолитами был отмечен рост сапрофитных микроорганизмов. Данный факт указывает на повышение активности микроорганизмов в иммобилизованном состоянии, что обусловлено разрушением большей части углеводов и переходом УОМ на другой субстрат – цеолит.

В то же время, результаты исследований показывают, что численность мицелиальных грибов и актиномицетов в среднезагрязненных нефтью почвах (доза $2\text{л}/\text{м}^2$) снижается на 2-3 порядка. В сильнозагрязненных почвах (доза $4\text{л}/\text{м}^2$) обе группы микроорганизмов встречаются единично или же отмечается их элиминация. Данный факт указывает на их высокую чувствительность к нефтяным загрязнениям. Таким образом, в загрязненных нефтяными поллютантами почвах, отмечено снижение видового разнообразия микроорганизмов. Наблюдается преобладание однотипных по морфологии, мелких пигментированных колоний микроорганизмов (таблица 2).

Анализируя особенности роста в лабораторных условиях чистых культур можно сделать вывод, что в основном на агаризированной среде преобладают колонии белого и желтоватого цветов. Они характеризуются гладкой поверхностью, выпуклым профилем, с ровным краем. Размеры колоний изменяются от точечных до 5 мм диаметром. Доминирующей формой являются белые матовые колонии, представленные граммотрицательными подвижными палочками, наиболее характерные для загрязненных нефтью районов.

**ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Таблица 2 - Культурально-морфологический характер выделенных культур

Вариант опыта	Описание колоний	Окраска по Грамму
каштановая легкосуглинистая почва (контроль)	Круглая, гладкая, выпуклая, непрозрачная, белая, край ровный, концентрация равномерная, 3 мм.	Г-
контроль+ бензин 2 л\м ²	Круглая, гладкая, выпуклая, непрозрачная, белая, край ровный, концентрация равномерная, 2 мм.	Г-
контроль + бензин 2 л\м ² +цеолиты 1кг\м ²	Круглая, гладкая, выпуклая, непрозрачная, желтовато-белая, край ровный, концентрация равномерная, 3 мм.	Г-
контроль + бензин 4 л\м ²	Круглая, гладкая, выпуклая, непрозрачная, белая, край ровный, концентрация равномерная, 1 мм.	Г-
контроль + бензин 4 л\м ² +цеолиты 1кг\м ²	Круглая, гладкая, выпуклая, непрозрачная, желтая, край ровный, концентрация равномерная 2 мм.	Г-
контроль + дизельное топливо 2 л\м ²	Круглая, гладкая, выпуклая, непрозрачная, белая, край ровный, концентрация равномерная, 2 мм.	Г-
контроль + дизельное топливо 2 л\м ² +цеолиты 1кг\м ²	Круглая, гладкая, выпуклая, непрозрачная, желтая, край ровный, концентрация равномерная 4 мм.	Г-

Для определения динамики утилизации углеводов использовали естественные модульные системы. Культивировали при комнатной температуре. Пробы отбирали через 3 суток, 16 суток, 27 суток, 37 суток и 56 суток. Первые пробы сняты в самом начале опыта.

Скорость утилизации углеводов микроорганизмами деструкторами в динамике была следующей. К 4-м суткам от начала опыта убыль загрязнителя в образце почвы, с внесением бензина в качестве поллютанта, составила 2,5 %, в том числе за счет физико-химических процессов – 1,2 %. Убыль загрязнителя в опытном образце почва + дизельное топливо составила 18,5%. Добавление углеводородокисляющей культуры значительно ускоряет процесс деструкции - убыль субстрата составляет 87% к концу 4 суток инкубации.

На 27 сутки содержание дизельного топлива в пробах значительно уменьшилось (56% и 83% образцах почва + бензин убыль загрязнителя составила 92%, в том числе за счет физико-химических процессов 80%; в опыте с добавлением накопительной культуры – 95%, в образце почва + бензин – 90,2%. В начале опыта, перед добавлением загрязнителя, численность углеводородокисляющих бактерий составила 10×10^4 кл/мг во всех образцах. Это характерно для незагрязненных районов. После добавления субстрата, на третьи сутки от начала опыта, в опытных образцах изменение численности не происходит. Очевидно, это связано с периодом адаптации. Адаптация углеводородокисляющих бактерий к дизельному топливу продолжается 16 суток, затем происходит рост численности.

В опытном образце почва + бензин к 16 суткам опыта, численность составила 10×10^5 кл/мг. В образце с добавлением активной углеводородокисляющей культуры уже на 3 сутки численность возросла на

порядок и составило 10×10^5 кл/мг, а на 16 сутки – численность достигает пика – 10×10^6 кл/мг и не изменяется до 27 суток опыта. Пик численности углеводородокисляющих бактерий в опытных образцах почва + бензин и почва + дизельное топливо приходится на 27 сутки опыта.

Затем отмечена быстрая убыль численности углеводородокисляющих бактерий во всех пробах. К 37 суткам она составила 10×10^4 кл/мг для всех образцов. В дальнейшем шло снижение численности углеводородокисляющих бактерий к концу опыта, на 56 сутки, составило: в опытных образцах почва + бензин и почва + дизельное топливо 10×10^3 кл/мг и 5×10^4 кл/мг соответственно, в образце почва + бензин с добавлением активной углеводородокисляющей культуры – 70 кл/мг. Это вызвано разрушением содержащихся в почве углеводов, с последующим переходом углеводородокисляющих бактерий на другие субстраты.

Выводы

Загрязнение почвы нефтепродуктами вызывает количественные и качественные изменения в составе микробиоты: доля углеводородокисляющих микроорганизмов уменьшается в 2 раза, а спорообразующих – в 2-3 раза, до полной элиминации снижается число актиномицетов и мицелиальных грибов. Внесение цеолитов оказывает благоприятное воздействие на восстановление общего микробного числа, а также на количество актиномицетов, численность которых под влиянием мелиоранта возрастает.

Литература

1. Ананьина Н.Д. Микробиологические аспекты самоочищения почв.- М.: Наука, 2003.- 223 с.
2. Исмаилов Н.М. Микробиологическая и ферментативная активность нефтезагрязненных почв // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем.- М.: 1988.
3. Коновалова Е.В. Влияние цеолитов и фитомелиоранта на агроэкологические показатели нефтезагрязненных почв в криоаридных условиях Забайкалья [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.03: защищена 24.12.2009 / Коновалова Елена Викторовна. – Улан-Удэ, 2009. – 20 с.
4. Нимаева С.Ш. Микробиология криоаридных почв.- Новосибирск: Наука, 1992.- 175 с.

УДК 316.3

К ВОПРОСУ ВИРТУАЛЬНОЙ ЗАНЯТОСТИ

Луговнина В.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский район, Россия

Развитие новых технологий изменило традиционное представление о рабочем месте как о конкретном физическом пространстве. Коммуникационные барьеры преодолеваются благодаря использованию электронной почты, инструментов различных приложений для организации корпоративных виртуальных встреч и переговоров. Среда мгновенного доступа постепенно снимает временные и территориальные границы между офисом и местом, где сотрудник реально выполняет свою работу.

Ключевые слова: занятость, виртуальная занятость, организация, интернет.

ON THE ISSUE OF VIRTUAL EMPLOYMENT

Lugovnina V.V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The development of new technologies has changed the traditional view of the workplace as a specific physical space. Communication barriers are overcome through the use of e-mail, various application tools for organizing corporate virtual meetings and negotiations. The instant access environment gradually removes the time and territorial boundaries between the office and the place where the employee actually does his job.

Keywords: employment, virtual employment, organization, Internet.

Возможность использования такой формы организации труда в качестве способа занятости значительной числа работоспособного населения появилась не сразу. От идеи концепции удаленной занятости до ее воплощения в реальную практику трудовых отношений в современном мире потребовалось пройти несколько этапов. Теоретические разработки нового типа организации труда начались в 70-х годах двадцатого века в связи с необходимостью найти способ решения проблем нехватки рабочих мест в отдаленных сельских районах и транспортных перегрузок в крупных городах. В то время немногие понимали, что такое удаленная работа и в чем ее реальные преимущества. В конце 80-х годов такую форму занятости преимущественно использовали в качестве дополнительного заработка для людей с ограниченными возможностями и домохозяйек. Поэтому сторонники теоретической концепции удаленной занятости пришли к выводу о необходимости продвижения идеи о внедрения альтернативных форм найма и организации труда работников в средствах массовой информации. Однако, как и предсказывали основоположники этой концепции, возможность перехода к массовому росту удаленной занятости становится возможным только благодаря дальнейшему развитию новейших форм коммуникаций, снижению стоимости передачи

информации и расширению числа его пользователей. Динамика этого процесса, произошедшая за двадцать последних лет связаны с массовым распространением Интернета.

Виртуальная (дистанционная) занятость представляет собой такую форму организации труда, которая позволяет работнику выполнять свои трудовые функции вне производственного помещения работодателя, т.е. когда классическое единство места и времени перестает быть необходимой характеристикой производственной деятельности.

Виртуальная (дистанционная) занятость как феномен рынка труда возникла под исключительным влиянием глобализации экономики и технического прогресса, темпы развития которого в конце XX - начале XXI века можно признать беспрецедентными в истории современной цивилизации [1]. Развитие компьютерных технологий позволяет сегодня все большему количеству работников умственного труда выполнять свои трудовые функции вне служебного помещения работодателя, позволяя последнему создавать виртуальные организации с принципиально иной (по сравнению с традиционными) структурой издержек.

Виртуальная организация – это организация без фиксированной структуры, т.е. без обычных стен и границ [2]. Она представляет собой внутриорганизационные или межорганизационные сетевые объединения. При отсутствии формальной структуры компании назначение сотрудников для участия в том или ином проекте производится в зависимости от их доступности и квалификации, без учета местоположения или принадлежности к конкретному отделу. Руководители такой компании действуют как центральный круг для потребителей, сотрудников компании и других организаций. Вместо руководства, которое опирается на иерархическое подчинение или доступ к информации, управление в виртуальных организациях основывается на влиянии, навыках и взаимоотношениях. Главными здесь становится общение и совместная работа. К главным признакам виртуальной организации следует отнести:

- отсутствие идентифицированной материальной структуры;
- наличие сетевых взаимосвязей между отдельными элементами;
- компьютерные и информационные технологии как основа для обеспечения деятельности;
- материальные активы на принципах аутсорсинга;
- отсутствие трудового коллектива (персонала) в традиционном понимании данного слова;
- знания, носителями которых являются люди (участники сети).

Применительно к формированию виртуальной занятости значимым свойством виртуальной организации является то, что входящие в нее (или отождествляющие себя с ней) сотрудники работают вне офиса, связываясь с центром посредством телекоммуникационных технологий. Строение традиционной организации можно представить как группу близко стоящих

модулей с четкими связями и подчиненными структурами. В виртуальной организации ничего подобного нет. Осуществляя деятельность посредством сети Интернет, она действует в реальном масштабе времени. В результате все пространственные и временные ограничения здесь теряют силу.

Синонимами работы вне офиса являются дистанционная работа, удаленная работа, телеработа. Сотрудники, работающие дистанционно, называются дистанционными сотрудниками или телесотрудниками.

Среди видов дистанционной занятости выделяют следующие:

1. Дистанционная занятость, рассредоточенная по нескольким местам: частично на дому, частично в местах, являющихся собственностью работодателя. Обычно такую работу выполняет квалифицированный, пользующийся полным доверием профессиональный исполнительский персонал. Большая часть таких работ регулируется коллективными договорами.

2. Надомная работа. Выполняется полностью на дому. Часто включает в себя низкоквалифицированную работу из простых, но повторяющихся операций. Оплата по конечному результату, выполняется почти исключительно женщинами.

3. Внештатная дистанционная работа. Базируется целиком на надомной работе, но производится внештатными сотрудниками, выполняющими самые разнообразные задания на основе договоров с клиентом. Писательская работа, редактирование, дизайн, компьютерное программирование.

4. Мобильная дистанционная работа. Применение возможностей новых технологий в традиционных формах деятельности, например, торговые представители, инспектора, инженеры по эксплуатации.

5. Работа в специально оборудованном офисе. Работа на расстоянии осуществляется на площадях работодателя и субподрядчика. Рабочие помещения обеспечиваются самыми современными телекоммуникациями.

Популярными видами телеработ являются [3]:

I. Работа, связанная с компьютером:

работа в Интернете программистам, дизайнерам;

работа в Интернете для пользователей с электронной почтой: обработка писем, приём заказов, переписка;

работа промоутерам, контент - менеджерам, модераторам по поддержке веб - ресурсов;

работа в службе поддержки, удалённая работа в области IT;

написание дипломных и курсовых работ, рефератов на заказ;

надомная работа или телеработа для журналистов, писателей – написание текстов и статей;

надомная работа или телеработа для переводчиков (перевод текста, статей, новостей);

работа на компьютере (ПК) – набор текста, печать, сканирование материалов;

работа на дому для бухгалтеров, юристов.

II. Работа, не связанная с компьютером:

работа на телефоне, диспетчером на дому, приём заказов;
работа на телефоне – телемаркетинг, проведение опросов;
надомная работа – шитьё, сборка, упаковка, вязание;
надомная работа по производству и обработке различных материалов (плитка, полуфабрикаты);
надомная работа по сборке, склейке различных комплектующих (ручки, комплекты, конверты);
работа по рассылке рекламной и сувенирной продукции.

Таким образом, виртуальная занятость предполагает гибкие взаимоотношения работника и работодателя на рынке труда с использованием различных средств коммуникации и возможностью выполнять обязанности удаленно от фактического месторасположения работодателя в сети Интернет.

Список литературы

1. Зайцев Д.В., Ловцова Н.И., Правкина Я.Ю., Щёбланова В.В. Экономические и социально-управленческие аспекты виртуальных трудовых отношений современной российской молодежи // Мир экономики и управления. 2018. Т. 18. № 1. С. 159–168.
2. Мигунова Ю.В. Особенности влияния виртуального пространства на современную молодежь // Теория и практика общественного развития. 2021. № 11 (165). С. 51-55.
3. Ишмуратова Д.Ф. Человеческий капитал в контексте цифровизации: особенности развития // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2021. № 6 (162). С. 203-207.

УДК 541.1.001.57:631.82

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ
МЕТАСИЛИКАТА НАТРИЯ НА СВОЙСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ**

Подшивалова А. К., Горковенко В. Д.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Аннотация. Методом физико-химического моделирования, основанного на минимизации изобарно-изотермического потенциала (энергии Гиббса) системы, выполнено изучение влияния кремнийсодержащего соединения (метасиликат натрия) на активность компонентов смешанных минеральных удобрений на основе калийного удобрения (хлорид калия) и гашеной извести. Выявлено, что наличие кремнийсодержащего соединения в составе смешанного минерального удобрения на основе гашеной извести способствует увеличению активности кислорода, снижению кислотности почвы и повышению термодинамической вероятности связывания атмосферного азота.

Ключевые слова: минеральные удобрения, метасиликат натрия, взаимное влияние, фиксация атмосферного азота.

**PHYSICOCHEMICAL MODELING OF THE EFFECT OF SODIUM
METASILICATE ON THE PROPERTIES OF MINERAL FERTILIZERS**

Podshivalova A. K., Gorkovenko V. D.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Annotation. By the method of physicochemical modeling based on minimization of isobaric-isothermal potential (Gibbs energy) of the system, the influence of silicon-containing compound (sodium metasilicate) on the activity of components of mixed mineral fertilizers based on potassium fertilizer (potassium chloride) and slaked lime has been studied. It is revealed that the presence of silicon-containing compound in the composition of mixed mineral fertilizer on the basis of soda lime contributes to the increase of oxygen activity, decrease of soil acidity and increase of the thermodynamic probability of atmospheric nitrogen fixation.

Key words: mineral fertilizers, sodium metasilicate, mutual influence, fixation of atmospheric nitrogen.

Введение. Кремниевые минеральные макроудобрения и биологически активные кремнийорганические соединения являются перспективными с точки зрения влияния на протекание биохимических процессов в растениях, повышения урожайности и стрессоустойчивости сельскохозяйственных культур [1,2, 5-6, 9,12-17]. Теоретическое обоснование этого влияния с точки зрения эволюции земной жизни убедительно изложено в работах М. Г. Воронкова [3-4].

Исследовались формы и роль подвижных соединений кремния в системе почва-растение [6,8], а также выявлено влияние кремниевых соединений на свойства фосфорных и азотных удобрений в системе почва-растение [7].

Изучение взаимного влияния компонентов комплексных и смешанных

удобрений является многофакторным экспериментом, требующим учета множества составляющих на конечный результат. В связи с этим в исследованиях таких сложных систем очевидны преимущества метода физико-химического моделирования, основанного на термодинамических закономерностях протекания химических процессов. Результативность такого подхода показана во многих работах, в частности [10-11, 20].

Целью настоящей работы явилось термодинамическое изучение влияния кремнийсодержащего соединения (метасиликат натрия) на активность компонентов смешанных минеральных удобрений, включающих, помимо метасиликата натрия, калийное (хлорид калия) и гашеную известь. Исследование выполнено методом физико-химического моделирования с использованием программного комплекса «Селектор», основанного на минимизации изобарно-изотермического потенциала (энергии Гиббса) системы [18-19].

Исследовались системы:

калийное удобрение – метасиликат натрия – вода – воздух;

гашеная известь – метасиликат натрия – вода – воздух;

Параметры системы, полученные в результате моделирования: мольные количества компонентов системы; активность компонентов системы; окислительно-восстановительный потенциал системы; рН раствора.

Наибольший интерес представляет оценка активности компонентов системы, которая характеризуется значениями их химических потенциалов (парциальной энергии Гиббса компонентов). Чем ниже значение химического потенциала компонента, тем выше его активность. При моделировании получены данные по активности всех составляющих многокомпонентных систем; в работе приведены значения активностей важнейших компонентов исследуемых систем - кислорода и азота.

Результаты и их обсуждение. На рисунке 1 показано изменение активности кислорода в исследуемых системах «калийное удобрение – метасиликат натрия – вода – воздух» и «гашеная известь – метасиликат натрия – вода – воздух» при увеличении количества метасиликата натрия.



Рисунок 1 – Влияние метасиликата натрия на активность кислорода в составе смешанных минеральных удобрений

ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Из данных, представленных на рисунке 1, следует, что увеличение количества метасиликата натрия незначительно влияет на активность кислорода в системах, содержащих смеси метасиликата натрия с калийным удобрением. При этом повышение доли метасиликата натрия в смеси с гашеной известью приводит к существенному увеличению активности кислорода. Ранее методом термодинамического моделирования [11] была выявлена особая роль известняка и гашеной извести в процессах влияния на обменные процессы в растениях. Как показывают результаты настоящего исследования, положительная роль гашеной извести усиливается в присутствии метасиликата натрия.

Активность азота (рисунок 2), напротив, снижается с увеличением содержания метасиликата натрия в составе смешанного минерального удобрения, причем это проявляется в смесях метасиликата натрия как с калийным удобрением, так и с гашеной известью. При этом в системе «калийное удобрение – метасиликат натрия – вода – воздух» снижение активности азота выражено гораздо значительнее, чем в системе «гашеная известь – метасиликат натрия – вода – воздух».



Рисунок 2 – Влияние метасиликата натрия на активность азота в составе смешанных минеральных удобрений

Выявлено, что характер изменения активности азота в исследуемых системах, представленный на рисунке 2, согласуется с результатами моделирования в отношении термодинамической вероятности связывания атмосферного азота (рисунок 3).

Как следует из данных, представленных на рисунке 3, возможность связывания атмосферного азота повышается с увеличением количеств метасиликата натрия в смешанных минеральных удобрениях. Следовательно, можно предположить, что активность азота снижается в связи с вовлечением в

ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

исследуемые системы малоактивного атмосферного азота. Кроме того, снижение активности азота (рисунок 2) более выражено в системе «гашеная известь – метасиликат натрия – вода – воздух», которая характеризуется большей вероятностью связывания атмосферного азота в состав нитрат-иона с промежуточной стадией образования аммонийного азота (рисунок 3).

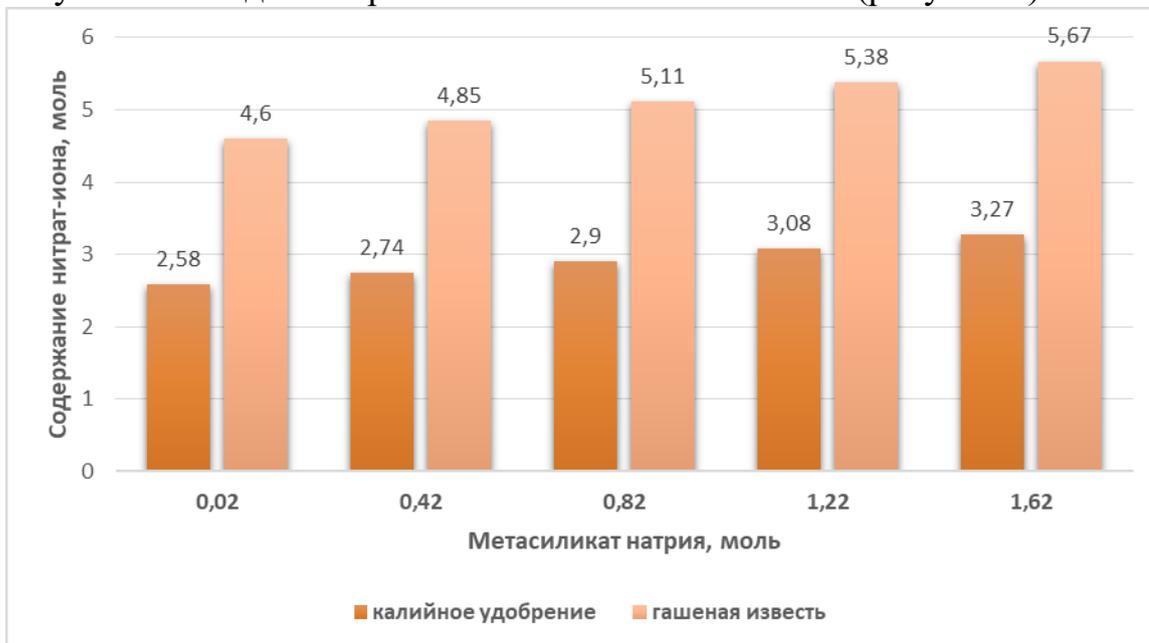


Рисунок 3 – Влияние метасиликата натрия на потенциальную возможность связывания атмосферного азота в системах с участием смешанных минеральных удобрений

Представляет интерес изменение кислотно-основных характеристик исследуемых систем при увеличении количеств метасиликата натрия. Вполне очевидно, что в системах на основе гашеной извести рН имеет более высокие значения, чем в системах на основе калийного удобрения.

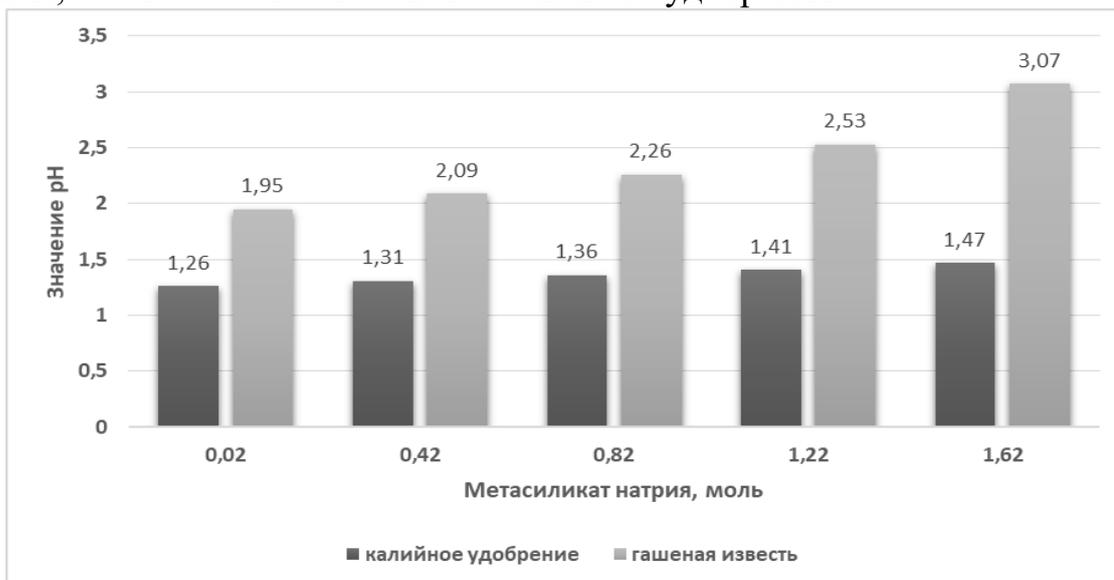


Рисунок 4 – Влияние метасиликата натрия на рН систем с участием смешанных минеральных удобрений

Но введение в систему метасиликата натрия приводит к увеличению рН в системе «гашеная известь – метасиликат натрия – вода – воздух» и почти не влияет на этот показатель в системе «калийное удобрение – метасиликат натрия – вода – воздух». Возможно, такое, на первый взгляд, нелогичное изменение характеристик систем связано с образованием малорастворимого метасиликата кальция в системе на основе гашеной извести.

Выводы

Увеличение количества метасиликата натрия незначительно влияет на активность кислорода в системах, содержащих смеси метасиликата натрия с калийным удобрением. Повышение доли метасиликата натрия в смеси с гашеной известью приводит к существенному увеличению активности кислорода.

Активность азота снижается с увеличением содержания метасиликата натрия в составе смешанного минерального удобрения. Можно предположить, что активность азота снижается в связи с вовлечением в исследуемые системы малоактивного атмосферного азота.

Возможность связывания атмосферного азота повышается с увеличением количеств метасиликата натрия в смешанных минеральных удобрениях. Система «гашеная известь – метасиликат натрия – вода – воздух» характеризуется большей вероятностью связывания атмосферного азота в состав нитрат-иона с промежуточной стадией образования аммонийного азота. Введение в систему метасиликата натрия приводит к увеличению рН в системе «гашеная известь – метасиликат натрия – вода – воздух» и почти не влияет на этот показатель в системе «калийное удобрение – метасиликат натрия – вода – воздух».

Таким образом, по данным термодинамического моделирования, наличие кремнийсодержащего соединения в составе смешанного минерального удобрения на основе гашеной извести способствует увеличению активности кислорода, снижению кислотности почвы и повышению вероятности связывания атмосферного азота.

Список литературы

1. Безручко Е.В. Доступный для растений кремний – фактор устойчивого производства картофеля /Е.В. Безручко, Л.С. Фудотова //Агрохимия. - 2021. - №8. - С.70-81.
2. Дабахова, Е.В. Изучение кремнийсодержащих препаратов /Е.В. Дабахова, Н.В. Забегалов //Агрохимический вестник. - 2011. - № 2. - С.28-35.
3. Воронков М. Г. Кремний и жизнь: Биохимические, фармакологические и токсикологические соединения кремния /М.Г. Воронков, Г.И. Зелчан, Э. Я. Лукевиц – Рига: Зинатне. – 1978. – 587 с.
4. Воронков М. Г. Удивительный элемент жизни / М.Г. Воронков, И.Г. Кузнецов. - Иркутск: Восточно-Сибирское изд-во. - 1983. – 111 с.
5. Дьяков, В.М. Использование соединений кремния в сельском хозяйстве / В.М. Дьяков, В.В. Матыченков, В.А. Чернышев, Я.М. Аммосова // Актуальные вопросы химической науки и технологии и охраны окружающей среды. - Вып. 7. - М.: НИИТЭХИМ. - 1990. - 32 с.

6. Матыченков В.В. Роль подвижных соединений кремния в растениях и системе почва-растение / В.В. Матыченков: Дисс. на соиск. уч. степени д. б. н. – Пушкино, 2008. - 313 с.
7. Матыченков И.В. Взаимное влияние кремниевых, фосфорных и азотных удобрений в системе почва-растение / И.В. Матыченков: Дисс. на соиск. уч. степени к. б. н. – Москва, 2014. - 136 с.
8. Матыченков И.В. Подвижные кремниевые соединения в системе почва-растение и методы их определения /И.В. Матыченков, Д.М. Хомяков, Е.П. Пахненко, Е.А. Бочарникова, В.В. Матыченков // Вестник Московского университета. Сер.17. Почвоведение. - 2016. - №3. - С.37-46.
9. Подшивалова А.К. Биологическая активность кремнийсодержащих минеральных удобрений /А. К. Подшивалова, В.Д. Горковенко // Вестник ИрГСХА. – 2024. – Вып. 120. – С. 39-47.
10. Подшивалова А.К. Физико-химическое моделирование взаимного влияния компонентов комплексных минеральных удобрений /А. К. Подшивалова // Вестник ИрГСХА. – 2014. – Вып. 60. – С. 68-75
11. Подшивалова А.К. Термодинамическая оценка влияния известняка и гашеной извести на свойства компонентов минеральных удобрений. / А. К. Подшивалова // Вестник ИрГСХА. – 2018. – Вып. 84. – С. 22-30.
12. Рабинович Г.Ю. Получение новых кремнийорганических удобрений и их апробация при моделировании водных стрессов / Г.Ю. Рабинович, Ю.Д. Смирнова Н.В. Фомичева // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. - 2020. - Т.10. - №2(33). - С. 284-293.
13. Чекаев Н.П. Возможности использования диатомитов Коржевского месторождения Пензенской области / Н.П. Чекаев , А.Е.Рябов // В сборнике: Инновационные технологии в АПК: теория и практика. Сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции. - 2015. - С.139-145.
14. Maghsoudi K. Effect of silicon on photosynthetic gas exchange, photosynthetic pigments, cell membrane stability and relative water content of different wheat cultivars under drought stress conditions / K. Maghsoudi, Y. Emam, M. Pessarakli // Journal of Plant Nutrition. 2016. - V.39. - Issue 7. - P. 1001-1015.
15. Hartwig, E.E. Breeding productive soybeans with a higher percentage of protein // Seed protein improvement cereals, grain legumes. – 1979. – Vol. 2. – P. 59–66.
16. Hartwig. E.E. Breeding of soybean for high yield and seed protein // In: Soybean feeds the world / Ed. by B. Napompeh. – Bangkok, 1997. – P. 40–43.
17. Haynes R.J. Significance and role of Si in crop production /R.J. Haynes //Advances in Agronomy. - 2017. - V.146, - P.83-166.
18. Karpov I. K. Modeling chemical mass transfer in geochemical processes: thermodynamic relations, conditions of equilibria and numerical algorithms / I. K. Karpov, K. V. Chudnenko, D. A Kulik // American Journal of Science. - Vol. 297. - 1997. - P. 767–806.
19. Karpov I. K. The convex programming minimization of five thermodynamic potentials other than Gibbs energy in geochemical modeling / I. K. Karpov, K. V. Chudnenko, D. A Kulik, Bychinskii V. A. // American Journal of Science. - Vol. 302. - 2002. - P. 281–311.
20. Podshivalova A.K. Oxygen activity as a function of the composition of mixed fertilizers / A K Podshivalova // 2019 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. **315** 052056

УДК 519.24: 314:17: 631.1

**ОБ ОСОБЕННОСТЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ
НЕУСТОЙЧИВЫХ ФАКТОРОВ**

Вараница-Городовская Ж. И., Иваньо Я. М.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

В работе описаны особенности демографических показателей Иркутской области. Проанализирована численность сельского населения, трудоспособного населения, населения старше трудоспособного возраста, родившихся и умерших. Выделены случаи влияния глобального фактора пандемии COVID-19 на динамику численности населения. Для определения качественных моделей для прогнозирования демографических показателей предложены авторегрессионные и трендовые модели в виде линейной, степенной и гиперболической функции. Поскольку демографические показатели изменяются волнообразно во времени, то моделирование применялось для рядов роста или спада, характеризующих современное состояние динамики сельского населения региона.

Ключевые слова: моделирования, авторегрессия, тренд, сельское население, Иркутская область.

**ON THE FEATURES OF MODELING DEMOGRAPHIC INDICATORS
OF THE RURAL POPULATION UNDER UNSTABLE FACTORS**

Varanitsa-Gorodovskaya Zh. I., Ivano Ya. M.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The paper describes the features of the demographic indicators of the Irkutsk region. The number of rural population, working-age population, population over working age, births and deaths was analyzed. Cases of the influence of the global factor on population dynamics and the COVID-19 pandemic are highlighted. To determine high-quality models for predicting demographic indicators, autoregressive and trend models in the form of a linear, power and hyperbolic function are proposed. Since demographic indicators change in waves over time, modeling was used for series of growth or decline that characterize the current state of dynamics of the rural population of the region.

Key words: modeling, autoregression, trend, rural population, Irkutsk region.

Введение. Основными демографическими показателями являются численность и состав населения, число родившихся и умерших, а также количество прибывших и выбывших внутри региона и страны. Во многих работах [1, 15] проведены исследования численности различных групп населения России, отдельных ее регионов [3, 5, 6, 7] и разных стран мира [10, 11].

Проблема прогнозирования демографических показателей разных регионов России продолжает оставаться актуальной, поскольку от динамики численности населения зависит развитие экономики, политика

перераспределения трудовых ресурсов в разных отраслях и на разных территориях, благополучие регионов [12].

Определенное место в прогнозировании демографических показателей занимает сельское население, которое пополняет ряды городских жителей и выполняет прямую функцию производства сельскохозяйственной продукции для решения задачи продовольственной безопасности страны в условиях санкций и геополитической нестабильности [14].

Обычно прогнозы демографических показателей строятся на основе статистического анализа временных рядов с применением трендовых и авторегрессионных моделей [2, 4, 9], алгоритмов машинного обучения [8]. К этому следует добавить влияние на динамику демографических показателей различных факторов, способствующих появлению волн во временных рядах. В частности, существенное влияние на развитие демографической ситуации в разных регионах и стране оказала пандемия COVID-19 [16]. Немаловажным фактором демографического развития является введение санкций западными странами и попытка изолировать Россию

Целью работы является описание алгоритмов построения моделей для прогнозирования демографических показателей сельского населения и результатов их применения в условиях неустойчивости глобальных факторов.

Для достижения цели решались задачи: построения моделей динамики численности сельского населения, трудоспособного населения, населения старше трудоспособного возраста, родившихся и умерших; оценка прогностических возможностей моделей применительно к Иркутской области.

Материалы и методы. В работе использованы данные Иркутскстата о демографических показателях сельского населения Иркутской области за 1990 – 2023 гг. Проанализирована динамика численности сельского населения, трудоспособного населения, населения старше трудоспособного возраста, численность родившихся и умерших в сельской местности.

При построении моделей прогнозирования применены методы корреляционно-регрессионного и авторегрессионного анализа. В качестве функций использованы линейные, степенные и гиперболические выражения в разных вариантах.

Основные результаты. В литературе [8,9,16] приведены разные методы и модели прогнозирования численности населения различных групп.

Рассмотрим возможности использования трендовых и авторегрессионных моделей для прогнозирования численности сельского населения Иркутской области.

Особенностью ряда этого демографического показателя является смена тенденций, которая произошла в 2013 году. Наблюдавшийся продолжительный спад сменил тренд роста (рис. 1).

Для описания подобной динамики применима параболическая функция. Хотя коэффициент детерминации этой функции высокий ($R^2=0.95$), расхождение между аналитической функцией и фактическими данными

характеризуется большими значениями. Приведенная зависимость неадекватно отображает переход тенденции спада к росту.

Поэтому предложено использовать совокупность линейных зависимостей. Тенденцию падения численности сельского населения характеризует линейный тренд $y_t=578,614-4,412t$ ($R^2=0,99$), а тенденцию роста – функция вида $y_t=428,858+3,274t$ ($R^2=0,96$) (табл. 1).

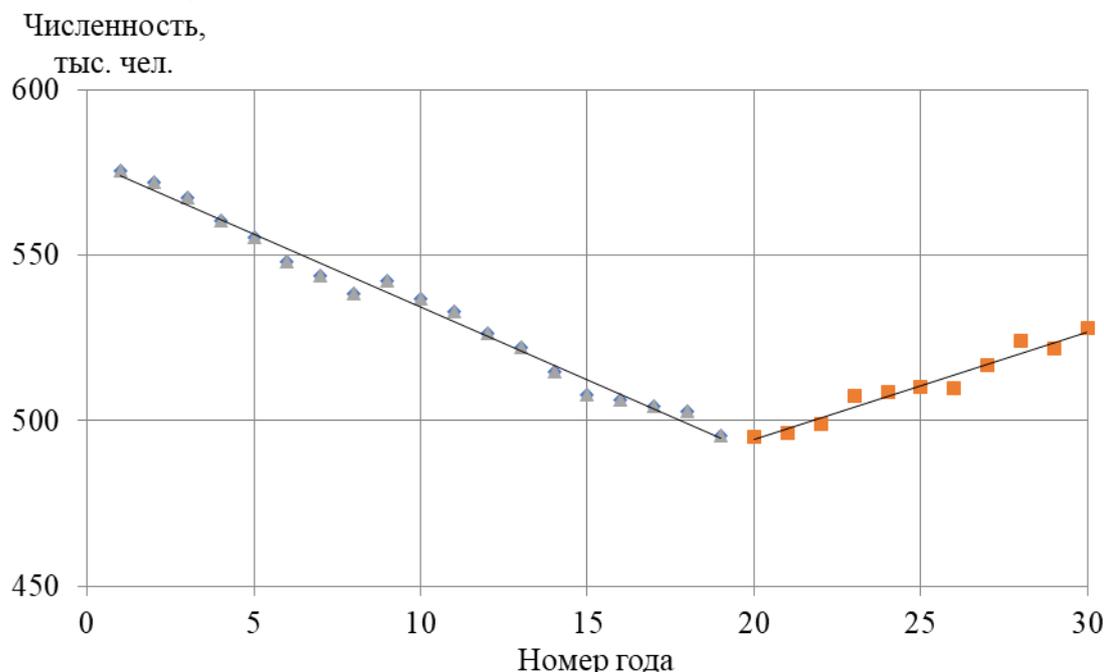


Рисунок 1 – Линейные модели изменчивости численности сельского населения по данным Иркутской области за 1993–2022 гг.

В конкретном случае недостатком такого алгоритма моделирования численности сельского населения является уменьшение данных, характеризующих тенденции падения и роста. В частности, при прогнозировании с помощью линейного тренда роста численности ряд данных сократилась до одиннадцати значений.

Таблица 1 – Трендовые и авторегрессионные модели динамики численности сельского населения Иркутской области по данным 1993 – 2022 гг.

Период	Уравнение	R^2	F-критерий Фишера	Уровень значимости	t-статистик Стьюдента	Относительная погрешность, %
1993-2011	$y_t=-4412t+578614$	0,99	1349,8	$1,23 \times 10^{-17}$	-36,8	0,44
2012-2022	$y_t=32742t+428858$	0,97	198,4	$1,944 \times 10^{-07}$	14,1	0,36
1993-2022	$y_t=50087+0,902y_{t-1}$	0,96	740,4	$3,67 \times 10^{-21}$	27,2	0,6
1993 - 2022	$y_t=105445+0,793y_{t-2}$	0,90	243,3	$1,03 \times 10^{-14}$	15,6	1,01
1993 - 2022	$y_t=165758+0,675y_{t-3}$	0,80	102,0	$2,625 \times 10^{-10}$	10,1	1,86

Проблемой использования совокупности линейных зависимостей при описании численности сельского населения является сложность предсказания переломной точки. Хотя для прогнозирования с упреждением 1–2 года это обстоятельство не имеет особого значения.

Согласно тренду роста прогнозное значение численности сельского населения составило в 2023 году 530,359 тыс. чел. На основе ретроспективного прогноза разность между фактическим и аналитическим значением равна 0,60 %. Сравнительный анализ трендовой линейной модели с авторегрессионными показателями показывает ее преимущество, прежде всего, по средней относительной погрешности, характеризующей расхождение фактического относительно аналитического значения. Согласно этой метрике удовлетворительные результаты получены для авторегрессионного выражения, в котором результативный признак зависит от предшествующего значения с единицей сдвига 1 год. Увеличение сдвига на 2 и более года приводит к значительному увеличению средних относительных погрешностей регрессионных выражений.

Обращает на себя внимание менее интенсивный рост сельского населения по сравнению с тенденцией уменьшения. При этом период пандемии COVID-19 не сказался на тренде роста.

К этому стоит добавить, что приведенная статистическая информация численности сельского населения не вполне однородна. В частности, в 2014 г. на территории региона произошли административно-территориальные преобразования (АТП): Ангарский район с входящими в него городскими и сельскими поселениями преобразован в городской округ, р.п. Мегет – в п. Мегет и вошел в состав Ангарского городского муниципального образования. В Ольхонском районе р.п. Хужир преобразован в п. Хужир (Хужирское городское поселение стало Хужирским сельским поселением), а в Слюдянском районе р.п. Байкал (порт) преобразован в п. Байкал (Портбайкальское городское поселение стало Портбайкальским сельским поселением) [13].

Показатель рождаемости 2022 г. составил в сельской местности региона 6025 жителей. За период наблюдения прослеживается волнообразная тенденция (рис. 2).

Падение показателя числа родившихся наблюдалось с 1990 по 2000 год. Затем наступил рост до 2009 года, сменившийся уменьшением показателя, продолжающимся в настоящее время.

Для описания ветви спада числа родившихся предложена гиперболическая функция, которая в отличие от линейного тренда отражает замедления этой тенденции в 2020-2022 гг. (табл. 2) на 6,9 % по сравнению с линейной зависимостью.

Рассмотрены разные варианты гиперболической функции:

$$y_t = A / (a_0 + a_1 t), \quad (1)$$

$$y_t = A / (a_0 + a_1 \ln t), \quad (2)$$

$$y_t = A / (a_0 + a_1 / t), \quad (3)$$

где t – время (год) в интервале $[1, T]$; A, a_0, a_1 – параметры выражений, соответствующие константам, полученным методом наименьших квадратов.

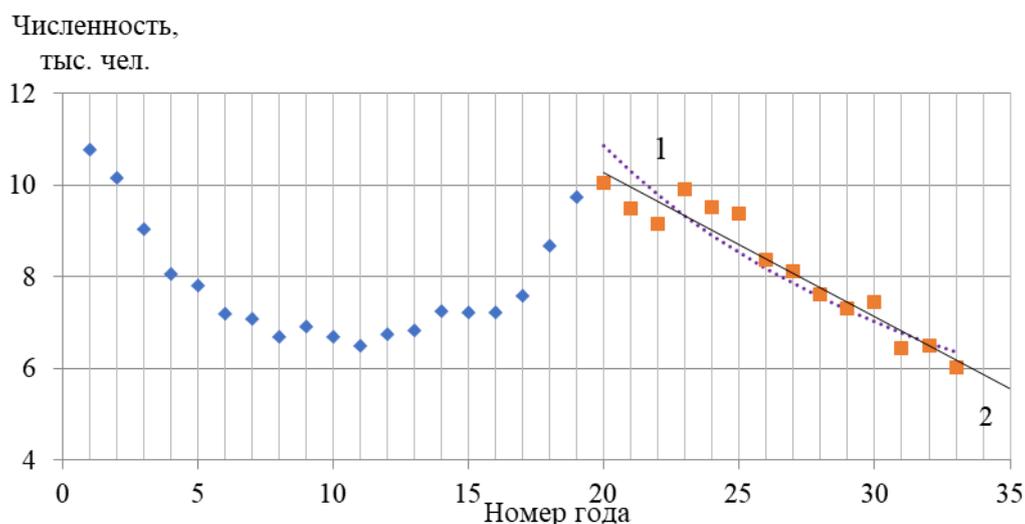


Рисунок 2 – Динамика численности родившихся в сельской местности Иркутской области за 1990–2022 гг. с гиперболическим (1) и линейным (2) трендом уменьшения показателя за 2009–2022 гг.

Согласно свойствам этих функций начальное значение y при $t=1$ равняется $A/(a_0+a_1)$ для выражений (1) и (3) и A/a_0 для функции (2), что соответствует максимуму, с которого началось убывание демографического показателя. На основе моделирования с использованием приведенных функций показатель рождаемости может быть описан функцией (1), а смертности – выражением (3).

Таблица 2 – Характеристика трендов показателей рождаемости и смертности сельского населения за период их спада в 2009–2022 и 2005–2022 гг.

Уравнение	R^2	F-критерий Фишера	Уровень значимости	t-статистик Стьюдент a	Относительная погрешность, %
Показатель рождаемости, чел.					
$y_t=6025/(0.0302t+0.525)$	0,90	110,8	$2,1 \times 10^{-7}$	10,5	5,0
$y_t=-315t+10605$	0,92	141,2	$5,3 \times 10^{-8}$	-11,9	3,5
Показатель смертности, чел					
$y_t=6730/(-0,276/t+0,959)$	0,60	24,1	0,000156	-4,92	4,1
$y_t=8971t^{-0,091}$	0,56	20,7	0,00032	-4,55	4,1

Несколько по-другому изменяется показатель смертности относительно показателя рождаемости (рис. 3). В его динамике можно выделить два явных пика, которые зарегистрированы в 1994 и 2005 годах. Кроме того, в период пандемии COVID-19, 2020 и 2021 годах, наблюдался подъем показателя смертности, который составил 8604. В следующем году наступило резкое

уменьшение смертности на 20,2 %. Иными словами, с 2022 года начался период уменьшения показателя смертности.

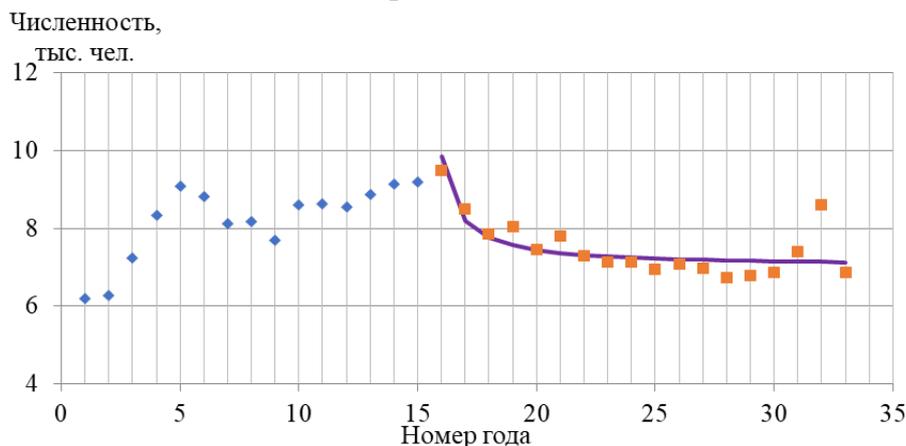


Рисунок 3 – Динамика численности умерших в сельской местности Иркутской области за 1990–2022 гг.

Причинами смертности в сельской местности региона в 2022 г. стали: болезни системы кровообращения (47,6 %); новообразования (14,0 %); несчастные случаи, травмы и отравления, включая отравления алкоголем, транспортные травмы, убийства и самоубийства (11,8 %); прочие причины (6,6 %); коронавирусная инфекция, вызванная COVID-19 (6,2 %); болезни органов дыхания (5,3 %); болезни органов пищеварения (4,8 %); инфекционные и паразитарные болезни (3,7 %).

Уравнения авторегрессионных моделей при делении ряда данных на отрезки имеют более высокие коэффициенты детерминации по сравнению с моделями для полного ряда данных. Но при этом все из них имеют точность ниже, чем приведенные на рисунке зависимости.

Рассмотрим трендовые и авторегрессионные модели динамики численности трудоспособного сельского населения (рис. 4).

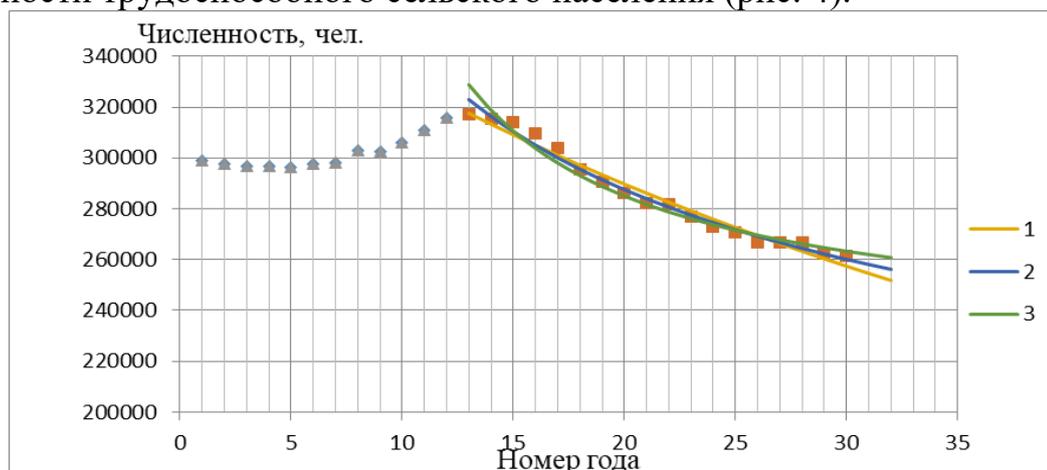


Рисунок 4 – Динамика численности трудоспособного сельского населения Иркутской области за 1990–2022 гг. с гиперболическими трендами в виде функций (1), (2) и (3)

Построенные тренды получены по выражениям (1) – (3). Их номера совпадают с обозначениями на рис.4.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Показанный ряд значений демографического показателя характеризуется одним пиком, который наблюдался в 2005 году. Динамика спада может быть удовлетворительно описана функциями (1) – (3) и авторегрессионными выражениями при сдвиге предшествующих значений на 1 – 3 года (табл. 3).

Таблица 3 - Модели изменчивости трудоспособного сельского населения и старше трудоспособного возраста по данным Иркутской области за 2005-2022 гг.

Уравнение	R ²	F-критерий Фишера	Уровень значимости	t-статистик Стьюдента	Относительная погрешность, %
Трудоспособное население, чел.					
$y_t=261480/(0,676+0,0132t)$	0,97	598,6	$4,19 \times 10^{-14}$	24,5	0,94
$y_t=261480/(0,160+0,246\ln t)$	0,99	1051	$5,05 \times 10^{-16}$	32,4	0,65
$y_t=261480/(1,144-4,538/t)$	0,97	471,5	$2,68 \times 10^{-13}$	-21,7	0,94
$y_t=9592+0,955y_{t-1}$	0,99	1053	$2,59 \times 10^{-15}$	32,5	0,63
$y_t=22925+0,897y_{t-2}$	0,96	371,3	$1,78 \times 10^{-11}$	19,3	0,83
$y_t=46011+0,805y_{t-3}$	0,95	225,1	$1,37 \times 10^{-9}$	15,0	0,92
Население старше трудоспособного возраста, чел.					
$y_t=5048+0,952y_{t-1}$	0,92	330,5	$9,56 \times 10^{-18}$	18,2	2,0
$y_t=14490+0,857y_{t-2}$	0,73	79,2	$8,7 \times 10^{-10}$	8,9	3,8
$y_t=12217+0,880y_{t-3}$	0,74	78,4	$1,32 \times 10^{-09}$	8,9	5,3

На основе полученных результатов можно заключить, что наибольшей точностью обладают выражения, приведенные в третьей и пятой строках с наименьшими средними относительными погрешностями 0,65 и 0,63 %.

По ретроспективному прогнозу наилучшие результаты получаются с упреждением 1 год. Несколько хуже результаты для заблаговременности 2-3 года.

Что касается населения старше трудоспособного возраста, то в динамике этого показателя наблюдались два максимума в 1996 и 2017 годах. Спад, который начался в 2018 году, имеет линейный вид, однако точность тренда хотя и высокая, однако, продолжительность ряда незначительна. Поэтому для прогностических целей предлагается авторегрессионная модель с предшествующим значением при сдвиге 1 год (табл. 3). Для других случаев сдвига 2-3 качество авторегрессионных моделей сильно ухудшается.

Заключение. Проанализирована динамика численности в Иркутской области: сельского населения, трудоспособного сельского населения, старше трудоспособного возраста, родившихся и умерших за 1990-2022 гг.

Для построения адекватных моделей использованы линейные и разные варианты гиперболических трендов, а также авторегрессионные зависимости со сдвигом предшествующих значений на 1 – 3 года.

Ряды демографических показателей изменяются волнообразно – подъемы

чередуются со спадами и наоборот. Рассмотрены ситуации динамики численности населения на стадиях подъема и спада, которые отражают современное состояние демографических показателей.

Предложены модели для прогнозирования исследованных демографических показателей с упреждением 1–3 года. При этом прогностические модели требуют ежегодной корректировки.

Недостатком приведенных моделей является то, что с их помощью невозможно описывать смену тенденций.

Список литературы

1. Гоник Г.Г. Сравнительный анализ основных тенденций в динамике демографических показателей России / Г.Г. Гоник, И.А. Янкина, А.Д. Петерсонс // Вестник Академии знаний. - 2023. № 4 (57). - С. 76-79.
2. Городовская Ж. И. Моделирование изменчивости сельского населения различных категорий на примере Иркутской области / Ж. И. Городовская, Я. М. Иваньо // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2015. – №2. – С. 12–16.
3. Городовская Ж. И. О трудовых ресурсах сельского хозяйства Иркутской области / Ж. И. Городовская, Я. М. Иваньо // Современные проблемы и перспективы развития АПК : материалы Регион. науч.–практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 80-летию ФГБОУ ВПО ИрГСХА, (25–27.02.2014, Иркутск) : в 2 ч. – Иркутск, 2014. – Ч. 1. – С. 10–14.
4. Городовская Ж. И. Особенности изменчивости трудоспособного сельского населения в муниципальных районах Иркутской области / Ж. И. Городовская, Я. М. Иваньо // Вестник ИрГСХА. – 2015. – Вып. 69. – С. 110–117.
5. Данилова С.В. Анализ демографических показателей агропромышленного и сырьевого регионов РФ / С.В. Данилова, Е.А. Маслихова, И.В. Маратканова // Экономика. Профессия. Бизнес. 2023. № 4. С. 30-40.
6. Динамика демографических показателей в Республике Башкортостан / В.В. Викторов, М.А. Шарафутдинов, О.Р. Мухамадеева [и др.] // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. -2020. - Т. 28.- № 4. - С. 581-586.
7. Зотиков Н.З. Демографическая ситуация, её роль в экономике Иркутской и Новосибирской областей Сибирского федерального округа / Н.З. Зотиков, Т.А. Григорьева // Национальные приоритеты России. - 2023. - № 3 (50). - С. 53-59.
8. Зубарев Н.Ю. Прогнозирование демографических показателей в сфере рождаемости населения: инерционный прогноз VERSUS прогноз на основе машинного обучения / Н.Ю. Зубарев, Д.Д. Федулова // Ars Administrandi (Искусство управления). - 2021. - Т. 13. - № 2. - С. 204-221.
9. Козлова О.А. Модели динамики демографических показателей в условиях адаптации населения к изменениям социально-экономической среды / О.А. Козлова, М.Н. Макарова, О.О. Секички-Павленко // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. - 2021. - Т. 14. - № 4. - С. 48-58.
10. Леденева В.Ю. Влияние «миграционного потенциала» на экономическое и демографическое развитие стран-доноров и стран-реципиентов / В.Ю. Леденева, А.Х. Рахмонов // Вестник МГИМО-Университета. - 2023. - Т. 16. - № 6. - С. 250-269.
11. Мосолова О.В. Демографическая ситуация в Австралии: реальность и прогнозы / О.В. Мосолова // Юго-Восточная Азия: актуальные проблемы развития. - 2022. - Т. 3. - № 3 (56). - С. 194-203.
12. Нишнианидзе О.О. Медико-демографические показатели как критерии благополучия региона / О.О. Нишнианидзе, В.А. Афанасьева // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. - 2022. - Т.

12. - № 2. - С. 245-256.

13. Ожидаемая продолжительность жизни населения Иркутской области при рождении / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области. – URL: http://irkutskstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/irkutskstat/resources/f4f94f0041f6ee66b896fc2d59c15b71/lifes2015.html (дата обращения: 12.03.2024).

14. Переходов П.П. Продовольственная безопасность страны в условиях санкционного давления и геополитической нестабильности / П.П. Переходов //Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. - 2023. - Т. 25. - № 4. - С. 55-64.

15. Рыбаковский Л.Л. Демографическое будущее России: прогнозы и реальность / Л.Л. Рыбаковский //Народонаселение. - 2023. - Т. 26. - № 3. - С. 4-15.

16. Семеко Г.В. Демографическое развитие в условиях пандемии COVID-19: вызовы для экономики / Г.В. Семеко //Экономические и социальные проблемы России. - 2021. - № 3 (47). - С. 123-140.

УДК 631.559.001.18 (571.53)

**ОЦЕНКА ПОТЕРЬ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
КУЛЬТУР В БАЛАГАНСКО-НУКУТСКОМ ОСТЕПНЕННОМ
АГРОЛАНДШАФТНОМ РАЙОНЕ**

Иваньо Я.М., Тулунова Е.С., Чернигова Д.Р.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

В работе приведены результаты многоуровневого моделирования временных рядов урожайности сельскохозяйственных культур для Усть-Удинского и Нукутского районов, входящих в Балаганско-Нукутский остепненный агроландшафтный район. Проведен сравнительный анализ полученных трендовых моделей для прогнозирования урожайности зерновых культур, картофеля и овощей в этих муниципальных районах. С помощью законов распределения вероятностей определены максимальные потери урожайности сельскохозяйственных культур, наблюдавшиеся за последний почти 30-летний период. При отсутствии тренда потери урожайности сельскохозяйственной культуры оценивались по разности среднего значения локальных минимумов и наименьшего значения ряда.

Ключевые слова: моделирование, потери, урожайность, сельское хозяйство, агроландшафтный район.

**ASSESSMENT OF CROP YIELD LOSSES IN THE BALAGAN-NUCUT
STEPPE AGROLANDSHAFT AREA**

Ya. M. Ivanyo, E. S. Tulunova, D. R. Chernigova
FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The paper presents the results of multi-level modeling of time series of agricultural crop yields for the Ust-Udinsky and Nukutsky districts, which are part of the Balagansko-Nukutsky steppe agrolandscape region. A comparative analysis of the obtained trend models for predicting the yield of grain crops, potatoes and vegetables in these municipal areas was carried out. Using the laws of probability distribution, the maximum losses in agricultural crop yields observed over the last almost 30-year period were determined. In the absence of a trend, crop yield losses were estimated by the difference between the average value of local minima and the lowest value of the series.

Key words: modeling, loss, yield, agriculture, agrolandscape region.

Введение. Моделирование различных тенденций необходимо для определения возможностей дальнейшего развития перспективных направлений в сельскохозяйственной отрасли региона и страны. Для экономически выгодного ведения сельского хозяйства важно определение трендов с целью развития и сохранения конкурентной среды [1, 14], изменчивости природно-климатических факторов [10], технологии производства сельскохозяйственной продукции [7] и других аспектов, связанных с особенностями агроландшафтов [8, 12].

При возделывании сельскохозяйственных культур значительное влияние на объемы производства продукции оказывают природно-климатические

факторы. С особенностями климатических изменений связано размещение отраслей сельского хозяйства в России [9, 15]. В одной из работ описана изменчивость климатических характеристик в Восточной Сибири и показано влияние этих характеристик на аграрное производство [4]. При этом стоит отметить, что многолетняя изменчивость урожайности сельскохозяйственных культур определяется не только одними природно-климатическими факторами, но и спецификой сортов сельскохозяйственных растений, технологиями их возделывания, особенностями хранения продукции [5, 13].

Каждая территория больших регионов страны обладает спецификой ввиду разнообразия природно-климатических факторов, которое оказывает влияние на районирование, в том числе выделение агроландшафтных районов. От влияния природно-климатических факторов зависят размеры потерь урожайности сельскохозяйственных культур. Методика, предложенная И.П. Дружининым [3] по рассмотрению ряда как иерархической структуры, позволяет строить многоуровневые тренды, с помощью которых можно оценивать потери урожайности в виде усредненных и максимальных значений [6].

На основе использования разных математических функций построены трендовые модели урожайности сельскохозяйственных культур для Нукутского и Усть-Удинского районов, относящихся к Балаганско-Нукутскому остепненному агроландшафтному району [12]. Этот агроландшафтный район относится к низкогорной местности, характеризуется продолжительностью вегетационного периода 115 – 124 суток, суммами температур выше 10°C 1300-1700⁰ С, коротким безморозным периодом 77 - 97 суток, незначительным количеством средних годовых осадков ниже 300 мм и средними суммами осадков за май – сентябрь 156-181 мм. По геотермическому коэффициенту увлажнения территория агроландшафтного района входит в зону обеспеченного увлажнения.

Целью статьи является оценка потерь урожайности сельскохозяйственных культур на основе многоуровневого моделирования временных рядов урожайности сельскохозяйственных культур на примере муниципальных районов Балаганско-Нукутского остепненного агроландшафтного района. Для достижения цели решались задачи определения многоуровневых тенденций для рядов урожайности сельскохозяйственных культур и оценки потерь.

Материалы и методы. В процессе подготовки статьи использованы данные по урожайности сельскохозяйственных культур Нукутского и Усть-Удинского районов, относящихся к Балаганско-Нукутскому остепненному агроландшафтному району Иркутской области. Для примера проанализированы ряды урожайности Нукутского района за 1996-2021 гг. и Усть-Удинского муниципального района за 1996-2023 гг.

Для получения многоуровневых трендов использован метод выделения нижних и верхних уровней временного ряда, предложенный в работе [3].

Определение трендов и моделирование потерь осуществлялись согласно методике, предложенной в работе [6]. При статистическом анализе использованы линейная, логистическая и степенная функции. Уровень насыщения для логистической функции определялся как наибольшее значение ряда с добавлением точности рассматриваемой характеристики 0,1 ц/га. По аналогии оценивалось наименьшее значение как сумма минимального уровня и точности характеристики.

Основные результаты. Согласно анализу временных рядов урожайности сельскохозяйственных культур, связанных с объемом и потенциалом производства сельскохозяйственной продукции, отметим их статистические свойства.

Как правило, климатические характеристики представляют собой случайные выборки или последовательности со значимыми невысокими коэффициентами автокорреляции. При этом автокорреляционные функции, как правило, являются убывающими.

Лишь некоторые временные ряды климатических характеристик обладают значимыми тенденциями роста, хотя они неустойчивы.

При рассмотрении ряда в виде иерархической структуры, состоящей из локальных максимумов, локальных минимумов и промежуточных значений, можно строить многоуровневые тренды, описывающие выделенные последовательности [2, 5, 6]. Значения же, которые отклоняются от трендов локальных минимумов и максимумов, могут быть отнесены к неблагоприятным и благоприятным событиям, оцениваемым вероятностными распределениями [6].

Алгоритм определения потерь урожайности сельскохозяйственных культур включает в себя следующие операции.

Во-первых, осуществляется сбор данных по урожайности сельскохозяйственных культур (морковь, картофель, капуста, пшеница, ячмень, овес), в конкретном случае по Нукутскому и Усть-Удинскому районам.

Во-вторых, выполняется статистическая оценка рядов урожайности сельскохозяйственных культур для выявления их особенностей.

В-третьих, по результатам статистической обработки данных строятся многоуровневые тренды каждого ряда урожайности сельскохозяйственных культур с предварительным выделением последовательностей локальных минимумов.

В-четвертых, анализируется значимость трендов по критериям точности и значимости: коэффициенту детерминации (R^2), F-критерию Фишера с учетом уровня значимости α и t-статистикам Стьюдента.

В-пятых, выделяются неблагоприятные события – значения, располагающиеся ниже тренда последовательностей локальных минимумов.

В-шестых, определяются разности между фактическими значениями ряда и уровнями тренда последовательностей локальных минимумов. Строится закон распределения вероятностей полученных разностей между

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

фактическими данными и уровнями тренда последовательностей локальных минимумов. Для этих целей использован закон распределения вероятностей Пирсона III типа [11]. Отрицательные значения представляют собой вероятные потери.

В-седьмых, осуществляется оценка вероятных потерь, соответствующих событиям, согласно закону распределения. Потери рассматриваются, как относительно тренда локальных минимумов, так и уровня тренда всего ряда.

В таблице 1 приведены многоуровневые тренды и их статистические параметры. Здесь СУ – это тренд среднего уровня, НУ – тренд локальных минимумов или нижних уровней ряда. Параметр t характеризует время с элементарной единицей один год.

Таблица 1 – Тренды всего ряда и локальных минимумов урожайности сельскохозяйственных культур и их статистическая оценка по данным Усть-Удинского и Нукутского районов за 1996-2023 гг.

Культура	Уровень	Уравнение	R ²	F-критерий Фишера	Уровень значимости F-критерия Фишера	t-статистики Стьюдента
Усть-Удинский район						
Морковь	СУ	$y=306,8/(1+e^{-0,114t})$	0,57	34,0	$4,42 \times 10^{-6}$	-5,83
	НУ	$y_{ny}=277/(1+e^{-0,140t})$	0,49	7,6	0,0279	-2,76
Капуста	СУ	$y=5,46t+186,1$	0,70	58,0	$5,66 \times 10^{-8}$	7,62
	НУ	$y_{ny}=554t+162,0$	0,93	62,5	0,00052	7,61
Пшеница	СУ	$y=0,629t+4,74$	0,81	116,5	$4,24 \times 10^{-11}$	10,8
	НУ	$y_{ny}=0,572t+3,0$	0,70	11,9	0,0183	3,44
Ячмень	СУ	$y=0,860t+2,49$	0,76	80,6	$1,80 \times 10^{-9}$	9,0
	НУ	$y_{ny}=0,585t+2,74$	0,88	51,0	0,000187	7,14
Овес	СУ	$y=0,684t+2,48$	0,71	63,8	$1,80 \times 10^{-9}$	7,99
	НУ	$y_{ny}=0,589t+0,23$	0,76	15,5	0,011	3,93
Нукутский район						
Морковь	СУ	$y=7,91t+111,1$	0,65	36,9	$6,17 \times 10^{-6}$	6
	НУ	$y_{ny}=6,61t+110,8$	0,75	12	0,0258	3,5
Капуста	СУ	$y=8,24t+118,3$	0,73	54,9	$3,74 \times 10^{-7}$	7,4
	НУ	$y_{ny}=8,89t+83,6$	0,8	20,2	0,0064	4,5
Картофель	СУ	$y=60,95t^{0,240}$	0,79	75,7	$3,1 \times 10^{-8}$	8,7
	НУ	$y_{ny}=51,4t^{0,278}$	0,96	85,5	0,00076	9,2
Пшеница	СУ	$y=8,15t^{0,270}$	0,38	14,7	0,00080	3,8
	НУ	$y_{ny}=6,45t^{0,273}$	0,70	11,5	0,0194	3,4
Овес	СУ	$y=4,72t^{0,434}$	0,45	19,6	0,00017	4,4
	НУ	$y_{ny}=2,30t^{0,610}$	0,76	18,9	0,0047	4,4

В таблице 2 приведена оценка наибольших потерь урожайности сельскохозяйственных культур по данным Усть-Удинского и Нукутского муниципальных районов за 1996-2023 гг. Рассчитаны два вида потерь -

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

относительно тренда всего ряда и тренда локальных минимумов. При этом при статистической обработке данных встречались два случая, когда ряд является случайным или же может быть описан многоуровневыми значимыми трендами.

На основе полученных результатов можно констатировать, что вероятности наиболее неблагоприятных событий, соответствующие наибольшим потерям урожайности зерновых культур, изменяются в пределах 0,0120 – 0,0455. Потери урожайности зерновых культур для этих редких событий соответствуют значениям -2,2...-6,9 ц/га. Значение этой характеристики в Нукутском районе ниже, чем в Усть-Удинском, однако, повторяемость их выше.

Поскольку ряд урожайности картофеля по данным Усть-Удинского района представляет собой случайную величину, то он может быть описан с помощью закона распределения вероятности. В этом случае для оценки потерь помимо среднего значения всего ряда используется среднее значение локальных минимумов. Потери относительно среднего значения как разность среднего и минимального значения составляли -12,5 ц/га, а как разности среднего значения локальных минимумов и минимума ряда равны -8,4 ц/га.

Таблица 2 - Оценка наибольших потерь урожайности сельскохозяйственных культур по данным Усть-Удинского и Нукутского муниципальных районов за 1996-2023 гг.

Культура	P_{\min}	Потери относительно среднего уровня (СУ), ц/га	Потери относительно нижнего уровня (НУ), ц/га	Минимальная урожайность, ц/га	Год наибольших потерь	Год минимума
Усть-Удинский район						
Морковь	0,0367	-52,2	-41,6	180,5	2006	2006
Капуста	0,0542	-37,0	-14,5	156,7	2023	1997
Картофель	0,0120	-12,5	-8,4	134,2	2007	2007
Пшеница	0,0120	-6,4	-3,7	6,3	2012	1998
Ячмень	0,0254	-5,7	-2,3	3,6	2008	1996
Овес	0,0334	-6,9	-3,1	3,8	2012	1998
Нукутский район						
Морковь	0,0377	-40,5	-23,3	122,9	2009	2009
Капуста	0,0209	-25	-3,3	108,7	2007	2007
Картофель	0,0186	-10,8	-2,3	54	2000	2003
Пшеница	0,0349	-2,2	-0,5	5,6	1997	2016
Ячмень	0,0439	-3,3	-0,3	8,8	1997	2016
Овес	0,0455	-3,6	-0,2	9,7	2015	2015

Обращает на себя внимание неустойчивость тенденции урожайности ячменя в Нукутском районе, что обусловило необходимость построить закон распределения вероятностей для исходного ряда характеристики. Потери относительно среднего значения как разности среднего и минимального значения составили - 3,3 ц/га, а как разности среднего значения локальных минимумов и минимума ряда равны -0,3 ц/га. Вероятность наибольших потерь биопродуктивности ячменя этой ситуации соответствует 0,0439.

Наибольшее и наименьшее число событий, связанное с потерями биопродуктивности сельскохозяйственных культур, наблюдается в Усть-Удинском районе, составляя 10 и 3.

Во многих случаях годы, в которые имели место наименьшие значения урожайности сельскохозяйственных культур за многолетний период, не совпадают с годами наибольших потерь урожайности при учете устойчивых тенденций роста характеристики. По результатам моделирования в Усть-Удинском районе только в двух случаях из шести год наибольших потерь урожайности сельскохозяйственных культур совпадает с годом наименьшей биопродуктивности. Для Нукутского района такое совпадение имеет место в 50 % случаев.

Заключение. В работе описан алгоритм оценки потерь урожайности сельскохозяйственных культур на основе выделения событий с учетом анализа временных рядов как иерархической структуры.

Построены многоуровневые тренды для оценки событий. При их отсутствии потери определялись с учетом средних значений всего ряда и локальных минимумов.

Алгоритм оценки потерь впервые реализован для урожайности сельскохозяйственных культур Усть-Удинского района со сравнительным анализом результатов по Нукутскому району. Оба муниципальных района расположены в Балаганско-Нукутском остепненном агроландшафтном районе.

Благодарность. Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, проект № 24-21-00502.

Список литературы

1. Барсукова, М.Н. Об оптимизационных моделях сельскохозяйственного производства: классификация и применение / М.Н. Барсукова., А.Ю. Белякова, Я.М. Иванько // В сб.: Информационные и математические технологии в научных исследованиях. Труды XI Международной конференции. – Иркутск, 2006. – С. 49-57.
2. Барсукова, М.Н. Об одной модели оптимизации производства аграрной продукции в благоприятных и неблагоприятных внешних условиях / М.Н. Барсукова, Я.М. Иванько, С.А. Петрова // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2020. – № 3 (19). – С. 73-85.
3. Дружинин, И.П. Динамика многолетних колебаний речного стока / И.П. Дружинин, В.Р. Смага, А.Н. Шевнин. – М.: Наука, 1991. – 176 с.
4. Иванько, Я.М. Изменчивость климатических характеристик Восточной Сибири и аграрное производство / Я.М. Иванько // В сб.: Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. Матер. междунар. научно-практ. конф. – Иркутск, 2009. – С. 31-38.
5. Иванько, Я.М. Моделирование производства растениеводческой продукции в Боханско-Осинском лесостепном агроландшафтном районе / Я.М. Иванько, В.В. Цыренжапова // Вестник ИРГСХА. - 2024. - № 120. - С. 15-25.
6. Иванько, Я.М. Об одном алгоритме выделения аномальных уровней временного ряда для оценки рисков / Я.М. Иванько, С.А. Петрова // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2022. – № 42. – С. 48-57.
7. Минченко, Л.А. Актуальные тренды развития органического сельского хозяйства: от теории к практике / Л.А. Минченко // Вопросы устойчивого развития общества. – 2021. – № 3. – С. 354-359.

8. Особенности технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом влагообеспеченности пашни в Иркутской области. Научно-практические рекомендации / Н.Н. Дмитриев, В.И. Солодун., Ф.С. Султанов, А.М. Зайцев [и др.]. - Иркутск, 2018. – 62 с.
9. Переведенцев, Ю.П. Изменение климата и его влияние на сельское хозяйство / Ю.П. Переведенцев, А.А. Васильев //Метеорология и гидрология. - 2023. - № 9. - С. 5-13.
10. Путивская, Т.Б. Экологический тренд в экономическом развитии сельского хозяйства / Т.Б. Путивская, Е.А. Подсевакина // Островские чтения. – 2022. – № 1. – С. 119-123.
11. Рождественский, А.В. Оценка точности кривых распределения гидрологических характеристик / А.В. Рождественский. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 270 с.
12. Серышев, В.А. Агрорландшафтное районирование Иркутской области / В.А. Серышев, В.И. Солодун //География и природные ресурсы. - 2009. - № 2. - С. 86-94.
13. Солодун, В.И. Агроэкологические аспекты формирования структуры использования пашни в Иркутской области /В.И. Солодун, В.В. Луговнина //География и природные ресурсы. - 2023. - Т. 44. - № 3. - С. 111-116.
14. Тренды научно-технического развития и повышения конкурентоспособности сельского хозяйства России / Г.В. Федотова [и др.] // Вестник Академии знаний. – 2019. – № 32 (3). – С. 251-255.
15. Шеламова, Н.А. Влияние изменения климата на сельское хозяйство и водные ресурсы / Н.А. Шеламова, К.Ю. Попова // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2018. – № 2 (35). – С. 82-89.

УДК 632.9:633.1

**ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ИРКУТСКОЙ
АГЛОМЕРАЦИИ, НА ПРИМЕРЕ ХОМУТОВСКОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Перфильев В.А., Кузнецов Б.Ф.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Актуальность исследования обусловлена проблемой устойчивого электроснабжения Иркутского района. Проблема возникла на фоне массового переселения за город. В связи с резким увеличением населения возникла ситуация, связанная с неконтролируемым ростом строительства жилых домов. За разрастающимся строительством никакой инфраструктуры не успеть учитывая, что всё держится на электричестве т.к., центральное водо- и теплоснабжение тут так и не появилось. Инфраструктура Иркутского района не была рассчитана на такой рост числа жителей. Нагрузка на сети ежегодно растёт примерно на 15%. Данная работа посвящена анализу привлекательности и причин роста Хомутовского МО.

Ключевые слова: устойчивое электроснабжение, инфраструктура, электрические сети.

**PROBLEMS OF POWER SUPPLY TO THE TERRITORIES OF THE
IRKUTSK AGGLOMERATION, ON THE EXAMPLE OF THE
KHOMUTOVSKY MUNICIPALITY**

Perfiliev V.A., Kuznetsov B.F.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The relevance of the study is due to the problem of sustainable power supply in the Irkutsk region. The problem arose against the background of mass resettlement outside the city. Due to the sharp increase in the population, a situation has arisen related to the uncontrolled growth in the construction of residential buildings. No infrastructure can keep up with the growing construction, given that everything is based on electricity because central water and heat supply has not appeared here. The infrastructure of the Irkutsk region was not designed for such an increase in the number of residents. The load on the network is growing by about 15% annually. This work is devoted to the analysis of the attractiveness and reasons for the growth of the Khomutovsky MO.

Keywords: sustainable power supply, infrastructure, electric networks.

Географическое положение Хомутовского муниципального образования

Хомутовское муниципальное образование как самостоятельная административно – территориальная единица создано в 2005 году в соответствии с законом №7 – ОЗ «О формировании органов местного самоуправления вновь образованных муниципальных образований Иркутской области в 2005 году». Это крупная развивающаяся сельская агломерация, входящая в состав Иркутского района, расположенная в 15 километрах на север от спальных районов Иркутска и в 20 километрах от центра города. Фактически муниципальное образование давно превратилось в спальный район города [6].

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Наиболее крупными населёнными пунктами в составе агломерации являются: сёла Хомутово, Урик и посёлок Грановщина расположенные на правом берегу реки Кудя. Сообщение с городом осуществляется по двум удобным автотрассам: 25Н – 095 «Александровский тракт» соединяющий село Урик с Иркутском и 25Н – 056 «Качугский тракт» соединяющий село Хомутово с Иркутском, посёлок Грановщина расположен между сёлами Урик и Хомутово и добраться до него можно по – любой из автотрасс. Из-за близкого расположения фактическая граница между этими населёнными пунктами стёрта. Территория Хомутовского муниципального образования согласно генеральному плану составляет 420 км². Территория жилой застройки расширяется за счёт размещения новых участков застройки и новых жилых кварталов во всех населённых пунктах.

Анализ привлекательности Хомутовского муниципального образования

В работе [1, 2] был проведён сравнительный анализ всех территорий методом экспертных оценок по пяти бальной шкале, где 0 – значение не имеет вес, 5 – значение имеет наибольший вес. В таблице 1 приведён сравнительный анализ территорий.

Таблица 1 – Сравнительный анализ территорий

№ п/п	Показатели	Тракт						
		Хомутовский	Ангарский	Шелеховский	Байкальский	Александровский	Голоустенский	Мельнично – падский
1	Наличие особых требований к экологической экспертизе	4	3	3	1	3	2	2
2	Возможность строительства без смены видов разрешённого использования земли	3	4	3	2	3	3	3
3	Привлекательность территории у населения	4	3	3	5	3	3	2
4	Доступность и наличие инженерных коммуникаций	3	3	3	4	3	1	1
5	Пропускной график территории	4	4	4	4	3	2	3
6	Транспортная доступность на въезды и выезды с участка на общественном транспорте	4	4	5	5	3	3	3
7	Транспортная доступность на въезды и выезды с участка на автомобиле	4	3	3	1	3	3	1
8	Архитектурно – ландшафтное сравнение на наличие равномерности земельных участков	4	3	3	1	3	3	1
9	Привлекательность уже имеющихся ресурсов рядом с территорией	3	3	3	5	2	2	2
10	Доступность стоимости недвижимости	4	4	3	1	3	4	5
	Итого сумма	37	35	34	33	29	26	26

Из итогов таблицы видно, что 1 место занимает Хомутовское направление. К основным привлекательным показателям можно отнести [9]: Наличие земельных участков для индивидуальной жилой застройки расположенных близко к областному центру.

Доступную цену покупки участка земли или участка вместе с домом.

Транспортную доступность представляющую возможность добираться до дома на общественном либо личном транспорте.

Таким образом близость областного центра и наличие земельных участков, предназначенных для индивидуальной застройки, предопределили механический прирост населения. В настоящее время населённые пункты развиваются как спальные микрорайоны откуда на работу в город ежедневно едут более 50% жителей.

Основной причиной переезда за город является низкая стоимость жилья по сравнению с городом и льготная ипотека на покупку жилья в сельской местности с процентной ставкой от 2,7 до 3%.

Стоимость жилья в Иркутске огромна по сравнению с загородным жильём. Цены на жилье в Иркутске растут третий год подряд, в 2020 году цена за м² на рынке первичного жилья выросла на 27%, на вторичном рынке жилья на 22%. В 2021 году средняя цена за м² на рынке первичного жилья выросла на 24% и составила 95,5 тысяч рублей, на вторичном рынке жилья на 21%. В зависимости от района цены колеблются в большом диапазоне, так в Ленинском районе застройщики продавали квартиры за 74,2 тысячи рублей/м², в Правобережном районе за 90,5 тысяч рублей/м², в Свердловском за 96,8 тысяч рублей/м², в Октябрьском районе за 116,8 тысяч рублей/м². В 2022 году рост немного замедлился, и цена за м² на рынке первичного жилья выросла на 21%, на вторичном рынке жилья на 15%.

По данным сайтов по продаже недвижимости средняя стоимость жилья в Иркутске колеблется в диапазоне от 100 до 120 тысяч рублей за м². В Хомутовском МО стоимость жилья колеблется в диапазоне от 20000 до 50000 рублей за м².

Анализ жилой застройки Хомутовского муниципального образования

За последние 10 лет Иркутский район активно застраивается частными домами [3]. В Иркутском районе темпы строительства опережают среднеобластные в 8 раз. В расчёте на 1000 жителей приходится более 3000 м², что в 8 раз больше, чем по всей области. В Хомутовской агломерации за 10 лет число домов выросло, как минимум в 4 раза.

В последние годы жилищное строительство в Хомутовском муниципальном образовании отличалось довольно высокими темпами. По состоянию на 01.01.2022 площадь жилищного фонда составляет 466,8 тысяч м². Жилищный фонд отличается хорошим техническим состоянием. На долю ветхих и аварийных жилых домов, приходится всего лишь 5,7 тысяч м².

Жилищный фонд в основном представлен деревянными и

мелкоблочными домами, в т.ч. в деревянном исполнении – 73%, мелкоблочном – 4%, кирпичном – 21%, крупнопанельные – 2%.

Возведением домов в основном занимаются частные строительные компании у которых строительство домов,, поставлено на поток. Большая часть жилых домов строится в рекордные сроки, зачастую без соблюдения норм строительства и учёта реалий сибирского климата. В условиях сибирского климата толщина внешних деревянных стен согласно СНиП должна составлять не менее 54 см, фактически дома строят из бруса 10 – 18 см, зачастую без какого – либо утепления. В итоге в этих домах из тонкого бруса дует из всех щелей, что приводит к огромным потерям тепла. Огромные потери тепла приводят к тому, что договорные 15 кВт недостаточны для поддержания комфортной температуры одному домохозяйству в сильные морозы (-20 и ниже). Интеллектуальные приборы учёта, позволяющие отсекать превышение мощности индивидуально по каждому домовладению, установлены только у 30% потребителей. Соответственно, оставшаяся часть жителей имеет возможность потреблять сверх договорной мощности и перегружать сети. Учитывая, что в Иркутской области низкие тарифы на электроэнергию, решение с отоплением в большинстве случаев самое простое – электрический котёл, электрические обогреватели, электрический тёплый пол и т.д.

Анализ состояния энергетической инфраструктуры Хомутовского муниципального образования

Инфраструктура Иркутского района не была рассчитана на такой рост числа жителей. Нагрузка сетей в Иркутском районе в населённых пунктах Грановщина, Хомутово, Урик ежегодно растёт примерно на 15%. Данная ситуация возникла, в связи, с неконтролируемым ростом строительства жилых домов: согласно Генпланам муниципальных образований [8], с 2019 до 2035 года там планировалось ввести 1,3 млн. м² малоэтажного жилья с потребностью в электроэнергии для данного объёма строительства на уровне 28,8 МВт. Тем не менее, по данным компании, на 2022 год было заключено договоров «на технологическое присоединение и на увеличение мощности по 10240 жилым индивидуальным домам на этих территориях на суммарную мощность 154,1 МВт». Таким образом, мощность для присоединения в четыре раза превысила предварительно указанную регионом общую потребность, несмотря на то что прошла лишь четверть обозначенного в документе периода. За разрастающимися местными фавелами никакой инфраструктуре не успеть. Центрального водоснабжения и теплоснабжения тут так и не появилось, поэтому всё держится на электричестве.

Если мы взглянем на генплан того же Карлука, который приняли в 2019 году, то картина прояснится. Согласно упомянутому генплану, до 2025 года в посёлке должны были построить 44 тысячи квадратных метров жилья, а до 2035 – ещё 87 тысяч. На всё это запланировали 2,7 МВт электроэнергии.

Увеличение нагрузок объясняется тем, что в районе нет централизованных систем теплоснабжения и водоснабжения, из – за чего

электроэнергию жителям приходится использовать для отопления, также жители вынуждены строить скважины и устанавливать энергоёмкое насосное оборудование.

Учитывая, что в Иркутской области самые низкие тарифы на электроэнергию, решение с отоплением в большинстве случаев самое простое: электрические обогреватели. Например, для одноэтажного дома без должного утепления площадью 80 квадратных метров, а таких большинство, нужно минимум четыре обогревателя по два киловатта, печка на кухне ещё два киловатта, бойлер ещё два киловатта, освещение, если есть скважина и насос ещё минимум два киловатта. Итого – 16 киловатт на каждый такой дом (при разрешённой мощности в среднем 15 киловатт).

Для покрытия растущего спроса Иркутская электросетевая компания (ОАО «ИЭСК») постоянно увеличивает мощность подстанций, но рост нагрузки опережающими темпами продолжается. По всем подстанциям зафиксирована фактически потребляемая мощность (нагрузка) в среднем на 50% выше, чем разрешённая потребителям в соответствии договорам технологического присоединения. Договорные обязательства потребителями не соблюдаются, оборудование работает на пределе технических возможностей.

Основными центрами питания в Хомутово, Грановщине и Урике являются подстанции ПС «Хомутово» и ПС «Урик» находящиеся в распоряжении ОАО «ИЭСК» филиал Восточные электрические сети [4, 5, 7, 10].

ПС 110 кВ «Урик»

В 2007 году было принято решение о необходимости модернизации существующей на тот момент электрической сети правобережной части Иркутска и пригорода Иркутского района.

Для решения поставленной задачи была разработана новая схема электроснабжения. В 2008 году по заказу ОАО «ИЭСК» было начато возведение объекта. Подрядчиком выступил ООО «Вектор – А». В сентябре 2009 года работы были полностью завершены.

В рамках реализации проекта были осуществлены строительно – монтажные и пуско – наладочные работы на 1 пусковом комплексе ПС «Урик». Подстанция расположена компактно на небольшой территории и выполнена с применением технологии жёсткой ошиновки, именно она позволила уменьшить площадь застройки. Основное оборудование для управления объектом находится в блок – контейнерах, такое решение в будущем позволит добавлять дополнительные блоки и секции. Помимо самой подстанции были возведены двухцепная ВЛ 35 кВ и 110 кВ общей протяжённостью 5,5 и 13,5 км соответственно. Подстанция была оснащена трансформатором мощностью 25 МВА, электроэнергия поступает по линии ВЛ 110 кВ от ТЭЦ – 10. Ввод объекта в эксплуатацию позволил частично разгрузить ПС «Хомутово» и ПС «Правобережная» и обеспечить надёжное электроснабжение населённых пунктов Хомутово, Грановщина, Урик.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В 2011 году был построен и введен в эксплуатацию 2 пусковой комплекс. Помимо строительства 2 пускового комплекса объект дополнительно был связан линией 110 кВ с ПС «Правобережная», таким образом было замкнуто кольцо: ТЭЦ – 10 – ПС «Урик» – ПС «Правобережная» (рисунок 1). Данное мероприятие позволило дополнительно разгрузить ещё и ПС «Правобережная».

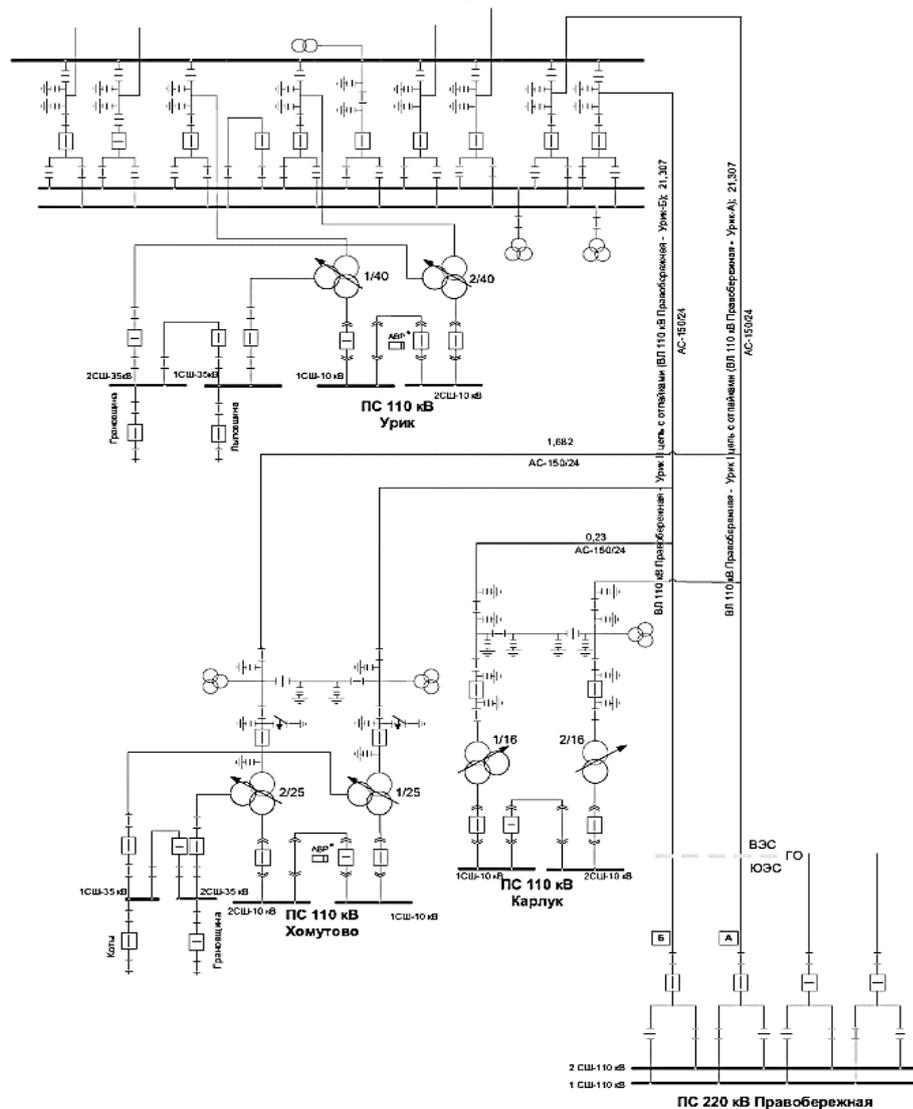


Рисунок 1 – Схема электроснабжения Хомутовского МО

В настоящий момент на подстанции установлены силовые трансформаторы (таблица 2):

Таблица 2 – оборудование ПС «Урик» энергосистемы Иркутской области

Подстанция	Диспетчерское наименование	Напряжение, кВ	Тип	Год ввода
Урик	Т – 1	110	ТДТН – 40000/110/35/10	2012
	Т – 2		SFSZ – 40000/110/35/10	2016

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

От ПС «Урик» в номинальной схеме сети 35 кВ осуществляется электроснабжение ПС «Грановщина» и ПС «Лыловщина».

Также, существует электрическая связь по сети 35 кВ с ПС «Хомутово». На транзите ПС «Урик» – ПС «Хомутово» находится ПС «Грановщина».

Максимальная нагрузка за период 2018 – 2021 была зафиксирована 15 декабря 2021 года (в 15:00 по Мск.) при температуре наружного воздуха - 24,4°С и составила 69,7 МВА, что соответствует загрузке трансформатора Т – 2 при отключении трансформатора Т – 1 равной 174,2% от $S_{ном}$ (или 139,4% от длительно – допустимого значения), что влечёт необходимость ввода ограничения режима потребления существующих потребителей при возникновении данного аварийного отключения (объём ГАО – 17,7 МВт).

Для ликвидации ГАО в существующей схеме электрической сети в связи с вводом в работу ПС «Столбово», на 2022 год ОАО «ИЭСК» запланированы следующие мероприятия (письмо ИЭСК – Исх – ИД – 22 – 1330 от 29.03.2022): Строительство новой ПС с установкой 2 силовых трансформаторов мощностью 16 МВА каждый с ЛЭП 10 кВ от ПС «Столбово» и строительство РП 10 кВ (№4) с КЛ 10 кВ и линейными ответвлениями ЛЭП 10 кВ в деревне Грановщина. Общий объём нагрузки, планируемый к переводу в результате данного мероприятия, составит не менее 11 МВА.

Строительство ПС «Геологическая» с установкой 2 силовых трансформаторов мощностью 10 МВА каждый с ВЛ 35 – 10 кВ, реконструкция ВЛ «Грановщина – Лыловщина» и строительство ВЛ «Геологическая – Лыловщина». Общий объём нагрузки, планируемый к переводу в результате данного мероприятия, составит не менее 12 МВА.

Общий объём перевода нагрузки составит не менее 20,8 МВт (23 МВА). Таким образом на перспективу 2027 года при условии осуществления перевода нагрузки на новую ПС «Столбово» по сети 35 – 10 кВ, существующей пропускной способности трансформаторов Т – 1, Т – 2, ПС «Урик» достаточно.

Кроме того, в соответствии в первой половине 2022 года выполняются работы по анализу электрических сетей в Иркутском районе в зоне ПО ВЭС с учётом перспективного развития на 2022 – 2027 годы для определения окончательного объёма необходимой реконструкции ПС «Урик».

ПС 110 кВ «Хомутово»

В настоящий момент на подстанции установлены силовые трансформаторы (таблица 3):

Таблица 3 – оборудование ПС «Хомутово» энергосистемы Иркутской области

Подстанция	Диспетчерское наименование	Напряжение, кВ	Тип	Год ввода
Хомутово	Т – 1	110	ТДТН – 25000/110/35/10	2014
	Т – 2		ТДТН – 25000/110/35/10	1987

От ПС «Хомутово» в нормальной схеме сети 35 кВ осуществляется

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

электроснабжение ПС «Поздняково».

Также, существует электрическая связь по сети 35 кВ с ПС «Оёк» и ПС «Урик». На транзите ПС «Хомутово» – ПС «Урик» находится ПС «Грановщина». На транзите ПС «Хомутово» – ПС «Оёк» находятся ПС «Коты», ПС «Захал», ПС «Черёмушки».

Максимальная нагрузка за период 2018 – 2021 зафиксирована 15 декабря 2021 года (в 18:00 по Мск.) при температуре $-24,4^{\circ}\text{C}$, и составила 48,25 МВА, что соответствует загрузке трансформатора Т – 2 при отключении трансформатора Т – 1 равной 193% от $S_{\text{ном}}$ (160,8% от длительно – допустимого значения для Т – 2 и 154,4% от длительно – допустимого значения для Т – 1), что влечёт необходимость ввода ограничения режима потребления существующих потребителей при возникновении данного аварийного отключения (объём ГАО – 16,4 МВт).

На период 2022 – 2027 суммарный прирост мощности (таблица 4) на подстанции по заключенным договорам на технологическое присоединение с учётом коэффициентов реализации нагрузки составляет 3007,4 кВт (3341,5 кВА).

Таблица 4 – суммарный прирост мощности на период 2022 – 2027 гг.

Критерии энергопринимающих устройств	Заявленная суммарная мощность, кВт	Принимаемая суммарная мощность на 2027 г., кВт	Коэффициент реализации (K_p)	Прирост мощности к ЦП, кВА
Договоры до 670 кВт	15036,8	3007,4	0,2	3341,5
Договоры более 670 кВт	–	–	–	–
Сумма договоров	–	3007,4	–	3341,5

С учётом реализации техприсоединения потребителей максимальная нагрузка трансформаторов в режиме зимнего максимума 2027 года составит 51,592 МВА, что соответствует загрузке трансформатора Т – 2 при отключении трансформатора Т – 1 равной 206,4% от $S_{\text{ном}}$ (172% от длительно – допустимого значения для Т – 2 и 165,12% от длительно – допустимого значения для Т – 1), что превышает длительно допустимую загрузку трансформаторов и влечёт необходимость ввода ограничения режима потребления существующих потребителей при возникновении данного аварийного отключения (объём ГАО – 19,4 МВт).

По информации полученной от ОАО «ИЭСК» (письмо № ИЭСК – Исх – ИД – 22 – 1497 от 06.04.2022) реализация всех мероприятий позволит перевести на ПС 110 кВ «Оёк» нагрузку существующих ВЛ 10 кВ «Хомутово – Турская» и ВЛ 10 кВ «Хомутово – РМЗ» в объёме не менее 14,6 МВт (16,2 МВА)

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

посредством строительства и ввода в работу ПС 35 кВ «Поздняково» (2 x 10 МВА) с подключением к реконструируемой ВЛ 35 кВ «Оёк – Коты».

С учётом осуществления перевода нагрузки на ПС 110 кВ «Оёк», суммарная нагрузка трансформаторов в режиме зимнего максимума 2027 года составит 35,372 МВА, что соответствует загрузке трансформатора Т – 2 при отключении трансформатора Т – 1 равной 141,5% от S_{ном} (117,9% от длительно – допустимого значения). Объём ГАО – 4,8 МВт.

Таким образом, исключение перегрузки трансформаторного оборудования на ПС 110 кВ «Хомутово» в схемно – режимной ситуации при отключении одного из существующих трансформаторов может быть выполнено посредством реализации одного из вариантов:

Реконструкция ПС 110 кВ «Хомутово» с заменой трансформаторов 110/35/10 Т – 1, Т – 2 мощностью 2 x 25 МВА на новые мощностью 2 x 40 МВА.

Установка ДГУ мощностью не менее 4,8 МВт на ПС 110 кВ «Хомутово».

В таблице 5 приведено технико – экономическое сравнение вариантов.

Таблица 5 – технико – экономическое сравнение вариантов реконструкции

№ п/п	Мероприятие	Стоимость, млн.руб.
Вариант 1		
1	Замена трансформаторов 110/35/10 Т – 1, Т – 2 мощностью 2 x 25 МВА на новые мощностью 2 x 40 МВА	183,17
Итого по варианту 1:		183,17
Вариант 2		
1	Установка ДГУ мощностью не менее 4,8 МВт	120
Итого по варианту 2:		120

Итого, с учётом выполненного технико – экономического сравнения, предлагается выполнить реконструкцию ПС 110 кВ «Хомутово» в части установки ДГУ мощностью 4,8 МВт, как более экономически выгодный по капитальным затратам.

Указанное мероприятие необходимо для ликвидации ГАО в существующей схеме электрической сети.

Кроме того, в соответствии с письмом № ИЭСК – Исх – ИД – 22 – 1443 от 04.04.2022, полученным от ОАО «ИЭСК», в первой половине 2022 года выполняются работы по анализу электрических сетей в Иркутском районе в зоне ПО ВЭС с учётом перспективного развития на 2022 – 2027 годы для определения окончательного объёма необходимой реконструкции ПС 110 кВ «Хомутово».

Заключение

Благодаря этим мероприятиям, удалось снять нагрузку с центров питания и создать новую инфраструктуру с запасом мощности 25 – 30 мегаватт. На сегодняшний день это достаточный запас, чтобы обслуживать инфраструктуру существующих сетей.

Благодаря мероприятиям, проведённым ОАО «ИЭСК» по реконструкции энергетической инфраструктуры на сегодняшний день удалось снять часть нагрузки с центров питания и создать запас мощности в 25 – 30 МВт. Однако учитывая темпы роста населения и активной застройки неизвестно на сколько хватит этого запаса.

Список литературы

1. Астафьев С.А. Проблемы реформирования жилищной сферы Иркутской области / С.А. Астафьев. - EDN PEMGOD // Управленец. – 2012. - №5 – 6 (33 – 34). – С. 56 – 59.
2. Астафьев С.А. Стратегия социально – экономического и территориального развития Хомутовского муниципального образования на 2022 – 2050 гг. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.investbgu.ru/wp-content/uploads/2023/05/ПЗ-ХМО-финал-2022.pdf?ysclid=lthbqne6ck148987206>
3. Иркутскстат [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://38.rosstat.gov.ru/>
4. Карта (зоны обслуживания) электрических сетей Иркутской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sbyt.irkutskenergo.ru/qa/6182.html>
5. Комплексное развитие систем коммунальной инфраструктуры Хомутовского муниципального образования на 2019 – 2029 гг. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://khomutovskoe-mo.ru/upload/iblock/a23/q5t5z8l4imqzcd9frv6vvn36jtrpct07.PDF?ysclid=ltm88hh6t0844547133>
6. Общая информация о Хомутовском муниципальном образовании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://khomutovo.tmweb.ru/poselenie/>
7. Схема и программа развития электроэнергетики Иркутской области на период 2022 – 2026 гг. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://irkobl.ru/sites/gkh/departament/tek/otdel_energo/%D0%A3%D0%BA%D0%B0%D0%B7%20128-%D1%83%D0%B3.pdf?ysclid=ltm7z1g0b3495253487
8. Схема территориального планирования Иркутской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://irkobl.ru/sites/saio/terplan/stp-io/?ysclid=ltm8nz87ig205675118>
9. Ширинкина А.Ю. Инвестиционная привлекательность комплексного развития территории / А.Ю. Ширинкина, С.А. Астафьев, А.А. Макарова. – DOI 10/17150/2500-2759/2019/29(4)/670-677. EDN OUGVEE // Известия Байкальского государственного университета. – 2019. – Т. 29, №4. – С. 670 – 677 .
10. Энергетика Иркутской области: тенденции, вызовы и угрозы в современных условиях [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://energypolicy.ru/energetika-irkutskoj-oblasti-tendenczii-vyzovy-i-ugrozyv-sovremennyh-usloviyah/regiony/2022/12/21/>

УДК 338.22

**ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
АГРОБИЗНЕСА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Сапун О.Л., Жуковская С.Г.

Белорусский государственный аграрный технический университет, Беларусь

Переход от современного состояния сельского хозяйства к цифровому предполагает этап трансформации. Это подразумевает не только внедрение высоких технологий, но и преобразование множества горизонтальных и вертикальных бизнес-процессов, изменение устоявшихся моделей и форматов взаимодействия между участниками аграрного бизнеса. В работе выявлены приоритетные направления трансформации агробизнеса в Республике Беларусь.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровизация экономики, информационные технологии, цифровизация сельского хозяйства, трансформация сельского хозяйства, агробизнес, цифровые технологии.

**PRIORITY DIRECTIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF AGRIBUSINESS
IN BELARUS**

Sapun O.L., Zhukovskaya S.G.

Belarusian State Agricultural Technical University, Belarus

The transition from the modern state of agriculture to digital implies a stage of transformation. This implies not only the introduction of high technologies, but also the transformation of many horizontal and vertical business processes, changing established models and formats of interaction between participants in the agricultural business. The work identifies the main directions of transformation of agribusiness in Belarus.

Key words: digital transformation, digitalization of the economy, information technology, digitalization of agriculture, transformation of agriculture, agribusiness, digital technologies.

По данным международных экспертов уже к 2025 г. около 50 % мировой экономики перейдет к управлению сельским хозяйством методом цифровых технологий, которые позволят государству и бизнесу более эффективно взаимодействовать и функционировать. По оценке экспертов, использование цифровых технологий в аграрной сфере позволяет снизить производственные затраты не менее чем на 23 %, повысить рентабельность реализованной продукции до 30 % [1].

Мировой рынок цифровых систем для АПК, по данным крупнейших мировых маркетинговых агентств, уже к 2025 г. составит 4,34 млрд долл.

Ежегодный прогнозируемый рост внедрения цифровых технологий составляет – 13,6%.

В настоящее время нет общепринятого определения термина «цифровое сельское хозяйство» и устоявшихся подходов к его классификации. Большинство авторов говорят о его технической стороне, то есть использовании в производстве цифровых технологий (Интернета вещей,

робототехники, интеллектуального анализа данных, искусственного интеллекта и др.).

Цифровая трансформация в сельском хозяйстве представляет собой процесс применения цифровых технологий для оптимизации производственных и управленческих процессов на предприятиях АПК.

Сельскохозяйственная отрасль Республики Беларусь - важнейшая отрасль страны. В республике на 1 января 2023 г. насчитывается [2]:

1357 сельскохозяйственные организации, на которых производится 80% продукции; 3340 фермерских хозяйства – 2,7 % продукции; свыше 1 млн личных подсобных хозяйств – около 18% продукции.

В 2023 г. поставлено за рубеж продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья на 6,7 млрд долларов.

Переход от современного состояния сельского хозяйства к цифровому предполагает этап трансформации. Это подразумевает не только внедрение высоких технологий, но и преобразование множества горизонтальных и вертикальных бизнес-процессов, изменение устоявшихся моделей и форматов взаимодействия между участниками аграрного бизнеса.

Цифровизация сельского хозяйства в Республике Беларусь занимает одно из значимых мест в рамках разработки и проведения экономической политики. Так, осуществляется реализация Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 г., стратегической целью которой является развитие конкурентоспособного и экологически безопасного сельского хозяйства, его интеллектуализация на основе перехода к интеллектуальной модели развития производства, позволяющей снизить его ресурсоемкость, увеличить объемы выпуска и экспорта продукции с высокой прибылью.

Огромное значение развитию аграрного бизнеса уделяет Правительство Республики Беларусь и лично Президент Республики Беларусь Лукашенко А.Г. В Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг., развитие ИКТ в отрасли предусматривается в рамках двух основных разделов: реализация проектов по созданию пилотных инновационных объектов по отработке новейших перспективных технологий, машин и оборудования для АПК; разработка, внедрение и сопровождение информационных технологий в агропромышленном комплексе.

При исполнении данной государственной программы планируется достичь увеличения экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в 2025 году до 7 млрд долларов США, а также довести рентабельность продаж в сельском хозяйстве как минимум до 10 %.

Развитие цифровых технологий происходит в рамках подпрограммы «Обеспечение общих условий функционирования АПК», предполагающей осуществление двух мероприятий инновационного развития АПК общей стоимостью 66,508 млн белорусских рублей (0,02 % от общего финансирования госпрограммы). Финансовое обеспечение реализации Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы составит 284,1 млрд руб. и

растет с каждым годом [3].

Цифровая трансформация агробизнеса в Республике Беларусь включает: Компоненты (базовые условия): без наличия которых эффективность ЦСХ затруднительна или невозможна.

Направления (сферы производства, управления и продаж) отражают основные функциональные области отдельных организаций и экономики в целом, в рамках которых реализуются процессы цифровизации.

Технологии (элементы) – конкретные операционные решения, программные комплексы по цифровизации бизнес-процессов

Приоритетными направлениями цифровой трансформации в растениеводстве являются: создание и внедрение цифровых «умных» сервисов и платформ для сельхозтоваропроизводителей в сфере растениеводства; развитие и применение беспилотной техники в растениеводстве; внедрение распределительных реестров (блокчейнов) для отслеживания семенного материала.

Посевная площадь Республики Беларусь в 2023 году составляет 5772 тыс. га, большую из которых занимают зерновые и зернобобовые культуры и кормовые культуры.

В Республике внедряется информационная система «Точное земледелие», нацелена на объединение в общую информационную систему всех компонентов, взаимодействие которых происходит на уровне веб-сервисов, обеспечивая информатизацию и автоматизацию производственных процессов и управленческих решений в растениеводстве.

В результате расширятся возможности сельхозпроизводителей по ведению онлайн-книг истории полей и севооборотов, сбору и оперативной актуализации данных для детализированного контроллинга (в том числе и государственными органами) производственных процессов.

Можно выделить основные направления цифровой трансформации сельского хозяйства и научно-технологического развития в данной области: «Цифровые технологии в управлении АПК», «Умное поле» (точное земледелие), «Умный сад», «Умная теплица», «Умная ферма», основанные на современных конкурентоспособных отечественных технологиях, методах, алгоритмах.

На практике в Беларуси технологии «цифрового» земледелия были внедрены не очень глубоко, но наблюдается серьезный прогресс в области разработки различных информационных систем: за 2016–2020 гг. были разработаны 5 крупных информационных систем («Техсервис», «Ветснаб» и др.) и функциональные комплексы «АИТС-Прослеживаемость» и «АИТС-Ветбезопасность». В 2021 году была разработана концепция цифровой платформы «Точное земледелие». Таким образом, в Республике Беларусь существует серьезный объем работ для полноценного внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство.

Несмотря на то, что уровень цифровизации отечественного аграрного

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

производства в настоящее время достаточно низкий, тем не менее в Беларуси уже накапливается, пусть и небольшой, опыт работ по цифровому сельскому хозяйству. С каждым годом все больше белорусских предприятий подключаются к выпуску техники, оснащенной элементами системы точного земледелия. Среди них следует отметить разбрасыватели минеральных удобрений (ОАО «Щучинский ремонтный завод»), трактор «Беларус-3522» с бортовым компьютером управления, трактор «Беларус-4522» с системой управления «Автопилот», опрыскиватели РОСА и ОВС-4224 с системой дифференцированного внесения карбамида-аммиачной смеси на основе карты поля, зерноуборочные комбайны КЗС-2124 с системой мониторинга урожайности.

Приоритетными направлениями цифровой трансформации в животноводстве являются: создание и внедрение цифровых «умных» сервисов и платформ для сельхозтоваропроизводителей в сфере животноводства; роботизация и применение искусственного интеллекта на животноводческих фермах и комплексах («цифровая ферма»); цифровая маркировка и чипирование сельскохозяйственных животных («цифровой паспорт животного»).

Поголовье скота и птиц увеличивается в Республике Беларусь ежегодно. В Республике Беларусь имеется 1400 молочно-товарных ферм с доильными залами с автоматическим учетом полученного молока от каждой коровы и соответствующей индивидуальной дозировкой выдачи корма, используются специальные датчики для определения здоровья животных и готовности к оплодотворению.

Внедрена информационная система идентификации, регистрации, прослеживаемости животных и продукции животного происхождения (AITS) предназначена для государственного регулирования и управления в данной области. При правильном использовании ИС в состоянии резко повысить эффективность бизнеса. Но ИС является нематериальным ресурсом, элементом интеллектуальной собственности, что естественно требует совершенно других оценок, отличных от материальных ресурсов. Руководители предприятия стремятся оценить ее влияние на экономические показатели предприятия в целом, при этом стараются выразить этот эффект цифрами.

Приоритетными направлениями цифровой трансформации управленческой деятельности предприятий АПК являются: создание современного цифрового сервиса поддержки управленческих решений по развитию АПК; создание личных цифровых кабинетов сельскохозяйственных товаропроизводителей; развитие кадрового потенциала IT сферы АПК; разработка инструментов государственной поддержки молодых IT специалистов в сельском хозяйстве; разработка и стимулирование внедрения интернета вещей в системы цифрового производства.

Согласно статистическим данным, удельный вес списочной численности работников, использовавших персональные компьютеры ежегодно возрастает,

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

при этом, на конец 2023 г. составил 58,6 % в целом по Республике Беларусь. Наибольший дельный вес таких работников – в г. Минске. Кроме того, в списочной численности таких работников более 70 % имеют выход в сеть Интернет.

Таблица 1 - Цифровизация управленческой деятельности на предприятиях АПК

Показатели		Всего
Всего обследованных организаций, ед.		8617
Удельный вес организаций, имеющий веб-сайт, %		70,6
Удельный вес организаций, использующие облачные сервисы, %		30,5
Удельный вес организаций, имеющие специальное ПО, %	CRM системы	14,8
	ERP системы	9,6
	SCM системы	3,4
Удельный вес организаций, имеющие доступ сетям, %	Инtranет	27,6
	Экстранет	14,7
	Локальные сети	78,5
	Электронная почта	98,4
Удельный вес организаций, имеющие беспроводной Интернет, %		50,9

При правильном использовании ИС в состоянии резко повысить эффективность бизнеса. Но ИС является нематериальным ресурсом, элементом интеллектуальной собственности, что естественно требует совершенно других оценок, отличных от материальных ресурсов. Руководители предприятия стремятся оценить ее влияние на экономические показатели предприятия в целом, при этом стараются выразить этот эффект цифрами. По данным таблицы 1 можно сделать вывод, что из обследованных 8617 организаций Республики: 70% организаций АПК, имеют свой веб-сайт; 30% используют облачные сервисы для своей работы; 98 % организаций работают с электронной почтой; 15 % организации, имеют специальное ПО для управления (ERP, CRM, SCRM системы) [4].

Таблица 2 - Использование сети Интернет на предприятиях АПК

Показатели	Республика Беларусь
Цели использования сети Интернет:	
поиск информации в сети Интернет	98,8
отправка и получение электронной почты	98,8
поиск персонала	69,6
профессиональная подготовка персонала	52,8
проведения аудио- и видеоконференций	55,4
доступ к электронным базам данным	57,5
осуществление банковских операций	96,5
получение или оказание информационных услуг	77,0
диалог в режиме реального времени (чат)	61,7
доступ к другим финансовым услугам	40,4
общение в социальных медиа (сетях)	48,4

Сеть Интернет используется для получения информации общего

характера по Республике Беларусь (таблица 2): поиск информации в сети Интернет - 98%; отправка и получение электронной почты - 98%; поиск персонала - 70%; осуществление банковских операций - 96%.

Несмотря на множество преимуществ, внедрение цифровых технологий в сельском хозяйстве сталкивается с рядом проблем и вызовов. Среди них можно выделить технические и технологические препятствия, нехватку квалифицированных кадров, проблемы безопасности, низкоскоростной Интернет или его отсутствие. Кроме того, внедрение цифровых технологий требует значительных инвестиций, что может быть препятствием для небольших, средних предприятий, фермерских хозяйств.

Все эти вызовы и проблемы требуют внимания и решения со стороны различных участников процесса — от аграриев до разработчиков технологий, государственных органов и международных организаций. Только совместными усилиями мы сможем преодолеть эти препятствия и в полной мере реализовать потенциал цифровой трансформации для агробизнеса.

Список литературы

1. Об Основных направлениях реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/555625953>. – Дата доступа: 12.06.2023.
2. Регионы Республики Беларусь. Социально-экономические показатели: Статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; редакционная коллегия: редакционная коллегия (председатель редакционной коллегии) И.В. Медведева [и др.]. – Минск – Т. 1. – 2022. – 732 с.
3. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.by>. – Дата доступа: 04.06.2023.
4. Сапун О.Л., Сырокваш Н.А. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса Республики Беларусь / Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Серыя 2. Гісторыя, Эканоміка. Права. Навукова-тэарэтычны часопіс. - 2023. - № 3. - С. 97-103.

УДК 528.3:061.1:332.33

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ
НЕДОСТАТОЧНОЙ ТОЧНОСТИ ИСХОДНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ
ОСНОВЫ**

Глухов О.В., Глухова Е.О., Чернигова Д.Р.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

В статье рассмотрена проблемная задача точного определения координат в условиях плохого качества исходной геодезической основы при выполнении кадастровых и землеустроительных работ, с использованием спутниковых технологий высокоточного позиционирования. Проанализирована нормативно-техническая документация, где определены рекомендации по применению обоснованных методов, позволяющих предотвратить снижение точности взаимного положения пунктов, создаваемой спутниковой сети, вследствие влияния недостаточной точности исходной геодезической сети. В результате проведенного анализа предлагается схема геодезического обеспечения кадастровых и землеустроительных работ в условиях плохой точности исходной геодезической основы в местной системе координат субъекта.

Ключевые слова: кадастровые и землеустроительные работы, геодезическая основа.

**IMPROVEMENT OF GEODETIC SUPPORT TECHNOLOGY FOR
CADASTRAL WORKS IN CONDITIONS OF INSUFFICIENT ACCURACY
OF THE INITIAL GEODETIC BASIS**

O.V. Glukhov, E.O. Glukhova, D.R. Chernigova
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article discusses the problem of accurate determination of coordinates in conditions of poor quality of the initial geodetic basis when performing cadastral and land management work, using satellite technologies of high-precision positioning. The regulatory and technical documentation was analyzed, which defines recommendations for the use of reasonable methods to prevent a decrease in the accuracy of the mutual position of points created by the satellite network due to the influence of insufficient accuracy of the initial geodetic network. As a result of the analysis, a geodetic support scheme for cadastral and land management works is proposed in conditions of poor accuracy of the initial geodetic basis in the local coordinate system of the subject.

Key words: cadastral and land management works, geodetic basis.

Геодезические работы в целях землеустройства и кадастровой деятельности на территориях субъектов Российской Федерации производятся в местных системах координат (далее – МСК субъектов), как правило, основанных на системе координат 1942 года [1]. Примерами таких МСК субъектов для нашего региона являются: МСК-38 (Иркутская область), МСК-03 (Республика Бурятия).

Носителями данных систем координат на местности являются пункты постоянного закрепления, которые в современной структуре государственной

геодезической сети входят в «ранее созданные астрономо-геодезическую сеть 1-2 классов и геодезические сети сгущения 3-4 классов» [2] (далее для упрощения – ГГС 1-4 классов). Под носителями системы координат (далее – СК) понимаем геодезические пункты, которые могут использоваться как исходные при выполнении геодезических работ в данной СК.

Известно [1,5,6], что координаты пунктов геодезической сети в СК-42 характеризуются существенными недостатками - имеют низкую абсолютную точность и плохую взаимную согласованность. К сожалению, в начале 2000-х годов для ведения кадастра объектов недвижимости в большинстве регионов РФ при формировании каталогов исходных пунктов ГГС 1-4 классов в МСК субъектов в качестве исходных были приняты каталоги координат геодезических пунктов в СК-42 [3,4]. Сегодня результатами принятых тогда решений в полной мере «наслаждаются» геодезисты при производстве кадастровых и землеустроительных работ - применяя спутниковые технологии высокоточного позиционирования, повсеместно возникает проблемная задача точного определения координат в условиях плохого качества исходной геодезической основы.

Выход из этой ситуации предусмотрен нормативно-технической документацией - в соответствии с п.2 Таблицы 5.1 СП 317.1325800.2017 [8]: «в случае использования в качестве исходных пунктов, точность планового положения которых ниже точности измерений, выполняемых современными геодезическими приборами, при уравнивании рекомендуется применять обоснованные в программе методы, позволяющие предотвратить снижение точности взаимного положения пунктов создаваемой <спутниковой сети> вследствие влияния недостаточной точности исходной геодезической сети».

В качестве одного из вариантов такого подхода (с учетом ошибок исходных данных) предлагаем использовать следующую технологию.

Вначале, в результате полевых геодезических работ, создается спутниковая геодезическая сеть (опорная или съемочная – в зависимости от требований Технического задания). В сеть включаются: пункты фундаментальной астрономо-геодезической сети (далее ФАГС, носители ГСК-2011), пункты ГГС 1-4 классов, дополнительные связующие пункты – временные или постоянно-действующие базовые станции (далее – БС), определяемые точки. Сеть обрабатывается и уравнивается от исходных пунктов ФАГС с вычислением координат всех других пунктов сети в ГСК-2011. Далее выполняется расчет локальных параметров трансформирования координат с эллипсоида ГСК-2011 на эллипсоид Красовского 1940 года [7]. Для определения 7-ми локальных параметров трансформирования при переходе из системы А (эллипсоид ГСК-2011) в систему Б (эллипсоид Красовского 1940 года) используются формулы (1) [10]:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}_B = (1+m) \begin{pmatrix} 1 & +\omega_Z & -\omega_Y \\ -\omega_Z & 1 & +\omega_X \\ +\omega_Y & -\omega_X & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}_A + \begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где линейные параметры трансформирования;

$\omega_x, \omega_y, \omega_z$ - угловые параметры трансформирования;

m - масштабный параметр.

Для расчета параметров формируются два каталога координат пунктов ГГС 1-4 класса: в ГСК-2011 и в СК-42(МСК субъекта). Один пункт ГГС 1-4 класса позволяет составить 3 уравнения связи координат (1). Соответственно для решения задачи методом наименьших квадратов (далее – МНК) с определением 7-ми параметров преобразования требуется не менее 3 пунктов. Для расчета с соблюдением требований нормативно-технической документации (НТД) [8] – не менее 5 пунктов.

После расчета локальных параметров выполняется анализ остаточных невязок на наличие в них систематической составляющей. В случае обнаружения систематических деформаций координат геодезических пунктов принимается решение о применении математической модели их описания. Как показали экспериментальные исследования, неплохо показала себя пространственная аппроксимация систематических ошибок полиномом 2-ой или 3-ей степени, отдельно по оси X и Y. Количество пунктов ГГС 1-4 классов должно обеспечивать решение данной задачи с необходимой надёжностью.

Применение вычисленных локальных 7-ми параметров трансформирования координат и модели систематических искажений для преобразования координат из ГСК-2011 в МСК субъекта может производиться в ПО Trimble Business Center или в ПО TerraSolid, с использованием соответственно регулярной или нерегулярной деформационных сеток.

Предлагаемая схема геодезического обеспечения кадастровых и землеустроительных работ в условиях плохой точности исходной геодезической основы в МСК субъекта представлена на рисунке 1.

Технология опробована на нескольких ранее выполненных ООО «АЛАНС» линейных и одном площадном объектах.

На основании полученных оценок эффективности предложенной технологии (см. Таблицу) можно сделать следующие выводы:

В координатах пунктов ГГС 1-4 классов (в МСК-38 и МСК-03) присутствуют систематические ошибки, которые можно успешно моделировать и учесть при расчете 7-ми параметров перехода с эллипсоида ГСК-2011 на эллипсоид Красовского 1940 года.

При расчете локальных 7-ми параметров трансформирования координат из ГСК-2011 в МСК субъектов с моделированием и учетом систематической части деформаций координат пунктов ГГС 1-4 классов существенно увеличивается точность определения координат точек в МСК субъектов – не менее чем на 40-50 %.

Предложенная технология геодезического обеспечения кадастровых и землеустроительных работ, а также инженерных изысканий, выполняемых в МСК субъекта, позволит существенно повысить точность и качество

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

определения координат на протяженных линейных и больших площадных объектах за счет учёта систематической части деформаций исходной геодезической основы.

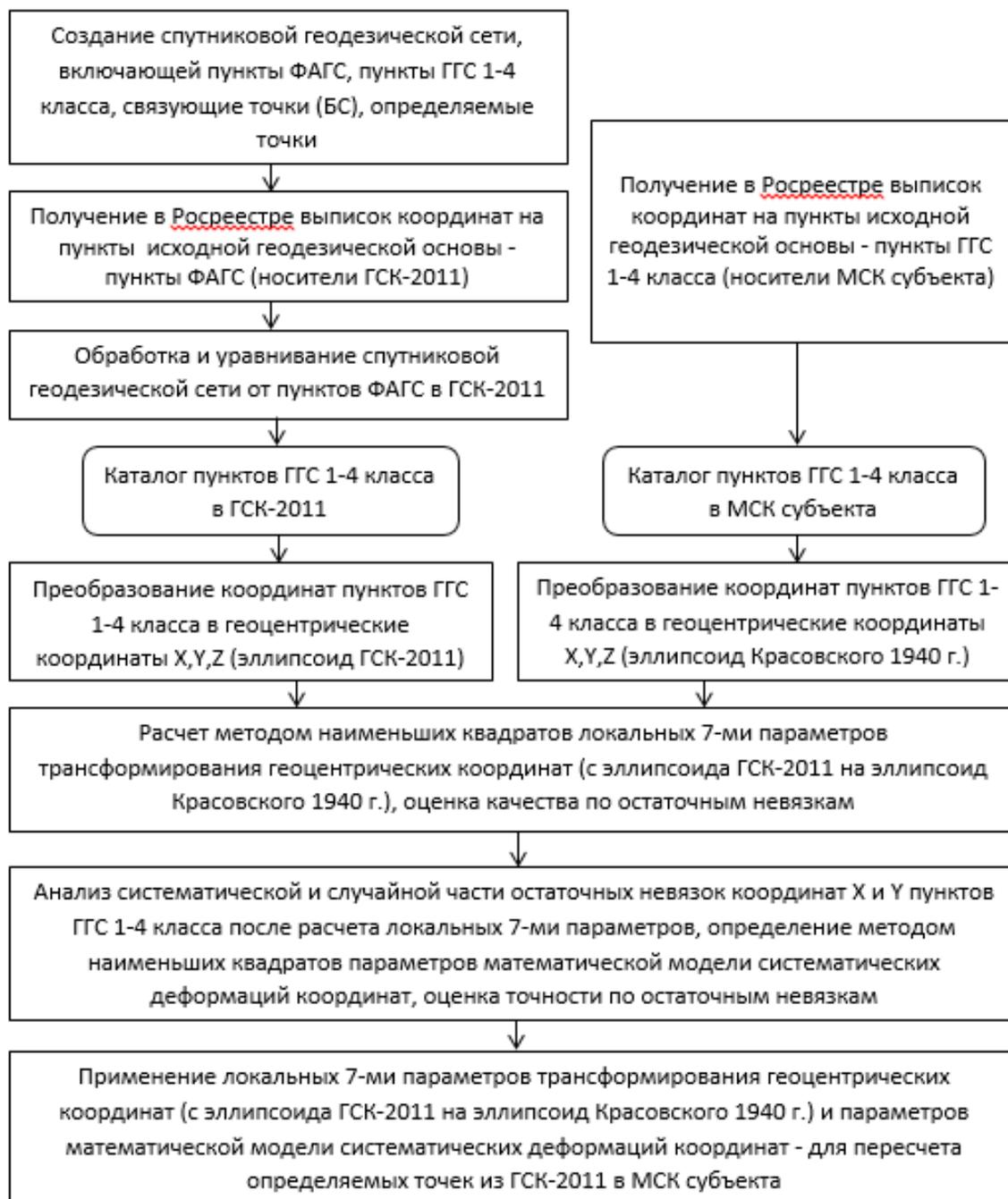


Рисунок 1 – Технологическая схема геодезических работ с расчетом локальных параметров трансформирования координат и моделированием систематической части ошибок исходной геодезической основы в МСК субъекта

Данную технологию можно использовать не только для пересчета из точной ГСК-2011 в МСК субъекта, но и для обратного пересчета из МСК субъектов в ГСК-2011 и МСК, основанных на ГСК-2011, что позволит осуществить переход к ведению кадастра объектов недвижимости в более точных МСК (на основе ГСК-2011), используя ранее созданную кадастровую информацию.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Таблица 1 – Оценка эффективности технологии геодезического обеспечения кадастровых и землеустроительных работ с учётом систематических ошибок исходной геодезической основы в МСК субъекта

№.№	Наименование объекта работ	Оценка качества вычисленных параметров перехода из ГСК-2011 в МСК субъекта без учета систематических ошибок координат		Оценка качества вычисленных параметров перехода из ГСК-2011 в МСК субъекта с учётом систематических ошибок координат пунктов ГГС 1-4 класса в МСК субъекта (рис.1)	
		Кол-во секций	СКП, вычисленные по остаточным невязкам в секциях, м	Кол-во секций	СКП, вычисленные по остаточным невязкам
1	Линейный объект ВСГ* на участке Иркутской области, протяженностью 320 км	1	0.25 м - по X 0.17 м – по Y	1	0.13 м - по X 0.10 м – по Y
2	Линейный объект ВСГ на участке Иркутской области, протяженностью 600 км	4	1 секция: 0.20 м - по X; 0.20 м – по Y 2 секция: 0.18 м - по X; 0.20 м – по Y 3 секция: 0.17 м - по X; 0.11 м – по Y 4 секция: 0.12 м - по X; 0.14 м – по Y	1	0.14 м - по X 0.11 м – по Y
3	Линейный объект ВСГ на участке Республики Бурятия, протяженностью 280 км	2	1 секция: 0.20 м - по X; 0.19 м – по Y 2 секция: 0.20 м - по X; 0.22 м – по Y	1	0.05 м - по X 0.12 м – по Y
4	Площадной объект на участке 80x90 км Республики Бурятия при создании ЦОФП М 1:2000	2	1 секция: 0.18 м - по X; 0.11 м – по Y 2 секция: 0.20 м - по X; 0.12 м – по Y	1	0.06 м - по X 0.05 м – по Y

*Примечание: ВСГ – Восточная система газоснабжения

Список литературы

1. Об установлении государственных систем координат, государственной системы высот и государственной гравиметрической системы: постановление Правительства РФ от 24 ноября 2016 года № 1240 // Собрание законодательства РФ. – 2016. – № 49. – Ст. 6907.
2. Об установлении случаев использования единой государственной системы координат для ведения Единого государственного реестра недвижимости: приказ Минэкономразвития России от 17 марта 2016 года № 142 // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2016. – № 22.
3. Об установлении структуры государственной геодезической сети и требований к созданию государственной геодезической сети, включая требования к геодезическим пунктам [Электронный ресурс]: приказ Росреестра от 19 сентября 2022 года № П/0344 // Официальный интернет-портал правовой информации. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru>. – 11.01.2024.
4. Об утверждении порядка установления местных систем координат: приказ Росреестра от 16 ноября 2020 года № П/0387: в ред. от 20.06.2022 // Официальный интернет-портал правовой информации. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru>. – 16.11.2024.
5. ГОСТ 32453-2017. Глобальная навигационная спутниковая система. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек: дата введения 2018-07-01: взамен ГОСТ 32453-2013. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 27 с.
6. СП 317.13258000.2017. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ: введен впервые: дата введения 2018-06-23. – Москва, 2017. – 85 с.
7. СТО Роскартография 3.5-2020. Геодезическая, топографическая и картографическая продукция. Методы преобразования координат и высот при спутниковых определениях: введен впервые: дата введения 2020-12-20. – Москва, 2020. – 31 с.
8. Вдовин А.И. Методика повышения точности пересчета координат на основе применения моделей деформации ГГС [Электронный ресурс] / А.И. Вдовин, С.С. Титов, П.П. Мурзинцев // Сборник статей по материалам международного научного конгресса «Интерэкспо Гео-Сибирь». – Новосибирск, 2011. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-povysheniya-tochnosti-perescheta-koordinat-na-osnove-primeneniya-modeley-deformatsii-ggs/viewer>. – 17.02.2024
9. Глухов О.В. Создание однородно-точного координатного пространства для обеспечения геодезических, аэросъемочных и кадастровых работ на территории города Иркутска / О.В. Глухов // Цифровая реальность: космические и пространственные данные, технологии обработки: материалы Совместной международной научно-технической конференции. – Иркутск, 2021. – С. 60.
10. Обиденко В.И. Единое высокоточное гомогенное координатное пространство территорий и местные системы координат: Пути гармонизации / В.И. Обиденко // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 2. – С. 46-62.
11. Современное состояние и направления развития геодезического обеспечения РФ. Системы координат / В.П. Горобец [и др.] // Геопрофи. – 2013. – №6. – С. 4-6.

УДК 631.3.004

**ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ
АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ В СИБИРСКИХ УСЛОВИЯХ**

Белоусов И.В., Бураев М.К.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Аннотация. Приведены описания факторов, влияющих на машиноиспользование в Сибирских условиях. Эти факторы оказывают негативное влияние не только на надёжность и производительность техники, но также и на качество ТО и ремонта машин, что в свою очередь приводит к неполному их использованию, усложнению технологических процессов и организационным затруднениям, вызывающим дополнительные потери времени. К ним можно отнести несоблюдение общих правил эксплуатации техники зимой, отсутствие качественных зимних эксплуатационных материалов (топлива, масел, антифризов и др.), низкого профессионального уровня механизаторов и т.д. При эксплуатации техники зимой тяговые свойства машин падают на 5-12 %, на 15-20 % снижается сменная производительность, время простоя техники по технологическим и техническим причинам увеличивается на 10-20 %, расход топлива увеличивается на 15-20 % [1]. При работе сельскохозяйственных тракторов в зимний период совершается до 80 % всех видов отказов (пусковые, нагрузочные, рабочие). Следствием этого является снижение ресурсных параметров машин и их элементов и, следовательно, возникает необходимость совершенствования процессов обеспечения работоспособности и технической готовности.

Ключевые слова: условия эксплуатации, автотракторная техника, климат, надёжность, износ.

**FACTORS AFFECTING OPERATION
AUTOTRACTOR EQUIPMENT IN SIBERIAN CONDITIONS**

Belousov I.V., Buraev M.K.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Annotation. Descriptions of factors influencing the use of machinery in Siberian conditions are given. These factors have a negative impact not only on the reliability and productivity of equipment, but also on the quality of maintenance and repair of machines, which in turn leads to their incomplete use, the complication of technological processes and organizational difficulties, causing additional loss of time. These include non-compliance with the general rules for operating equipment in winter, lack of high-quality winter operating materials (fuel, oils, antifreeze, etc.), low professional level of machine operators, etc. When operating equipment in winter, the traction properties of machines drop by 5-12%, shift productivity decreases by 15-20%, downtime of equipment for technological and technical reasons increases by 10-20%, fuel consumption increases by 15-20% [1]. When operating agricultural tractors in winter, up to 80% of all types of failures occur (starting, loading, working). The consequence of this is a reduction in the resource parameters of machines and their elements and, consequently, there is a need to improve the processes of ensuring operability and technical readiness.

Key words: operating conditions, automotive equipment, climate, reliability, wear.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

В одной из первых работ [2], посвященных изучению показателей технической готовности парка машин, были выделены и оценены экспертно шесть доминирующих факторов: количество машин в парке (25 %), система организации ТО и ремонта (19 %), производственная база (18 %), персонал (16 %), условия эксплуатации (13 %), система снабжения и резервирования (9 %).

В выполненных позднее исследованиях роли фактора условий эксплуатации уделяется большее внимание, его вес оценивается в 30 и более процентов. Наряду с условиями эксплуатации в разряд наиболее значимых факторов, влияющих на эффективность эксплуатации автомобилей, выдвигается фактор «Система снабжения и резервирования».

Разные оценки роли эксплуатационных факторов говорят о том, что вес их существенно зависит от климатических районов эксплуатации машин.

В ряде работ в качестве основных климатических факторов выделены следующие: температура окружающей среды, амплитуда ее колебаний, ветер и загрязненность воздуха пылью. Классификация влияния климатических условий факторов и атмосферных явлений на свойства материалов и надежность машин по П.И. Коху приведена на рисунке 1.

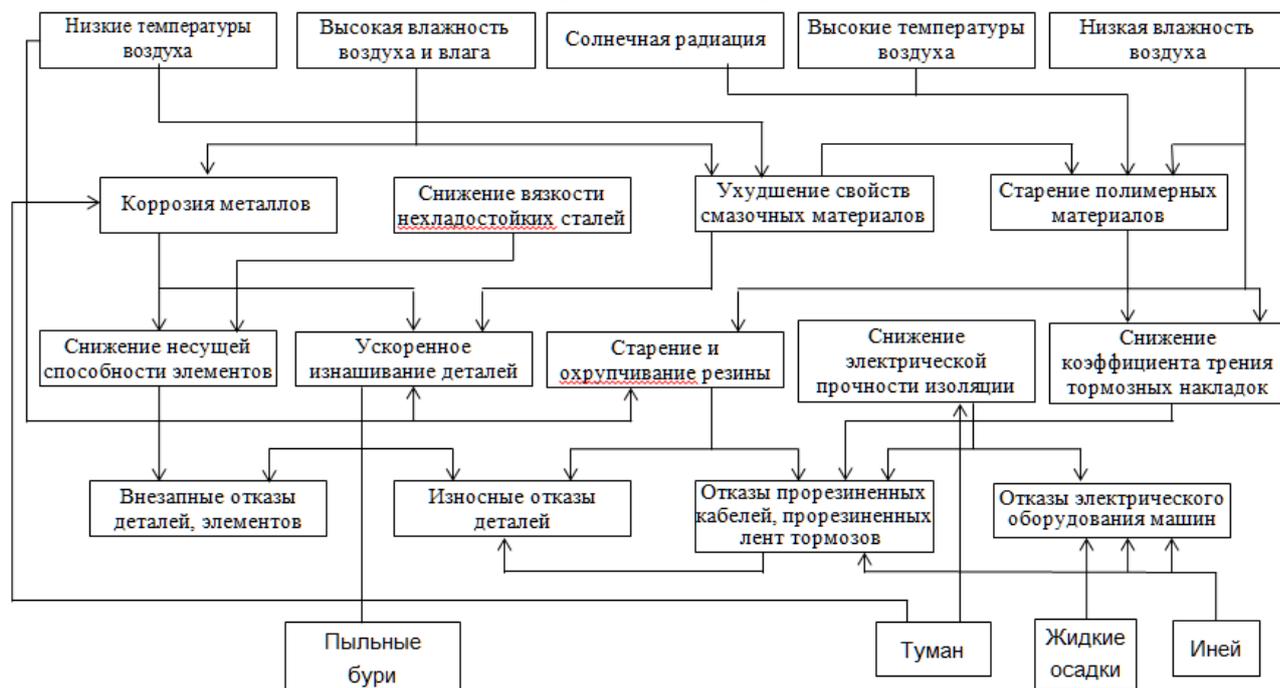


Рисунок 1 – Схема комплексного влияния основных климатических факторов и атмосферных явлений на свойства материалов и надежность машин¹

Ветер. Отрицательное влияние ветра на процессы в узлах и агрегатах машин проявляется, главным образом, в нарушениях теплового баланса вследствие увеличения теплоотдачи. В процессе работы машины температура узлов и агрегатов непрерывно меняется и характеризуется [3, 4] средней

эксплуатационной температурой

$$t_y = \frac{Q_{тр}}{kF} + t_b, \quad (1)$$

где $Q_{тр}$ – суммарное количество фрикционного тепла, выделяемое механизмами агрегата в течение 1 часа;

k – коэффициент теплоотдачи;

F – наружная площадь агрегата;

t_b – температура воздуха.

Запыленность воздуха. Интенсивность изнашивания трущихся деталей в значительной мере обусловлена концентрацией абразивных частиц на поверхности трения. Накоплению абразивных частиц способствуют запыленность воздуха и другие факторы загрязнения, поступающие в зону трения со смазочными материалами (в том числе продукты износа), пропускная способность фильтров (топливных, масляных, воздушных) и др. По данным [1] увеличение запыленности воздуха на $0,1 \text{ г/м}^3$ приведет к росту скорости изнашивания на $0,3 \%$. Фактор «запыленность воздуха» для автотракторной техники в сельском хозяйстве приобретает существенное значение как при работе в условиях бездорожья.

Температура окружающего воздуха. Большинство авторов к числу наиболее значимых климатических факторов относят температуру окружающего воздуха. Их взгляды расходятся только при выборе измерителей температурного режима [4, 5, 6].

Эксплуатация автотракторной техники в условиях холодного климата приводит к ухудшению работы механизмов и деталей трансмиссии и подвески. Установлено, что износ зубьев шестерен и подшипников главной передачи автомобилей, работающих продолжительное время на масле, имеющем температуру минус 5°C и ниже, в $10\text{--}12$ раз выше, чем износ этих деталей при работе их в масле, имеющем температуру $+35^\circ \text{C}$ и выше. Понижение температуры окружающего воздуха до минус 5 – минус 15°C приводит к изменению теплового режима работы двигателя, вызывая падение мощности, соответственно 98 и 96% от нормальной. Так, при понижении средней рабочей температуры двигателя с $+75$ до $+35^\circ \text{C}$ потери тепла возрастают на 10% [<http://ustroistvo-avtomobilya.ru/bez-rubriki/vliyanie-nizkih-temperatur-na-sostoyanie-agregatov-avtomobilya/>].

Вышесказанное свидетельствует о том, что существенное ухудшение показателей эксплуатации и технической готовности автотракторной техники, повышение затрат и снижение производительности происходит, в числе многих причин, по мере повышения жесткости природно-производственных условий машиноиспользования. Поэтому проблема климатической надежности машин для АПК Сибири остается актуальной.

Климатические факторы воздействуют не только на машины, но также и на самого человека, управляющего машиной, и на объект воздействия машин

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

[1]. Из этого следует, что климатическую надёжность машины нужно рассматривать в системе человек-машина-объект воздействия машины.

Взаимосвязь воздействия климатических факторов на систему «человек-машина - объект воздействия машины» представлена на рисунке 2. Здесь видно, что на человека наиболее неблагоприятно влияют сочетания низких температур воздуха с ветром, а на объект воздействия машины наибольшее влияние оказывают осадки, низкие температуры и их сочетание.



Рисунок 2 - Схема воздействия климатических факторов в системе человек- машина- объект воздействия машины [3]

Безотказное функционирование системы «человек - машина - объект воздействия машины» во многом определяется надёжностью направляющей деятельности человека, которая при вынужденных условиях снижается до критических значений.

Таким образом, климатические факторы воздействуют на машину как непосредственно, так и косвенно через человека, управляющего машиной и через объект воздействия или взаимодействия машины.

Список литературы

1. Бережнов Н.Г. Оценка природных факторов и их воздействие на технику / Н.Г. Бережнов. – Кемерово : Кузбасвузиздат, 1996. – 140 с.
2. Кузнецов Е.С. Программно – целевой подход к управлению технической

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

эксплуатацией и надежностью автомобилей Сб. статей НИИАТ, вып.2. – М.: Транспорт, 1976, с. 9 – 25.

3. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей. – М.: Транспорт, 1982. – 224 с.

4. Цуцоев В.И. Зимняя эксплуатация тракторов / В.И. Цуцоев. – М.: Колос, 1993. – 302 с.

5. Сырбаков А.П. Обеспечение работоспособности топливоподающей системы дизельных тракторов в условиях отрицательных температур : дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03 / Сырбаков Андрей Павлович. – Новосибирск : НГАУ, 2004. – 135 с.

6. Селиванов Н.И. Повышение эффективности работы тракторных агрегатов в зимних условиях АПК Восточной Сибири : дис. ... док. техн. наук: 05.20.01 / Селиванов Николай Иванович. – Красноярск : КрасГАУ, 2006. – 387 с.

УДК 631.1:633.1

**ВЛИЯНИЕ СВЧ-ОБЛУЧЕНИЯ НА ВСХОЖЕСТЬ И ДЛИНУ РОСТКОВ
МИКРОЗЕЛЕНИ**

Бузунова М.Ю. Антропова Д.С. Заборовская А.Э.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В данной исследовательской работе было изучено влияние СВЧ облучения на всхожесть и длину ростков трех видов микрозелени: базилика, руколы и дайкона. Семена этих растений были подвергнуты облучению различной мощности и времени воздействия, затем замачивались в воде и выращивались в течение 11 дней. Ежедневно измерялись показатели всхожести и длины ростков.

Проведенное исследование показало, что сверхвысокочастотное облучение оказывает разное влияние на разные виды микрозелени. Умеренные дозы облучения оказались полезными для руколы и дайкона, что привело к улучшению всхожести и роста растений. Однако базилик не получил существенных преимуществ от данного метода ..

Таким образом, микрозелень является ценным источником питательных веществ и ее облучение сверхвысокочастотными волнами может оказывать разное влияние на разные виды микрозелени. Понимание эффектов облучения и его оптимального применения поможет улучшить производство и качество этой полезной растительности.

Результаты данного исследования открывают новые возможности для изучения эффектов сверхвысокочастотного облучения на микрозелень.

Ключевые слова: СВЧ, микрозелень, облучение, всхожесть, биостимуляция.

**INFLUENCE OF MICROWAVE IRRADIATION ON GERMINATION AND
LENGTH OF MICROGREEN SPROUTS**

Buzunova M.Yu. Antropova D.S. Zaborovskaya A.E.

FSBEI HE Irkutsk State Agrarian University

Molodezhny village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

This research work examined the effects of microwave irradiation on the versatility and sprout growth of three types of microgreens: basil, arugula and daikon. The seeds of these plants were exposed to high temperature and time, then soaked in water and grown for 7 days. Germination rates and sprout lengths were measured daily.

The study showed that microwave irradiation has different effects on different types of microgreens. Moderate doses of radiation were applied to the hands and daikon, which led to the germination and growth of plants. However, basil did not benefit from this method.

. Thus, microgreens are valuable raw materials for nutrients, and their irradiation with microwave waves may have different effects on different types of microgreens. Understanding the effects of infestation and its minimal application helps improve the production and quality of this beneficial vegetation. The results of this study open new possibilities for studying the effects of microwave irradiation on microgreens.

Key words: microwave, microgreens, irradiation, everything, biostimulation.

Микрозеленью принято называть ростки (побеги) зерновых, овощных и зеленых культур, которые используются в пищу на этапе роста 1-2 настоящего

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ**

листа, как правило в возрасте не более 10-14 дней [9]. Согласно многочисленным исследованиям, в молодых ростках содержится в десять раз больше необходимых организму микроэлементов и витаминов, чем в плодах и листьях взрослого растения. Молодые ростки обладают приятным вкусом культуры и позволяют разнообразить рацион.

Микрозелень можно отнести к категории интенсивного питания, так как она уникальным образом сочетает в себе энергетическую ценность и обширный набор полезных веществ. Она идеально подходит в качестве гарнира или добавки к салатам, супам, сэндвичам и другим блюдам [6]. Научные исследования свидетельствуют о мощных антиоксидантных свойствах микрозелени. Она способствует снижению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, рака и хронических воспалительных процессов. При этом она укрепляет иммунитет и повышает уровень энергии в организме.

Ценности микрозелени в питании трудно переоценить. Она является источником множества полезных веществ, способствует укреплению здоровья и иммунитета, а также предоставляет возможность насладиться свежестью и неповторимым вкусом уже на ранней стадии развития растения. Поэтому добавление микрозелени в свой рацион может стать отличным шагом к повышению общего благополучия и улучшению качества питания [10]. Одним из преимуществ микрозелени является возможность ее легкого выращивания дома, что делает этот полезный продукт доступным для каждого. Специальные контейнеры на подоконнике позволяют вырастить свежую и полезную растительность всего за несколько дней после посева семян [1].

Доказано, что различные виды культур микрозелени имеют достаточно высокие показатели по содержанию витаминов С,Е,К [8]. Так микрозелень капусты краснокочанной содержит больше в 6 раз витамина С, в 400 раз витамина Е и в 60 раз витамина К, чем в состоянии технической спелости. Исследования показывают, что микрозелень может быть прекрасным источником удовлетворения рекомендуемой суточной дозы витаминов. Так взрослому человеку достаточно 41 мкг микрозелени капусты краснокочанной для восполнения витамина С, 15 гр. редиса для восполнения витамина Е и 17 мкг амаранта для восполнения витамина К [5].

На сегодняшний день наиболее популярным и востребованным способом повышения урожайности являются химическая обработка культур и биологические препараты. Но данный способ может негативно сказываться, как на самом растении, которое является продуктом питания, так и на окружающей среде, так как обработка посевной территории химикатами негативно отражается на качестве продукта [7]. Перспективным направлением исследований, является поиск менее вредных способов стимуляции роста растений. Один из таких методов - биостимуляция зерна при помощи СВЧ излучения. Зерна растений подвергаются небольшой дозе теплового излучения, которое не вредит организму человека и окружающей среде [5]. В работах

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

авторов [2-4] отмечено позитивное влияние СВЧ воздействия на зерновые культуры, способствующее повышению как всхожести семян так и скорости роста.

В данной исследовательской работе изучалось влияние СВЧ-облучения на всхожесть и длину ростков трех видов микрозелени: базилика, руколы и дайкона. Семена активировались облучением различной мощности 90 Вт, 360 Вт, 600 Вт при времени воздействия от 1 секунды до 5 секунд, затем замачивались в воде на 24 часа с последующим проращиванием в течение 11 дней. Ежедневно измерялись показатели всхожести и длины ростков.

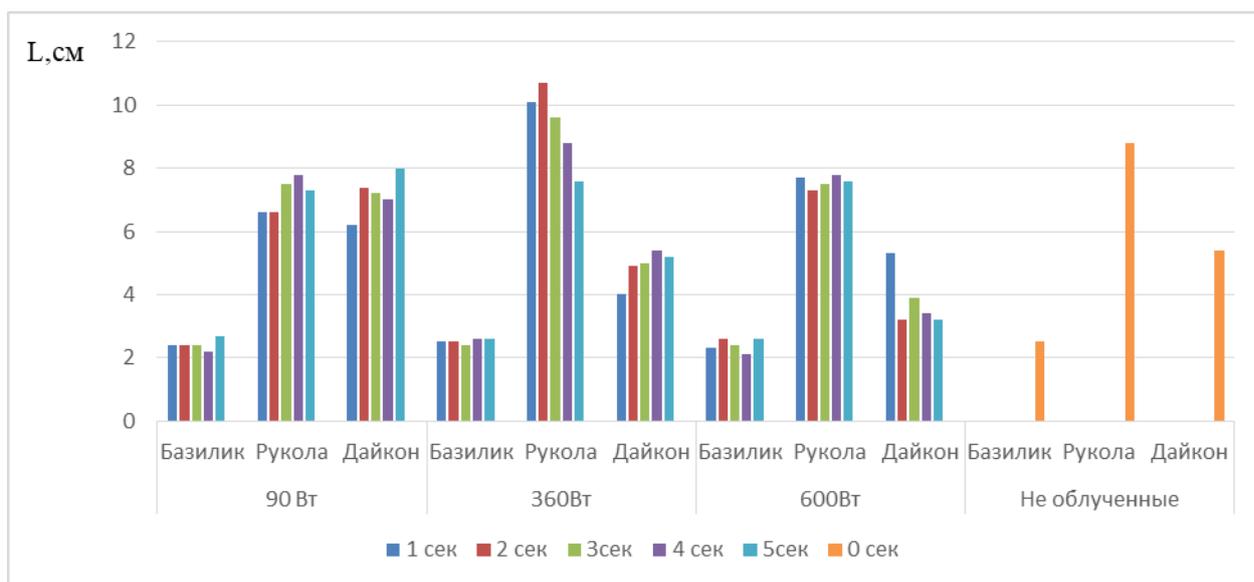


Рисунок 1 – Зависимость высоты ростков микрозелени от длительности и мощности облучения через 240 часов

Рис.1 демонстрирует отсутствие существенного влияния на всхожесть и длину ростков для базилика, что возможно связано с высокой устойчивостью растения к внешним воздействиям. Для руколы наиболее эффективная доза СВЧ облучения составила 2 секунды при мощности 360Вт. При такой дозе всхожесть семян увеличилась на 8%, а длина ростков – на 1,9 сантиметра. Более высокие дозы облучения не оказывали заметного влияния или даже снижали показатели всхожести и длину ростков. Так при мощности 600 Вт и длительности облучения 2 с высота ростков снизилась с 10,7 см до 7,3 см.

На семенах дайкона повышение мощности СВЧ-облучение сказалось отрицательно. При повышении дозы облучения значительно снижались показатели. При мощности 600 Вт всхожесть уменьшилась в среднем на 20%, а длина ростков – на 2,3 сантиметра. Для семян дайкона оптимальной дозой облучения стала минимальная мощность 90 Вт при длительности облучения 5 с.

Базилик фактически не отреагировал на применение СВЧ воздействия, при

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

дозе облучения 360 и 600 Вт всхожесть уменьшилась в среднем на 30%, фактически семена теряли свою жизнеспособность. Очевидно, данная доза облучения непригодна для семян очень малого размера. Длина ростков при мощности 90 Вт составила 2,7 см, что всего на 1% больше чем в контрольном необлученном образце. На рис. 2 в качестве примера приведена зависимость длины ростков руколы от времени при длительности облучения 360 Вт. Максимальная длина ростков составила 10,7 см при длительности облучения 2с, минимальная 7,6см при длительности 5 с. Для контрольного образца без облучения 8,8 см соответственно.

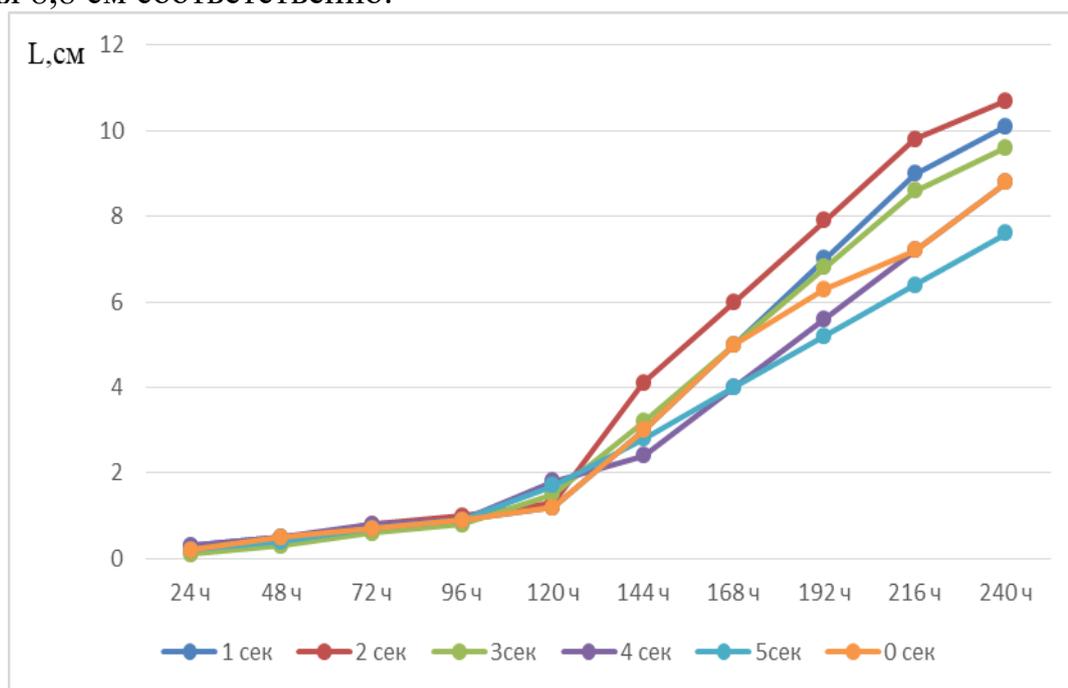


Рисунок 2 – Зависимость длины ростков руколы от времени при мощности облучения 360 Вт.

Проведенное исследование свидетельствует о различном влиянии СВЧ-облучения на разные виды микрорзелени. Умеренные дозы и длительность облучения оказались полезными для руколы и дайкона, улучшая всхожесть и рост растений. Однако для базилика этот метод не имеет существенных преимуществ.

Анализ эксперимента позволяет отметить в целом позитивное влияние СВЧ воздействия на микрорзелень, позволяющего ускорить сроки наращивания зеленой массы и оптимизировать всхожесть семян в целом. Эффект облучения зависит от вида растения и дозы облучения. Однако для объяснения физического механизмы воздействия облучения на растения и определения оптимальной дозы и режима облучения необходимо расширить ряд статистических данных и провести повторную серию экспериментов. Чтобы оптимизировать режимы облучения для разных видов микрорзелени и выявить потенциальные преимущества и риски этого метода, требуются дальнейшие

исследования.

СВЧ-облучение является перспективным методом обработки семян, который способен улучшить качество и урожайность микрозелени.

Список литературы

1. Барсаева, Д. Х. Микрозелень в гроубоксе как основа здорового питания населения в условиях
2. пандемии / Д. Х. Барсаева // Прикаспийский международный молодежный научный форум агропромтехнологий и продовольственной безопасности 2021 : материалы Прикаспийского международного форума, Астрахань, 01 января – 31 2021 года. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2021. – С. 9-11.
3. Бузунова, М. Ю. Влияние СВЧ воздействия на всхожесть тритикале / М. Ю. Бузунова // Вестник ИРГСХА. – 2022. – № 110. – С. 6-14. – DOI 10.51215/1999-3765-2022-110-6-14. – EDN PBKOZN.
4. Бузунова, М. Ю. Влияние СВЧ излучения на всхожесть семейства мятликовых / М. Ю. Бузунова, Д. С. Антропова // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии : материалы XI Международной научно-практической конференции, Иркутск, 28–29 апреля 2022 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 230-235. – EDN OMWKVU.
5. Бузунова, М. Ю. Роль комбинаторных методов в подготовке семенного фонда / М. Ю. Бузунова, Д. С. Антропова, А. Э. Заборовская // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии : Материалы XII международной научно-практической конференции, п. Молодежный, 27–28 апреля 2023 года. Том II. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 79-83. – EDN PGGRKC.
6. Грицаенко, В. С. Оценка эффективности характеристик облучения при выращивании микрозелени / В. С. Грицаенко, П. А. Смирнов // Инновационная светотехника: журнал РНК МКО. – 2023. – № 1. – С. 83-87.
7. Медведев, А. В. Микрозелень - доступные витамины своими руками / А. В. Медведев // Всероссийский детский экологический форум: Тезисы докладов Научно-практической конференции, посвященной 105-летию юннатского движения, Челябинск, 19–20 октября 2023 года. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2023. – С. 103-104.
8. Олонин, И. Ю. Влияние облучения на рост и развитие микрозелени / И. Ю. Олонин, Д. А. Филатов // Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции: в 3 т., пос. Персиановский, 24 декабря 2021 года. Том I. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2021. – С. 297-302.
9. Оптимизация режимов светодиодного освещения при производстве микрозелени овощных культур с целью повышения качества продукции: методические рекомендации / А. М. Пашкевич, Ж. А. Рупасова, А. И. Чайковский [и др.]. – Минск: Право и экономика, 2022. – 43 с. – EDN OTGJHQ.
10. Пашкевич, А. Микрозелень. Функциональный продукт XXI века / А. Пашкевич, А. Чайковский // Наука и инновации. – 2021. – № 12(226). – С. 76-80.
11. Султанова, Л. А. Влияние сверхмалых доз лазерного излучения на рост микрозелени кресс-салата / Л. А. Султанова, Е. А. Маслюков, В. А. Кравченко // Сахаровские чтения 2022 года: экологические проблемы XXI века: Материалы 22-й Международной

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

научной конференции, Минск, 19–20 мая 2022 года. Том Часть 1 – Минск: Информационно-вычислительный центр Министерства финансов Республики Беларусь, 2022. – С. 321-324. – DOI 10.46646/SAKH-2022-1-321-324.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 621.43.016.4

ЭНЕРГОАУДИТ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ В УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Бузунова М.Ю., Лялин Г.Д.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ,
п. Молодежный, Иркутский район, Россия

В связи с эффективным внедрением энергосберегающих технологий во все сферы деятельности вопросы своевременного проведения аудита тепловых потерь весьма актуальны и активно решаются с применением общепринятых современных методик расчета. С учетом стремительного роста стоимости энергоресурсов вопросы энергоэффективности зданий являются приоритетными. Одной из наиболее важных задач энергосбережения при эксплуатации зданий является минимизация тепловых потерь через оконные проемы и двери и современные методы расчета источников энергопотребления в зданиях должны включать в себя этот важный аспект. В работе представлены результаты энергоаудита тепловых потерь в учебных лабораториях Иркутского ГАУ, цель которого выявить основные проблемные участки утечки тепловой энергии в целях последующей экономии энергоресурсов и создания более комфортных микроклиматических условий на рабочем месте. Представлены рекомендации по снижению тепловых потерь через окна и двери в аудиториях.

Ключевые слова: энергосбережение, тепловые потери, энергоаудит, тепловизор, микроклимат, термограмма.

ENERGY AUDIT OF HEAT LOSSES IN THE TRAINING LABORATORY

Buzunova M.Yu., Lyalin G.D.
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhnyy, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

In connection with the effective implementation of energy-saving technologies in all areas of activity, the issues of timely audit of heat losses are very relevant and are being actively resolved using generally accepted modern calculation methods. Taking into account the rapid rise in the cost of energy resources, energy efficiency issues in buildings are a priority. One of the most important tasks of energy saving in the operation of buildings is to minimize heat losses through window openings and doors, and modern methods for calculating sources of energy consumption in buildings should include this important aspect. The paper presents the results of an energy audit of heat losses in educational laboratories of the Irkutsk State Agrarian University, the purpose of which is to identify the main problem areas of thermal energy leakage in order to subsequently save energy resources and create more comfortable microclimatic conditions in the workplace. Recommendations for reducing heat losses through windows and doors in classrooms are presented.

Key words: energy saving, heat losses, energy audit, thermal imager, microclimate, thermogram.

Развитие современных инновационных методов эксплуатации зданий и помещений с учетом внедрения элементов энергосберегающих технологий в настоящее время требует проведения регулярного энергоаудита в целях предотвращения электрических и тепловых потерь. Решить проблему по энергосбережению представляется возможным только с учетом целой системы комплексных мероприятий. Общая методика проведения энергоаудита

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

общеизвестна, ее физический механизм и схема расчета тепловых потерь (на основе формул теплопередачи) представлена в работах [1,2,5,8,10]. Сравнительный анализ методик расчета тепловых потерь здания с учетом влияния уровня тепловой защиты ограждающих конструкций представлен в работах [3,4]. Следует отметить, что к наиболее распространенным видам тепловых потерь можно отнести потери тепла через стены, пол, потолок, оконные проемы и систему вентиляции здания.

В работе проведен энергоаудит тепловых потерь в ряде учебных лабораторий Иркутского ГАУ цель которых - выявление проблемных участков утечки тепловой энергии для возможности экономии энергоресурсов, а также создания комфортных микроклиматических условий на рабочем месте. Микроклимат помещения, воздействуя на работоспособность и терморегуляцию, в первую очередь зависит от таких параметров как : влажность, температурный режим и качества теплозащиты. А общеизвестно, что от 10 до 45% теплоты из помещения теряется через оконные рамы. В современных условиях эту проблему эффективно решают путем использования многослойных стеклопакетов, способствующих совершенствованию теплосберегающих свойств. Еще одним способом повышения энергоэффективности оконных конструкций является теплопоглощающее остекление с покрытием стекол полимерными пленками с величиной коэффициента теплопроводности до 0,6, однако в России стекла с теплоотражающими покрытиями применяются в среднем в количестве 5-7%.

Обследование зданий на предмет энергоэффективности и нахождения скрытых дефектов обычно проводится при помощи тепловизорных установок, позволяющих получить безконтактным путем надежную информацию об исследуемом объекте в инфракрасном спектре излучения, выявить равномерность теплового обогрева здания, рассчитать величину тепловых потерь. Проведение данных мероприятий необходимо в целях последующего повышения коэффициента полезного действия всей отопительной системы в целом и соответствующей экономии энергоресурсов.

Задачу уменьшения тепловых потерь через окна в Иркутском ГАУ частично решили посредством установки двойных и тройных стеклопакетов с нормативным уровнем теплозащиты. Однако в процессе эксплуатации такие окна требуют регулярного спецобслуживания (корректировки крепежей и мониторинга целостности герметичного утепляющего слоя). Для проведения экспериментальных замеров использован сертифицированный тепловизор testo 875 с высокой степенью разрешением 320x240, который активно применяют для контроля энергопотерь как в строительстве, так и в промышленности [6,7,9]. При помощи данной установки можно выявить самые проблемные участки утечки тепла в помещении, измерить температуру и сформировать соответствующую термограмму. Полученные экспериментальные данные заносились в базу персонального компьютера, проводился расчет выбранных

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

физических параметров, построены гистограммы и графики. Метод контроля при помощи тепловизора весьма современен, перспективен и дает возможность с высокой степенью надежности выявить дефекты теплоизоляции исследуемого объекта. Термограммы и фото проблемных зон помещения в электронном виде дают возможность более оперативно решать вопросы оптимизации энергопотерь. Эксперимент проходил в пяти аудиториях в течении 14 дней с замером температуры всех окон внутри и снаружи помещения, а также соответствующей влажности. Зафиксированы цветные термограммы для всех дней эксперимента, проведены расчеты тепловых потерь, построены гистограммы и графики. Данные замерялись для периода, соответствующего низкотемпературному режиму в регионе при вариации от -10° до -36° .

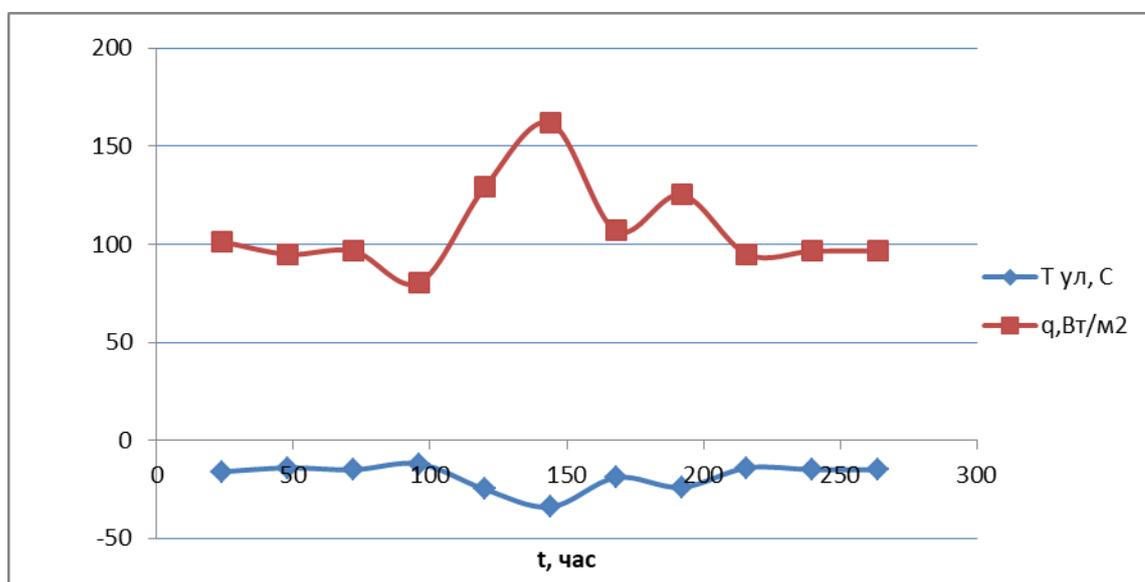


Рисунок 1- Временные вариации внешней температуры и тепловых потерь через единицу площади в аудитории

Анализ данных эксперимента показал, что при неизменном температурном режиме потери тепла в аудиториях где нарушено качество теплозащиты в рамках могут варьировать на 20-30% в сторону увеличения, что объясняется более высокой разницей температур на внешней и внутренней поверхностях стекол. На рис. 1 приведены экспериментальные данные вариаций температуры и потери теплоты теплопроводностью на 1 м^2 в одной из учебных лабораторий энергетического факультета. Анализ зависимости наглядно демонстрирует наличие четкой корреляции тепловых потерь с внешней температурой. Так при понижении температуры до -34° потери теплоты достигают $161,98\text{ Вт/м}^2$, в то время как при среднесуточной температуре -12° составляют $80,44\text{ Вт/м}^2$.

Расчет потери теплопроводностью через окно из расчета на 1 м^2 проводился по ф. (1), общие тепловые потери через окно по ф.(2).

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

На рис.2 приведена экспериментальная посуточная зависимость тепловых потерь из расчета на 1 м² и на общую площадь окна в целом за исследуемый период от уличной температуры, позволяющая более явно наблюдать корреляцию исследуемых характеристик.

$$q = \frac{t_{\text{ср.ок.}} + t_{\text{ул}} + t_{\text{пом}}}{\left(\frac{\delta_1}{\lambda_1} * 2\right) + \frac{\delta_2}{\lambda_2}} \quad (1); \quad Q_r = qS \quad (2).$$

Так вариации теплопроводностью через окно за исследуемый период варьируют в среднем в 2 раза от 318,6 Вт до 641,47 Вт. С учетом общего количества окон в помещении это составит весьма значимую величину по затратам на отопление помещения в целом. Несомненно данный фактор требует, помимо аудита, принятия целого комплекса мер в целях устранения и оптимизации соответствующих потерь теплоты.

Кроме того анализ экспериментальных данных предоставляет возможность построения математической модели соответствующих вариаций для широкого диапазона условий, в частности вариаций температурного режима и влажности.

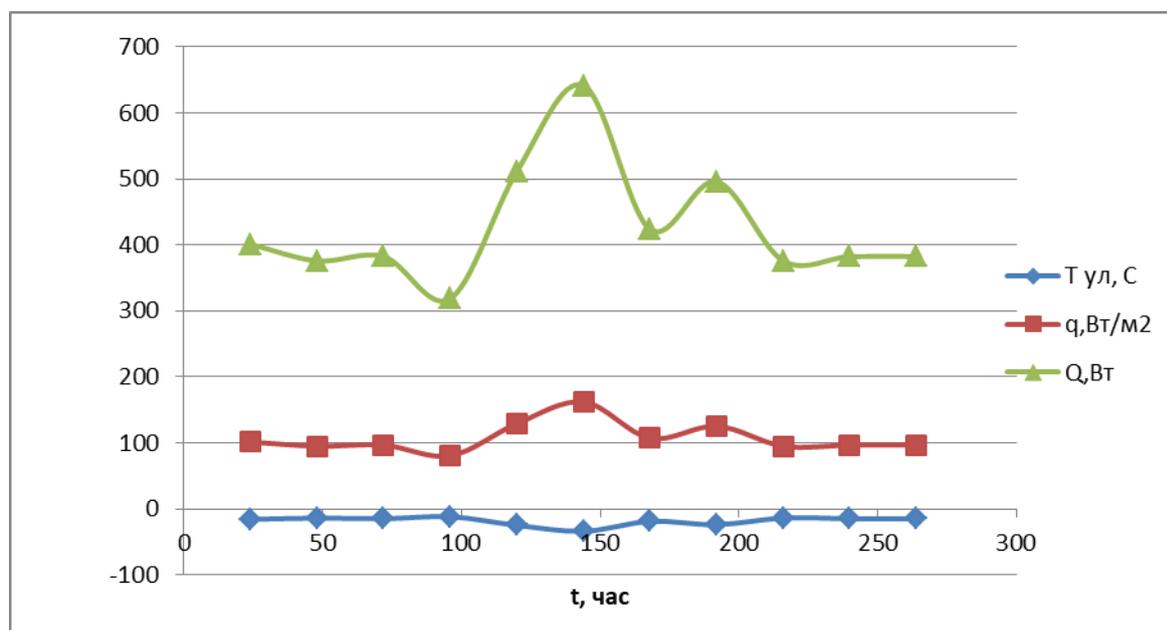


Рисунок 2- Временные вариации температуры и суммарных потерь теплоты теплопроводностью в аудитории

Проведение комплексных мер по термоизоляции проблемных мест: корректировки крепежей оконных рам, тщательного запенивания подоконников при установке позволяет нормализовать температурный режим аудиторного фонда и уменьшить затраты на энергопотребление [3]. Таким образом, проведенный энергоаудит несомненно эффективен и полезен в целях последующей оптимизации потребления энергоресурсов в целом.

В современных условиях непрерывного повышения тарифов на энергоносители совершенствование теплотехнических свойств окон и дверей является эффективным способом решения актуальных проблем энергосбережения.

Список литературы

1. Бранфилева, А. Н. Оценка эффективности энергоаудита системы теплоснабжения учебного корпуса № 1 САМГТУ / А. Н. Бранфилева // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. – 2021. – № 2(17). – С. 25-36.
2. Бузунова, М. Ю. Физика: учебное пособие / М. Ю. Бузунова, В. В. Боннет ; Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского. – Молодежный : Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2019. – 96 с
3. Быстров, М. В. Сравнительный анализ способов расчета тепловых потерь здания / М. В. Быстров, А. В. Гришкова // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. – 2021. – Т. 1. – С. 297-301.
4. Влияние уровня тепловой защиты ограждающих конструкций на величину потерь тепловой энергии в здании / Н. И. Ватин, Д. В. Немова, П. П. Рымкевич, А. С. Горшков // Инженерно-строительный журнал. – 2012. – № 8(34). – С. 4-14.
5. Дорофеева, Н. Л. Тепловизионный контроль теплопотерь жилых зданий / Н. Л. Дорофеева, У. Д. Коршунова // Молодежный вестник ИрГТУ. – 2021. – Т. 11, № 1. – С. 84-88. – EDN JSHRXN.
6. Мальцев, Д. С. Тепловизионное обследование многоэтажного дома / Д. С. Мальцев // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2023. – № 4(279). – С. 73-76.
7. Столповский, Г. А. Обследование тепловизором учебного корпуса №3 огу (г. Оренбург) / Г. А. Столповский, Н. В. Потехенченко, П. В. Романюк // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 01–03 февраля 2017 года / Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – С. 972-976.
8. Теплообмен. Теория и практика : учебное наглядное пособие / М. В. Павлов, Д. Ф. Карпов, А. Г. Гудков [и др.]. – Вологда : Вологодский государственный университет, 2021. – 84 с. – ISBN 978-5-87851-927-4.
9. Шилин, А. Н. Тепловизионный контроль в энергоаудите / А. Н. Шилин, А. Б. Мадаров // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2013. – № 12(115). – С. 96-99
10. Якушкин, И. П. Методика определения тепловых потерь через ограждающие конструкции зданий / И. П. Якушкин // Естественные и технические науки. – 2016. – № 5(95). – С. 95-98.

УДК 631. 173

**К ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТА МАШИН НА ПРЕДПРИЯТИИ
ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА**

Бураева Г.М., Шистеев А.В., Бураев М.К.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область

В статье приведены сведения о производственном процессе ремонта изделия, форм и структуры организации ремонтных подразделений на предприятии технического сервиса. Производственный ремонтный процесс рассмотрен с позиций традиционного построения структуры, имеющей преимущественно технологическую специализацию ремонтных подразделений предприятия, а также ячеисто-постовой структуры, представляющей предметно-замкнутую форму работы ремонтных участков. В последнем случае организация работ позволяет упорядочить движение деталей в направлении основного технологического ремонтного процесса. Разборочно-сборочные работы и ряд операций по восстановлению деталей для ремонтируемых сборочных единиц могут быть организованы по смешанному предметно-технологическому принципу, а работы по ремонту одноименных объектов на базе готовых деталей: ремонт рам, ремонт топливной аппаратуры, ремонт электрооборудования, ремонт кабин и др. - по предметному принципу. При этом могут быть достигнуты минимальные значения времени задержек, простоев, сбоев и отказов функционировании системы ремонтно - технического сервиса машин. Ячеисто-постовая структура ремонтного производства создает предпосылки для организации поточной линии и внедрения системы управления процессом, представляющего собой «вытягивающий» принцип производства. Технологическая схема ремонтируемых объектов на ремонтном предприятии составляется на основании последовательности технологических операций, на основе которой производится расстановка постов и загрузка рабочих, расчет общего ремонтного цикла, фронта и такта ремонта. При этом должны соблюдаться производственные требования: - максимальная специализация операций, обеспечивающая наилучшее использование рабочей силы и оборудования; - комплектование ресурсов на рабочих местах подразделений с соблюдением технологической целесообразности и сокращения приемов работы; - однородность операций по разрядам, ремонтируемым объектам, специальностям.

Ключевые слова: Ремонт, цикл, технический сервис, производственный процесс, участок.

**TO ORGANIZE THE REPAIR OF MACHINES AT THE ENTERPRISE
TECHNICAL SERVICE**

Buraeva G.M., Shisteev A.V., Buraev M.K.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article presents analytical studies of the production process of product repair, the forms and structure of the organization of repair departments at the technical service enterprise. The production repair process is considered from the standpoint of the traditional construction of the structure, which has mainly technological specialization of the repair departments of the enterprise, and the cellular-post structure of the repair sections, which allows to streamline the movement of parts in the direction of the main technological repair process. In the latter case, disassembly and

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

assembly work and a number of operations for the restoration of parts for repaired assembly units can be organized according to a mixed subject-technological principle, and work on the repair of objects of the same name on the basis of finished parts: repair of frames, repair of fuel equipment, repair of electrical equipment, repair of cabins, etc. - according to the subject principle. At the same time, the minimum values of the time of delays, downtime, failures and failures of the functioning of the repair and technical service system of machines can be achieved. The cellular-post structure of repair production creates prerequisites for the organization of a production line and the introduction of a process control system, which is a "pulling" principle of production. The technological scheme of the repaired objects at the repair enterprise is compiled on the basis of the sequence of technological operations, on the basis of which the placement of posts and the loading of workers, the calculation of the total repair cycle, the front and the repair cycle are carried out. At the same time, production requirements must be observed: - maximum specialization of operations, ensuring the best use of labor and equipment; - acquisition of resources at the workplaces of departments in compliance with technological expediency and reduction of work methods; - uniformity of operations by category, repaired objects, specialties.

Key words: Repair, cycle, technical service, production process, site.

В производственный процесс ремонтного предприятия входят действия по восстановлению годности и работоспособности деталей, сборочных единиц, агрегатов или машин, а также ряд подготовительных и сопутствующих процессов (доставка объектов ремонта, материально техническое снабжение, контроль сортировка деталей, контроль сборки и испытание объектов и т.д.) [1]. Эти действия связаны с проведением таких операций как, очистка от загрязнений, мойка с использованием моющих средств, восстановление деталей различными методами и т.д. Выпуск ремонтной продукции на предприятиях технического сервиса производится преимущественно мелкими и средними партиями [1, 2].

Цель исследования. Провести анализ производственного процесса ремонта изделия, форм и структуры организации ремонтных подразделений на предприятии технического сервиса.

Материалы и методы. Машины и агрегаты, поступающие в ремонт, проходят прямую стадию расчленения (разборки) конструкции на узлы и детали и обратную стадию сборки изделия из элементов, годных к повторному использованию, реставрированных (восстановленных) или полученных в качестве запасных частей. Аналогичную цикличность можно усмотреть между операциями очистки машин и их последующей окраски. Отмеченные элементы цикличности позволяют представить структуру технологического процесса ремонта машин в компактной форме, приведенной на рисунке 2.1 [1, 3].

В вертикальном направлении на схеме расположены ремонтируемые объекты по порядку сложности конструкции (машины-агрегаты-узлы-детали). В горизонтальном направлении на схеме отражается симметричное расположение взаимодополняющих одна другую операций (разборка – сборка, очистка – окраска). Диагностирование технического состояния ремонтируемых объектов, в том числе входной и выходной контроль, представляют собой

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

информационно-управляющую часть технологического процесса ремонта. В ходе этих операций проводится дефектовка с выявлением характера дефектов, их сочетания, места расположения, возможности устранения и т.д., а также оценивается надежность отремонтированных объектов на предстоящий период их эксплуатации. Диагностирование (контроль) переплетается с такими операциями, как комплектование деталей при сборке, регулирование и обкатка сборочных единиц и агрегатов на соответствующих стендах и служит источником наиболее достоверной информации о качестве выполняемых операций ремонта на данном предприятии.

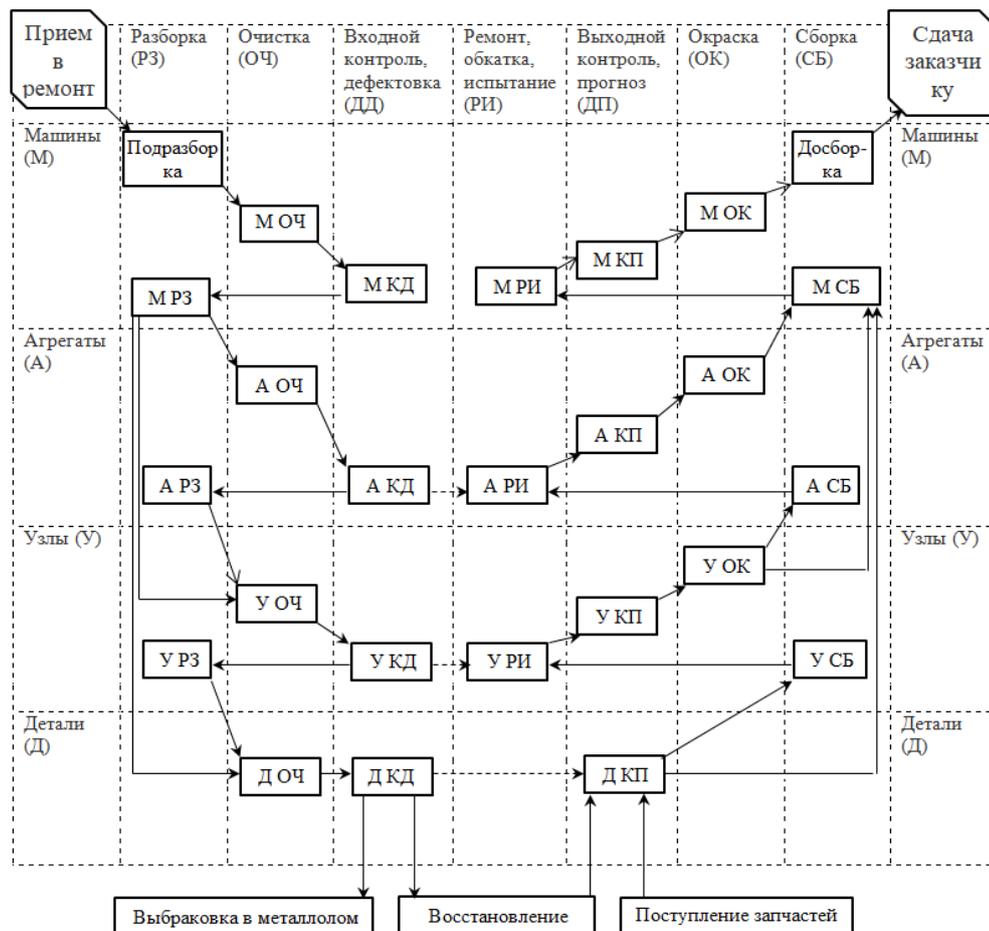


Рисунок 2 – Схема общего технологического процесса ремонта машин и оборудования [4]

Процесс ремонта машины или агрегата начинается с приемки поступающего ремонтного фонда и заканчивается сдачей машин и агрегатов заказчику.

Каждая позиция технологического процесса имеет буквенное обозначение объектов ремонта и технологической или диагностической операций. После очистки и мойки (позиция Д-ОЧ) детали на позиции Д-КД (детали - контроль, дефектовка) разделяются на три потока: годные для последующего (повторного) использования по назначению; годные для

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ**

устранения имеющихся дефектов теми или иными технологическими методами восстановления; не подлежащие восстановлению из-за трудно устранимых дефектов (выбраковка в металлолом). На позиции Д-КП просматривают поступившие детали (восстановленные, запасные и повторно используемые) для последующего комплектования их в узлы (позиция У-СБ).

Далее начинается процесс сборки деталей в узлы, агрегаты и в конструктивно полнокомплектные машины [3]. Собранный (или собираемую) сборочную единицу регулируют и испытывают (позиция У-РИ), а также диагностируют для оценки ее технического состояния и прогнозирования работоспособности (позиция У-КП). При соответствии результатов контроля и испытания техническим требованиям на данной позиции сборочная единица направляется на сборку агрегата (позиция А-СБ) или машины (позиция М-СБ), предварительно пройдя операцию окраски наружных поверхностей (позиция С-ОК). Аналогичный цикл последовательных операций проходят агрегаты и машины. В конце ремонтного процесса проводится операция названная досборкой, в ходе которой на машину устанавливаются элементы, снятые с нее на стадии предварительной разборки (предразборки): аккумуляторные батареи, сиденья, измерительные приборы и т.д. [1, 3].

Такая структура технологического процесса ремонта машин одновременно отражает и структуру основных технологических маршрутов, которые определяют последовательность выполнения операций и дают возможность оценить сильные и слабые стороны предприятия технического сервиса [4, 5]. Ремонтируемый объект в зависимости от его технического состояния может быть направлен по тому или иному технологическому маршруту, кратчайший из которых может существенно сократить производственные затраты и время ремонта. В этом состоит многовариантность технологического процесса ремонта, которая, в свою очередь, определяет более высокую степень управляемости ремонтного производства и отражает его отличие от машиностроительного производства [6].

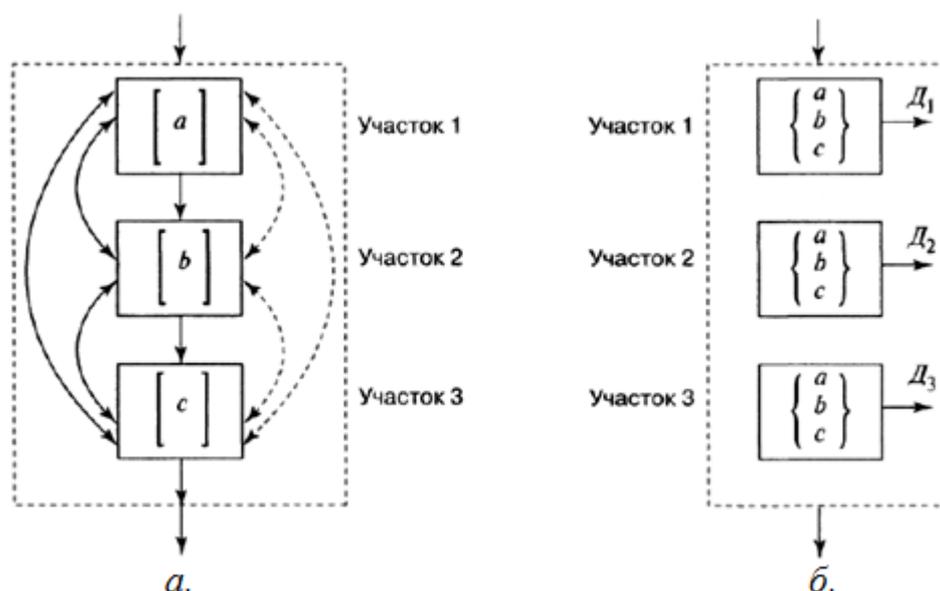
Таким образом, производственный процесс ремонта изделия на предприятии технического сервиса представляет собой последовательность технологических операций для приведения ремонтируемого объекта в работоспособное состояние, при котором хотя и не создаются новые материальные ценности, но присутствуют те же закономерности развития, какие присущи машиностроительному производству [7].

По мнению специалистов в ремонтном производстве существует три вида специализации: предметная, поддетальная и технологическая [1, 8]. К предметной специализации относят ремонты по видам: капитальный, текущий, средний; к технологической - производство запасных частей, узлов и агрегатов; к поддетальной – ремонт, изготовление и восстановление деталей и узлов. В соответствие с этим формируется производственная структура предприятий

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

технического сервиса. По предметной специализации – ремонтные заводы, специализированные мастерские, цеха и участки. По технологической – заводы запасных частей, механические цеха и участки. По поддетальной – цеха восстановления деталей (ЦВИД).

При существующем в настоящее время подходе к организации технического сервиса на ремонтных предприятиях операции общего технологического процесса (рисунок 2) и соответственно объем ремонтных работ концентрируются на обособленных производственно-структурных подразделениях (участках) [1, 9].



а, b, c – группы объектов ремонта с одинаковыми конструктивно-технологическими параметрами; Д₁, Д₂, Д₃ – группы законченных на данном участке объектов ремонта.

Рисунок 2 – Схемы технологической (а) и ячейочно-постовой (б) форм производственного процесса

Стрелками на рисунке 2 обозначены технологические и информационные связи между производственными участками. Несколько участков составляют ремонтное отделение. Например, отделение ремонта агрегатов трансмиссии может объединять участки: узловой сборки (рисунок 1), агрегатной сборки из узлов, обкатки и испытания, окраски и сушки агрегатов [10].



а) пост разборки-сборки и испытания КПП; б) стенд разборки-сборки;
в) пост ремонта бустеров верхнего вала

Рисунок 1 – Ремонт КПП в ООО «Юник-Агро»

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Традиционная система выпуска готового изделия зависит от работы заготовительных и промежуточных технологических цепочек предприятия [10]. Такая система преимущественно строится на технологической специализации участков, выполняющих однотипные операции (рисунок 2, а). Производственные участки имеют несколько связанных между собой каналов входящих и исходящих потоков материалов, продукции, заказов потребителей, трудовых ресурсов, средств производства и т. д. В настоящее время проявляется тенденция к более совершенной предметно-замкнутой (ячеисто-постовой) форме построения участков (рисунок 2, в). Организация этой формы ремонтного производства обеспечивает технологическую законченность изделия на каждом производственном участке и соблюдение требований 5S [11]: сортировка (Sort), соблюдение порядка (Set in Order), содержание в чистоте (Shine), стандартизация (Standartize), совершенствование (Sustain). Движение объектов ремонта упорядочивается в направлении основного технологического ремонтного процесса за счет устранения возвратов и петляний между участками [12]. Достигается это внутренней логистизацией процессов - предметы труда на технологический участок поступают по мере необходимости (тянущая система). Здесь достигается многократная экономия времени и труда исполнителей при минимально необходимом и комплектном незавершенном производстве [13, 14].

Выводы. Проведенный анализ соответствует концепции технологического развития РФ на период до 2030 года в части устранения угроз технологической деградации производственных систем по поддержанию ресурса основных сельскохозяйственных машин и достижения технологического суверенитета в сфере АПК.

Снижение затрат при проведении ремонтно-технического сервиса машин на ремонтных предприятиях АПК, в числе многих перспективных методик, можно добиться путем совершенствования организации ремонтного процесса. К перспективным направлениям в этой сфере можно отнести ячеисто-постовую структура организации ремонтного процесса на принципах т.н. вытягивающего метода производства, обеспечивающего технологическую законченность изделия на каждом производственном участке.

Список литературы

1. Аносова А. И. Совершенствование технического сервиса машин в АПК на основе оценки и анализа технологического уровня ремонтных предприятий / А.И. Аносова, М.К. Бураев // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 10. – С. 65-69.
2. Бураева Г.М. К формированию структуры ремонтного цикла на предприятии технического сервиса / Г.М. Бураева, А.В. Шистеев. – Актуальные вопросы инженерно-технического и технологического обеспечения АПК : Материалы IX Национальной научно-практической конференции с международным участием, Иркутск, 23–24 сентября 2021 года. – Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2021. – С. 45-50.
3. Бураева Г.М. Оценка внешних и внутренних факторов организации технического

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

сервиса машин в АПК / Г.М. Бураева // Технический сервис машин. – 2022. – № 4(149). – С. 13-20. – DOI 10.22314/2618-8287-2022-60-4-13-20. – EDN OXUNEG.

4. Бураев М.К. Технический сервис машин на основе логистики процесса замены узлов и агрегатов / Бураев М.К., Бураева Г.М., Тронц А.С. – Вестник ВСГУТУ.–2020.– № 4.– С. 66–75.

5. ГОСТ Р 56906-2016. Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S). Введ. 1. – М.: Изд-во стандартов, 2016.

6. Кулибанова В.В. Маркетинг: сервисная деятельность. – СПб: Питер, 2000. – 240 с.

7. Мальцев А.В. Становление и развитие капитального ремонта сельскохозяйственной техники / А.В. Мальцев. – Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. – 2009. – № 5. – С.112-115.

8. Рахманина И.А. Специфика оценки и управления надежностью логистических систем // Известия Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2013. Т. 15 вып. 4(2).

9. Сухарев Э.А. Расчетные модели ремонтных ситуаций и их потоков в машинных парках: учеб. пособие / Э.А. Сухарев. – Ровно: РГТУ, 2002.– 90 с.

10. Туровец О.Г. Организация производства и управления предприятием / Туровец О.Г., Родионов В.Б., Бухалков М.И. – ИД «ИНФРА-М», 2007. – 125 с.

11. Лукинский В.С. Проблемы оценки надежности цепей поставок / Логистика и управление цепями поставок / Лукинский В.С., Чурилов Р.Л. – № 2. – 2012. – С.15-26.

12. Маркетинг и менеджмент/менеджмент производственных процессов /выбор производственной структуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spravochnick.ru/proizvodstvennyy> – 10.02.2024

13. Шистеев А.В. К методике оценки надежности логистических систем на предприятиях технического сервиса / Бураев М.К., Шистеев А.В., Бураева Г.М. – Вестник ВСГУТУ. 2021. № 4 (83). С. 46-53.

14. Юдин М.И. Организация ремонтно - обслуживающего производства в сельском хозяйстве: Учебник / Юдин М.И., Стукопин Н.И., Ширай О.Г. – КГАУ. - Краснодар, 2007. - с. 944.

УДК 664.844:635.64:614.31

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ТОМАТНОГО ПОРОШКА**

Быкова С.М., Очиров В.Д., Нестерова К.В.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В работе представлены результаты исследований по содержанию в томатном порошке токсичных элементов и пестицидов. Томатный порошок получен путем помола сушеных томатов инфракрасной сушки на лабораторной мельнице. Инфракрасная обработка и сушка свежих томатов реализована в режиме со снижением температуры нагрева в процессе сушки с 60 °С до 50 °С. Полученные результаты по показателям безопасности показали, что содержание токсичных элементов и пестицидов в томатном порошке не превышает нормативных требований, установленных Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции».

Ключевые слова: инфракрасная сушка, томатный порошок, показатели безопасности, токсичные элементы, пестициды.

**DETERMINATION OF TOMATO
POWDER SAFETY INDICATORS**

Bykova S.M., Ochirov V.D., Nesterova K.V.
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The paper presents the results of studies on the content of toxic elements and pesticides in tomato powder. Tomato powder is obtained by grinding infrared dried tomatoes in a laboratory mill. Infrared processing and drying of fresh tomatoes is implemented in a mode with a decrease in heating temperature during the drying process from 60 °C to 50 °C. The results obtained on safety indicators showed that the content of toxic elements and pesticides in tomato powder does not exceed the regulatory requirements established by the Technical regulations of the customs union «On food safety».

Key words: infrared drying, tomato powder, safety indicators, toxic elements, pesticides.

Плоды и овощи, являются незаменимым источником макро- и микроэлементов, витаминов и аминокислот в рационе питания человека. Однако существует проблема сохранения пищевых растительных продуктов на длительный период с исходными питательными и вкусовыми свойствами. Выходом из сложившейся ситуации является переработка или консервирование части плодов и овощей, позволяющие сохранить максимум полезных веществ и использовать продукты в таком виде в пищу без длительной кулинарной обработки. При переработке и консервировании в продуктах прекращаются биохимические процессы, и подавляется фитопатогенная микрофлора [1].

Максимально сохранить полезные вещества в пищевых растительных материалов позволяет тепловая обработка и сушка. Герметично упакованная сушеная продукция может продолжительное время храниться в обычных

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

условиях без значительных изменений по витаминному и минеральному составу. Путем помола из сушеной продукции получают пищевой порошок, который затем используют как из ингредиентов при приготовлении хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. Из способов тепловой обработки и сушки получил большое применение способ, основанный на применении инфракрасного излучения, о чем свидетельствует ряд научных работ [2, 4, 6, 8, 11, 12, 14, 17, 20].

Нами в работе по показателям безопасности исследован томатный порошок, полученный из сушеных томатов инфракрасной сушки. Томатный порошок может быть использован в качестве добавки при приготовлении различных продуктов питания [3, 5, 7, 9, 10, 13, 18].

Для инфракрасной обработки и сушки выбран гибрид «Митридат», получивший большую популярность и востребованность в ведущих тепличных хозяйствах региона по показателям товарной урожайности и средней массе плода.

Инфракрасная обработка и сушка томатов реализована на сушильных шкафах кафедры энергообеспечения и теплотехники. Предварительные результаты по продолжительности процесса сушки долек томатов и содержание полезных веществ в томатном порошке при температурах нагрева в диапазоне от 50 до 75 °С позволили подобрать режим инфракрасной сушки нарезанных плодов томатов на восемь равных частей (табл. 1).

Таблица 1 – Режим инфракрасной обработки и сушки томатов с понижением температуры нагрева в процессе сушки

Параметр	Этапы сушки		
	I	II	III
Температура, °С	60	55	50
Съем влаги, %	с 95 до 60	с 60 до 30	с 30 до 10
Время сушки, мин	95	85	270

Полученные сушеные томаты были измельчены на лабораторной мельнице до порошкообразного состояния (рис. 1). Органолептические показатели томатного порошка следующие: внешний вид – порошкообразная и однородная сыпучая масса; цвет – бледный коричнево-оранжевый; запах – свойственный сушеным томатам без посторонних привкусов и запахов.

Последовательность операций по получению томатного порошка из сушеных томатов показана на рисунке 2.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ



Рисунок 1 – Внешний вид томатного порошка

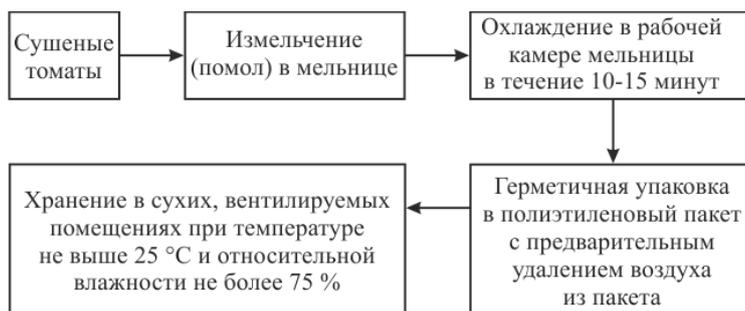


Рисунок 2 – Последовательность операций по получению томатного порошка и условия его хранения

После помола сушеных томатов в порошок было проведено его исследование по показателям безопасности. Обеспечение контроля и надзора за безопасностью пищевых продуктов связано с тем, что в сельском хозяйстве при выращивании растительного сырья, в том числе и томатов, используется широкий ассортимент химических веществ, которые аккумулируются растениями в процессе роста и могут оказать негативное воздействие на организм человека. Любое превышение предельно допустимой концентрации токсичных элементов категорически исключает их использование для питания [16, 19]. Результаты исследований томатного порошка по показателям безопасности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели безопасности томатного порошка

Наименование показателя	Норматив по ТР ТС 021/2011	Результат испытания
Токсичные элементы, мг/кг		
Кадмий	0,03	< 0,010
Мышьяк	0,2	менее 0,025
Ртуть	0,02	< 0,0025
Свинец	0,5	< 0,01
Пестициды, мг/кг		
ГХЦГ α	0,5	менее 0,001
ГХЦГ β	0,5	менее 0,001
ГХЦГ γ	0,5	менее 0,001
ДДТ и его метаболиты	0,1	менее 0,001

Данные таблицы 2 показывают, что содержание токсичных элементов и пестицидов в томатном порошке инфракрасной сушки не превышает нормативных требований, установленных ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [15].

Список литературы

1. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства: учебное пособие для вузов / В.И. Филатов [и др.]; под ред. В.И. Филатова. – М.: КолосС, 2003. – 724 с.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

2. Алтухов И.В. Технология инфракрасной сушки сахаросодержащих корнеплодов / И.В. Алтухов, В.Д. Очиров // Engineering problems in agriculture and industry: International Conference Book of full length papers (Ulaanbaatar, 02-04 июня 2010 года). – Улан-Батор: Издательство Engineering School of MSUA, 2010. – С. 87-92.
3. Быкова С.М. Использование томатного порошка в технологии приготовления печенья / С.М. Быкова, В.Д. Очиров, И.В. Алтухов, В.А. Федотов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2022. – № 5 (76). – С. 79-85.
4. Васильева Т.Г. Исследование интенсивности инфракрасной сушки томатов в дольках / Т.Г. Васильева, И.Ю. Алексанян, Э.П. Дяченко, О.Е. Губа // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. – № 7. – С. 14-15.
5. Воронина П.К. Применение сушеных томатов в технологии приготовления кексов / П.К. Воронина // Инновационная техника и технология. – 2016. – № 2. – С. 9-14.
6. Демидов С.Ф. Осциллирующий режим сушки шинкованной моркови инфракрасным излучением / С.Ф. Демидов, Б.А. Вороненко, В.В. Пеленко, А.С. Демидов, Д.К. Еловик // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 4. – С. 49-54.
7. Гаджиева А.М. Технология получения сухих и вяленых томатов, сухих томатных порошков / А.М. Гаджиева, М.С. Мурадов, Г.И. Касьянов, Е.Г. Кубенко, О.И. Квасенков // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 8. – С. 21-24.
8. Ермолина Г.В. Обоснование выбора режима инфракрасной сушки ягод малины и ежевики / Г.В. Ермолина, Д.В. Ермолин, А.А. Завалий, Л.А. Лаго, Д.Б. Райхман // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2018. – № 14 (177). – С. 112-118.
9. Ефремов Д.П. Томаты: основные направления использования в пищевой промышленности (обзор) / Д.П. Ефремов, И.М. Жаркова, И.В. Плотникова, Д.С. Иванчиков, Н.В. Гизатова // Вестник ВГУИТ. – 2022. – Т. 84. – № 1. – С. 181-195.
10. Корячкина С.Я. Использование тонкодисперсных порошков овощей в технологии крекера / С.Я. Корячкина, Т.Н. Лазарева, Т.В. Бронникова, О.А. Годунов // Хлебопродукты. – 2015. – № 9. – С. 57-59.
11. Остриков А.Н. Радиационно-конвективная сушка грушевых чипсов при импульсном энергоподводе / А.Н. Остриков, Е.Ю. Желтоухова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2012. – № 1 (325). – С. 83-86.
12. Попов В.М. Проблемы проектирования инфракрасных установок для высоковлажного сырья / В.М. Попов, В.А. Афонькина, В.Н. Левинский // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (47). – С. 84-88.
13. Потапова А.А. Товароведная характеристика и повышение конкурентоспособности мелкоплодных томатов и продуктов их переработки: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Потапова Алла Андреевна. – М., 2012. – 26 с.
14. Счисленко Д.М. Повышение эффективности ИК-сушки плодов рябины черноплодной путем исследования их спектральных характеристик / Д.М. Счисленко, А.В. Бастрон // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 5 (187). – С. 159-165.
15. Технический регламент таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. N 880).
16. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов: учебник для вузов / В.М. Позняковский. – 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. университетское изд-во, 2002. – 554 с.
17. Худоногов А.М. Теоретическое обоснование технологического использования электроинфракрасного нагрева в процессах обработки продовольственной продукции / А.М.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Худоногов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1986. – № 4. – С. 79-86.

18. Шершнева П.С. Разработка рецептур и технологии галетного печенья с добавлением томатного криопорошка / П.С. Шершнева, И.А. Тимошенкова, Е.В. Москвичева // Балтийский морской форум: мат. IX Междунар. Балтийского форума: в 6 т. (КГТУ, 04-09 октября 2021 г.). – Калининград, 2021. – Т. 5. – С. 115-121.

19. Экспертиза продуктов переработки плодов и овощей: учебное пособие для вузов / И.Э. Цапалова [и др.]; под ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. университетское изд-во, 2003. – 270 с.

20. Ochirov V.D. Use of electrical heating in heat treatment technology and drying of wild-growing raw / V.D. Ochirov, I.V. Altukhov, V.A. Fedotov // 2019 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies, FarEastCon 2019. – 2019. – С. 8934799.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 632.9:633

**АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ ПОЧВОГРУНТА,
ЗАГРЯЗНЕННОГО НЕФТЕПРОДУКТАМИ ПРИ
ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИН В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Горбунова Т.Л., Хабардин В.Н.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ,
п. Молодежный, Иркутская обл., Иркутский район, Россия

Одной из распространённых последствий аграрной деятельности является загрязнение почвы топливно-смазочными материалами. Вопрос борьбы с загрязнением становится все более актуальным, особенно в сельскохозяйственных предприятиях, где долгие годы решение экологических проблем откладывалось на будущее. Для эксплуатации машинно-тракторного парка рассматриваемые проблемы выражаются: в росте общей площади загрязнённости территорий, высокой степени нагрузок на окружающую среду от технической эксплуатации сельскохозяйственной техники. Целью данной работы является исследование теоретических и практических способов очистки почвогрунта, а также проведение их сравнительного анализа внедрения.

Ключевые слова: способ, патент, нефтепродукты, окружающая среда, биотехнология, почвогрунт.

**ANALYSIS OF SOIL CLEANING METHODS, CONTAMINATED
WITH PETROLEUM PRODUCTS WHEN OPERATION OF MACHINERY
IN AGRICULTURE**

Gorbunova T.L., Khabardin V.N.
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny settlement, Irkutsk district, Russia

One of the common consequences of agricultural activities is soil contamination with fuel and lubricants. The issue of pollution control is becoming more and more urgent, especially in agricultural enterprises, where for many years the solution of environmental problems has been postponed for the future. or the operation of a machine and tractor fleet, the problems under consideration are expressed in the growth of the total area of polluted territories, a high degree of environmental stress from the technical operation of agricultural machinery. The purpose of this work is to study theoretical and practical methods of soil purification, as well as to conduct a comparative analysis of their implementation.

Keywords: method, patent, petroleum products, environment, biotechnology, soil.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: изучить теоретические основы очистки загрязнения почвогрунта топливно-смазочными материалами (ТСМ); рассмотреть современные способы его очистки и провести их сравнительный анализ.

Почвогрунт – это обладающая плодородием почвенная масса, созданная искусственно, или плодородный слой, снятый с поверхности земельного участка или привнесённый на него [1, 2].

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

В результате сельскохозяйственной деятельности происходит агроистощение почвы, которое представляет собой потерю почвенного плодородия [3, 4]. Одна из причин – это техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в полевых условиях. Сельхозпроизводители стараются сократить до минимума объем работ по ТО и ремонту в поле, но отказы, которые происходят вследствие недостаточной надежности устройств и проведение технического обслуживания в полевых условиях неизбежны [7].

Загрязнение почв ТСМ даёт длительный негативный эффект. Даже через год после попадания в грунт большого количества токсичных веществ растения не могут нормально расти: если степень загрязнения превышает 27%, семена не могут взойти, больше 20% – ростки полностью высыхают через несколько недель. Даже если загрязнение почвы не превышает 15%, растения развиваются значительно хуже, резко снижается урожайность [6, 10]. Чтобы предотвратить длительные негативные последствия, необходимо своевременно проводить рекультивацию почв для нейтрализации негативного действия нефтепродуктов [5, 9]. В качестве источника информации принято во внимание патенты на изобретения за последние 28 лет (с 1995 по 2023 годы) интернет-сайта Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС) [8]. Такой выбор обусловлен тем, что патенты отбирались по мере поступления и при соблюдении одинаковых требований к ним. Следовательно, каждый патент на изобретение – это результат случайной выборки. Данная методика проведения анализа заимствована в работе [7].

Результаты исследования таковы. За прошедшие 30 лет найдено 25 патентов на изобретения, касающиеся способов очистки почвогрунтов от загрязнений ТСМ. Эти 25 изобретений были зафиксированы по годам их публикации. Общее число в год, 2000-2010 годы увеличивается, а затем остаётся постоянной таблица 1[8].

Таблица 1 –Анализа современных способов очистки почвогрунта, загрязнённого ТСМ

№ п/п	Номер документа	Дата публ.	Название	Область использования
1	Патент РФ №2296016	2007 г.	Способ детоксикации загрязнённого грунта. (физико-химический)	Очистка окружающей среды, в частности грунта, загрязнённого различными органическими и неорганическими загрязнителями, например нефтепродуктами.
2	Патент РФ №2323970	2008 г.	Биопрепарат для очистки воды, почвы и промышленных стоков от устойчивых к разложению пестицидов и способ его применения. (биологический)	Биотехнологии защиты окружающей среды.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Продолжение таблицы 1

3	Патент РФ №2320429	2007 г.	Способ биологической рекультивации почв, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами. (биологический)	Биотехнологии защиты окружающей среды.
4	Патент РФ №2322312	2008 г.	Способ восстановления почв и грунтов, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами. (механический)	Области охраны окружающей среды и биотехнологии, а именно к способам восстановления почв и почвогрунтов, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами.
5	Патент РФ №2262531	2005 г.	«Штамм бактерий Rhodococcus ruber - деструктор полихлорированных бифенилов». (биологический)	Бактериального препарата для очистки грунта.
6	Патент РФ №2093478	2011 г.	«Способ очистки воды и почвы от нефтепродуктов и полимерных добавок в буровой раствор». (биологический)	Может быть использовано при получении нового биопрепарата для очистки воды, почвы.
7	Патент RU 2128703 С	1999 г.	Способ очистки почвы от нефти и нефтепродуктов. (физико-химический)	Обработка почвы культуральной жидкостью, содержащей микроорганизмы.
8	Патент RU 2198747 С	2003 г.	Способ обработки нефтяного шлама. (биологический)	Микробиологической очистке почв, загрязнённых нефтепродуктами.
9	Патент RU 2041172 С1	1995 г.	Способ очистки почвы от нефти и нефтепродуктов. (механический)	Использование: в нефтяной промышленности, сельском хозяйстве и экологии, может быть использовано для биологической рекультивации земель, подвергнутых загрязнению нефтью и нефтепродуктами.
10	Патент RU 2193464 С1	2002 г.	Способ биоремедиации почв и грунтов, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами. (биологический)	Относится к биотехнологии защиты.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Продолжение таблицы 1

11	Патент RU 2175580	2001 г.	Состав для очистки почвы от нефтяных загрязнений и способ очистки почвы от нефтяных загрязнений. (физико-химический)	Относится к составам для очистки и способам очистки почвы от нефтяных загрязнений и может быть использовано для очистки почвы от загрязнений нефтепродуктами.
12	Патент RU 2175580	1997 г.	Состав для очистки почвы от нефтяных загрязнений и способ очистки почвы от нефтяных загрязнений. (физико-химический)	Относится к сельскому хозяйству и может быть использовано для очистки почвы от разливов нефти и загрязнений нефтепродуктами.
13	Патент RU 2412014	2011 г.	Способ очистки и восстановления экологических функций субстратов, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами. (биологический)	Относится к области биотехнологии, а именно к способам очистки субстратов от нефтяного загрязнения.
14	Патент RU 2292326	2007 г.	Биопрепарат-нефтедеструктор. (биологический)	Относится к биотехнологии, а именно к биологическому препарату для очистки загрязнённой нефтью и нефтепродуктами почвы при одновременном восстановлении ее физико-химических свойств и естественного биоценоза..
15	Патент RU 2307869	2007 г.	Способ биологической рекультивации нефтезагрязненной почвы. (биологический)	Относится к биотехнологии, почвоведению, землепользованию и экологии.
16	Патент RU 2709142	2019 г.	Способ переработки нефтешламов и очистки замазученных грунтов. (механический)	Относится к способам улучшения экологии и возвращения в хозяйственный оборот земель, загрязнённых нефтепродуктами.
17	Патент RU 2596684C1	2016 г.	Способ очистки нефтяных шламов и грунтов от загрязнений нефтяными продуктами. (физико-химический)	Способ очистки нефтяных шламов и грунтов от загрязнений нефтепродуктами.
18	Патент RU 2317162C1	2008 г.	Препарат для микробиологической очистки нефтяных шламов и загрязнённого нефтепродуктами грунта. (биологический)	Относится к микробиологической очистке земель при разливе нефти и нефтепродуктов.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Продолжение таблицы 1

19	Патент RU 2224604C1	2004 г.	Способ ремедиации нефтезагрязненных грунтов. (механический)	При осуществлении способа ремедиации осуществляют обработку нефтезагрязненных грунтов.
20	Патент RU 2680583C1	2019 г.	Способ биологической очистки от нефтепродуктов почв земель сельскохозяйственного назначения (биологический)	Биологической очистки от нефтепродуктов почв земель сельскохозяйственного назначения.
21	Патент RU 2602179C1	2016 г.	Способ переработки нефтешламов и очистки замазученных грунтов (физико-химический)	Метод улучшения экологического состояния и возвращения в хозяйственный оборот земель
22	Патент RU 2475314C1	2013 г.	Детоксикации грунта, загрязнённого нефтепродуктами. (физико-химический)	Метод улучшения экологического состояния и возвращения в хозяйственный оборот земель
23	Патент RU 2403103C1	2010 г.	Детоксикации грунта, загрязнённого нефтепродуктами. (физико-химический)	Относится к очистке грунта, загрязнённого нефтепродуктами. Способ предусматривает внесение в грунт природного сорбента до достижения заданной концентрации загрязняющего вещества в грунте.
24	Патент RU 2618699C1	2017 г.	Способ биологической очистки почв, загрязнённых нефтепродуктами. (биологический)	Способ биологической очистки почв, загрязнённых нефтепродуктами, включает внесение в загрязнённую почву гранул сапропеля с иммобилизованными на нем как на твёрдом носителе микроорганизмами.
25	Патент RU 2410170C2	2011 г.	Способ очистки загрязнённого грунта. (биологический)	Изобретение относится к биотехнологии, в частности к способу очистки почв, загрязнённых в результате производственной деятельности или аварий, например, нефтепродуктами.

Распределение патентов на изобретения, опубликованных в ФИПС за период с 1995 по 2023 годы, по рекультивации почвы проиллюстрировано на рисунке 2 в виде диаграммы. Из рисунка 2 следует: биологический способ – 13

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

патентов (52%), физико-химический способ (экстракция, известкование, электрохимическая обработка) – 8 патентов (32%), механический способ (сбор, засыпка, перетряхивание) – 4 патента (16%).

Способы рекультивации почвы

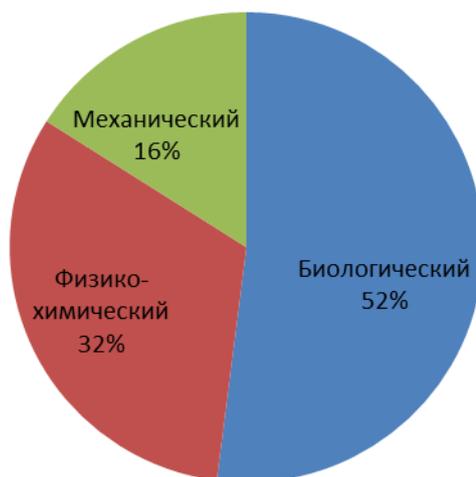


Рисунок 1 – Диаграмма распределения способов рекультивации почвогрунта (патенты на изобретения)

На сельскохозяйственных предприятиях Иркутской области используют механический способ рекультивации почвы. Это перепахивание для смешения почвенного слоя, рыхление, создание искусственного микрорельефа. Биологический метод также широко практикуется. Это внесение навоза и минерального удобрения в определённых соотношениях.

Выводы:

1. Указаны причины загрязнения почвогрунта топливно-смазочными материалами.
2. Рассмотрены и изучены современные способы его очистки (патенты на изобретения).
3. Проведён их сравнительный анализ.

Список литературы

1. ГОСТ 17.4.1.03-84. Охрана природы. Почва. Термины и определения химического загрязнения. – Введ. 1985-07-01. – М.: Стандартинформ, 1985. – 5 с.
2. ГОСТ 17.4.3.06-86. Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ. – Введ. 1987-12-01. – М.: Стандартинформ, 1987. – 5 с.
3. ГОСТ Р 14.09-2005. Экологический менеджмент. Руководство по оценке риска в области экологического менеджмента. – Введ. 2007-01-01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 38 с.
4. ГОСТ Р 54003-2010: Экологический менеджмент. Оценка прошлого, накопленного

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

в местах дислокации организаций, экологического ущерба. Общие положения. – Введ. 2010-01-01. – М.: Стандартиформ, 2010. – 38 с.

5. СанПиН 2.1.7.1287-03. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – Введ. 2003-05-05. – М.: Стандартиформ, 2003. – 9 с.

6. Почва, очистка населённых мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы: методические указания / МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 7 февраля 1999 г.). – Введ. 1999-04-05. – М.: Стандартиформ, 1999. – 18 с.

7. Хабардин В.Н. Ресурсосберегающие технологии, методы и средства технического обслуживания тракторов: монография / В.Н. Хабардин. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2009. – 384 с.

8. Интернет-сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС). <http://www.fips.ru/>.

9. Интернет-сайт <https://www.consultant.ru/>

10. Интернет-сайт <https://omega-ekb.com/articles/kak-proisxodit-rekultivaciya-zemel-zagryaznennyx-neftyanyimi-otходami>

УДК 631.544.45:631.589.2:681.5

**СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ
ПРОЦЕССАМИ В ФИТОТРОНЕ**

Долгих П.П., Град Э.Я.

Красноярский государственный аграрный университет, Ачинский филиал
г. Ачинск, Россия

В работе представлена, разработанная авторами, технологическая схема фитотрона со светокультурой и гидропонной технологией периодического затопления, в которой путем конструктивных решений дополнительно обеспечиваются требования к микробиологической чистоте водной и воздушной сред. Составлен блочный алгоритм управления, определены контролируемые параметры и исполнительные элементы управления, а также выбраны интерфейсы взаимодействия. Схема реализована на базе платформы Arduino с 8-ми битным микроконтроллером ATmega 2560 с тактовой частотой 16 МГц. Микроконтроллер предоставляет 256 КБ Flash-памяти для хранения прошивки, 8 КБ оперативной памяти SRAM и 4 КБ энергонезависимой памяти EEPROM для хранения данных. В состав схемы входит блок коммутации с 7-ю реле для управления: реле вентиляции, реле клапана чистой воды, реле поливочного насоса, реле УФ-облучателя, реле облучателя №2 (резерв), силовое реле облучателя №1, SSR-реле для запуска облучателя №1.

Ключевые слова: управляемое выращивание растений, алгоритм управления, фитотрон, гидропонные технологии, светокультура, программируемый логический контроллер, человеко-машинный интерфейс, Wi-Fi-модуль.

SYSTEM OF AUTOMATED CONTROL OF PROCESSES IN PHYTOTRON

Dolgikh P.P., Grad E.Ya.

Krasnoyarsk state agrarian university, Achinsk branch,
Achinsk, Russia

The paper presents the technological scheme of phytotron with light culture and hydroponic technology of periodic flooding developed by the authors, in which the requirements for microbiological purity of water and air environments are additionally ensured by means of design solutions. A block control algorithm is composed, controlled parameters and executive control elements are defined, and interaction interfaces are selected. The circuit is realized on the basis of Arduino platform with 8-bit ATmega 2560 microcontroller with 16 MHz clock frequency. The microcontroller provides 256 KB of Flash memory for storing firmware, 8 KB of SRAM RAM and 4 KB of non-volatile EEPROM for storing data. The circuit includes a switching block with 7 relays for control: ventilation relay, clean water valve relay, irrigation pump relay, UV illuminator relay, illuminator relay №2 (standby), illuminator №1 power relay, SSR relay to start illuminator №1.

Key words: controlled plant cultivation, control algorithm, phytotron, hydroponic technologies, artificial lighting, programmable logic controller, human-machine interface, Wi-Fi module.

С технологиями вертикального земледелия, предназначенными для круглогодичного выращивания растениеводческой продукции, связаны переход к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству, создание безопасных и качественных продуктов питания. Особую актуальность данные

технологии приобретают, для ускорения инновационных процессов в среде коренных малочисленных народов Сибирской Арктики [4].

Основным элементом малогабаритных устройств для выращивания растений служит фитотрон, который конструктивно может выглядеть по-разному, но должен включать необходимый набор оборудования. Обязательным является наличие устройств автоматизированного управления микроклиматом [9] и применение современных способов беспочвенного выращивания [8].

Цель исследования – разработать систему автоматизированного управления процессом выращивания растений в фитотроне.

Объектом исследования выбран фитотрон, подробно описанный в [4], с процессами, происходящими в нем при культивировании растений. Предмет исследования – закономерности управления процессами в вегетационной установке.

Фитотрон предназначен для исследования влияния различных факторов (спектр и интенсивности излучения, температура и влажность, состав питательного раствора и пр.) на рост, развитие и урожайность растений. Подобные устройства описаны в патентных и литературных источниках [1, 2, 10] и содержат необходимый перечень оборудования для осуществления процесса выращивания высших растений в контролируемых и регулируемых условиях.

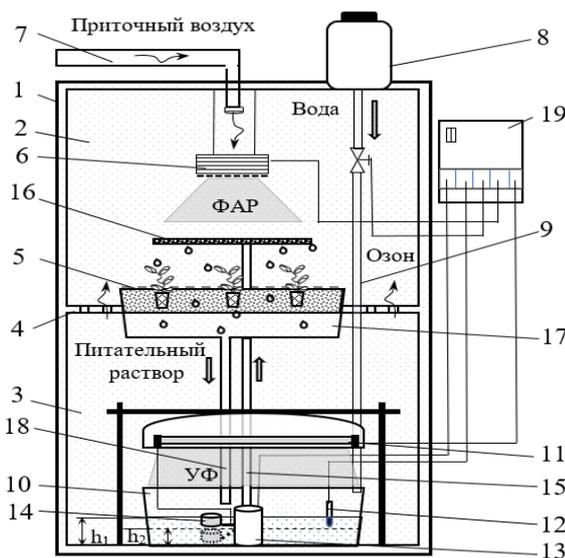


Рисунок 1 Фитотрон: 1 – корпус; 2 – вегетационная камера; 3 – технологический отсек; 4 – горизонтальная перегородка; 5 – стеллаж для лотков с субстратом; 6 – светодиодный светильник вегетационной камеры; 7 – приточный вентилятор; 8 – емкость с доливочной водой; 9 – доливочный трубопровод; 10 – емкость для питательного раствора; 11 – источник УФ излучения; 12 – неподвижный датчик доливки воды; 13 – насос орошения; 14 – подвижный поплавковый датчик уровня; 15 – подающий трубопровод; 16 – поливочный шланг с перфорацией; 17 – поддон для слива питательного раствора; 18 – сливной трубопровод; 19 – щит управления

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Конструктивные элементы фитотрона, изготовленного по представленному выше описанию, представлены на рисунке 2.

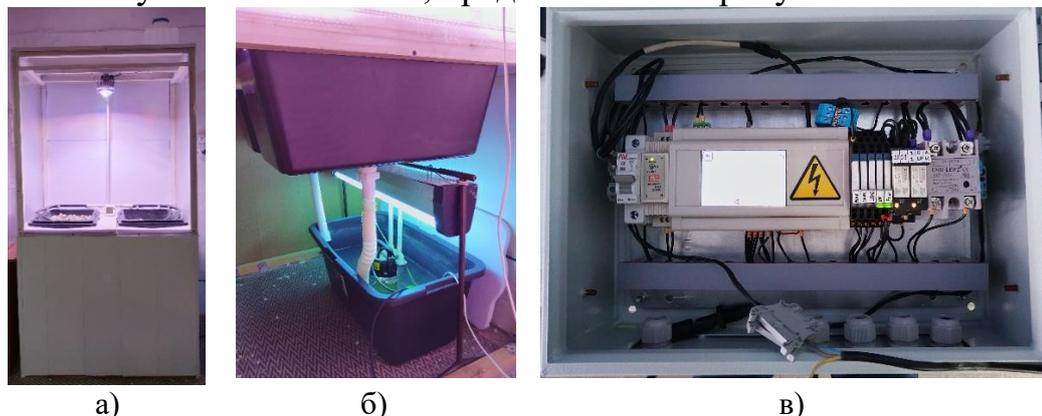


Рисунок 2 – Конструктивные элементы фитотрона: а) вегетационная камера со стеллажами для лотков с субстратом, светодиодным облучателем, емкостью с доливочной водой и приточным вентилятором; б) технологический отсек с емкостью для питательного раствора и источником УФ излучения; в) шкаф управления

Фитотрон содержит вегетационную камеру, размерами 800×800×1200 мм, с ограждающими элементами из поликарбоната (рисунок 2а). В вегетационной камере установлен светодиодный облучатель мощностью 100 Вт при обеспечении облученности $PPFD=150\pm 10\%$ мкмоль/(м²·с) и спектром излучения, совпадающим с функцией спектрального распределения относительной фотосинтетической активности солнечного излучения. Облучатель работает по режиму: 16 часов - день, 8 часов – ночь. Режимы могут меняться в зависимости от выращиваемой культуры и требований технологического процесса [5, 7].

Вегетационная камера содержит два поддона для слива питательного раствора на 45 литров, сверху которых установлены стеллажи для лотков с субстратом на 30 литров. В качестве субстрата применяется пеностекло крупной фракции. Сверху засыпается цеолитом для фиксации растений в горшках. Для подачи питательного раствора применяется погружной дренажный насос VC400ECH, установленный в емкость для питательного раствора объемом 65 литров (рисунок 2б). В системе доливки воды на доливочном трубопроводе установлен электромагнитный клапан Armatel PL-0015 (нормально закрытый) G1/4" 2,5 мм AC 220V, в емкость для питательного раствора – датчик уровня воды поплавковый герконовый YD044-SZ/B71. Автоматизированное управление осуществляется через шкаф управления (рисунок 2в).

Функциональные возможности, которые должна обеспечивать автоматизированная система управления технологическими процессами: процесс обновления воздуха в вегетационной установке, процесс облучения растений, процесс ирригации и поддержания уровня питательного раствора в устройстве, процесс стерилизации питательного раствора и воздуха, отображение статуса через дисплей. Для реализации данных функций был

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

составлен блочный алгоритм управления, определены контролируемые параметры и исполнительные элементы управления, а также выбраны интерфейсы взаимодействия (рисунок 3).

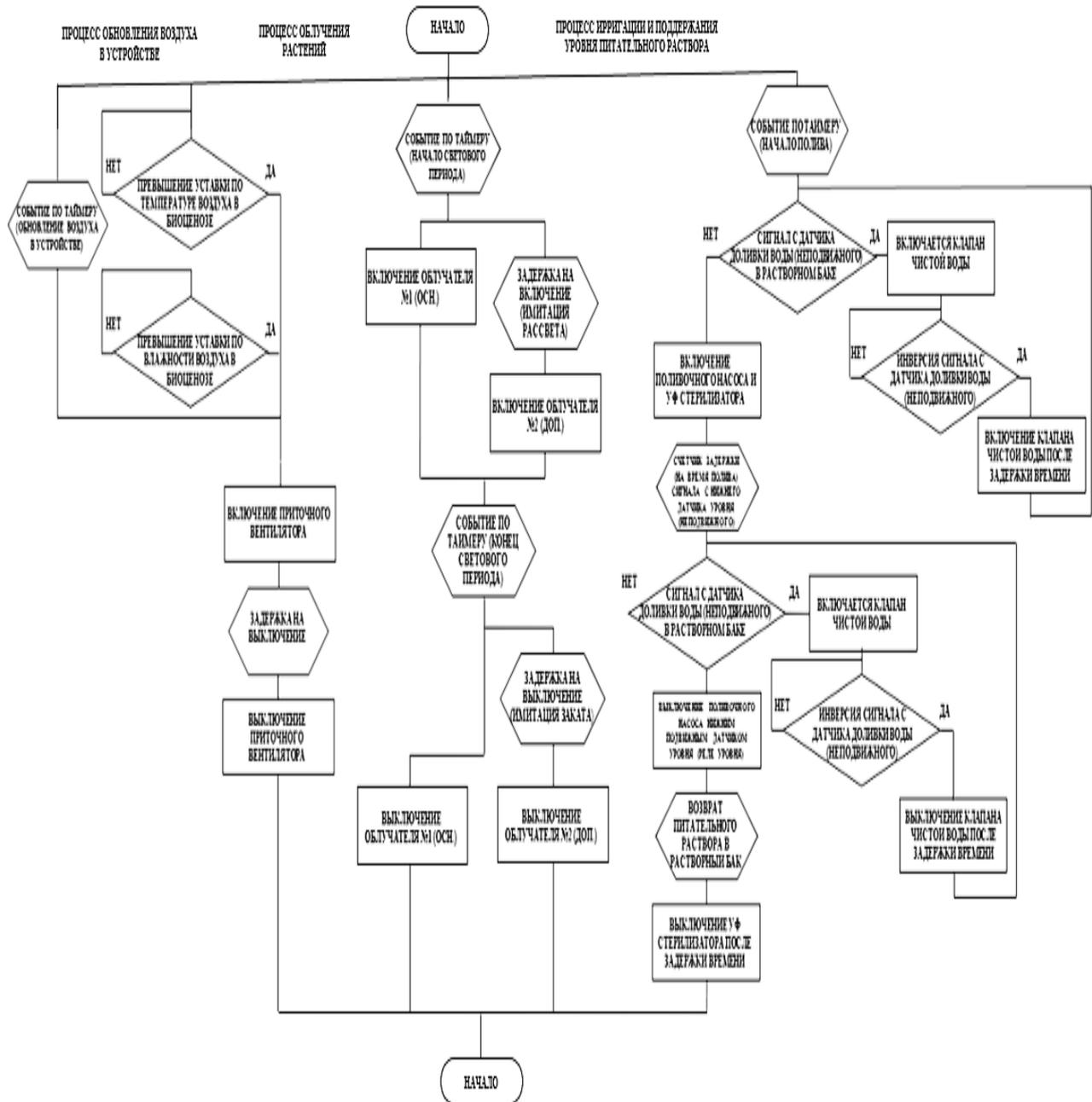


Рисунок 3 – Алгоритм функций, выполняемых микроконтроллером управления

Результатом исследований явилась схема автоматизированной системы управления, изображенная на рисунке 4. Схема реализована на базе платформы Arduino с 8-ми битным микроконтроллером ATmega 2560 с тактовой частотой 16 МГц [6]. Микроконтроллер предоставляет 256 КБ Flash-памяти для хранения прошивки, 8 КБ оперативной памяти SRAM и 4 КБ энергонезависимой памяти EEPROM для хранения данных (рисунок 4).

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

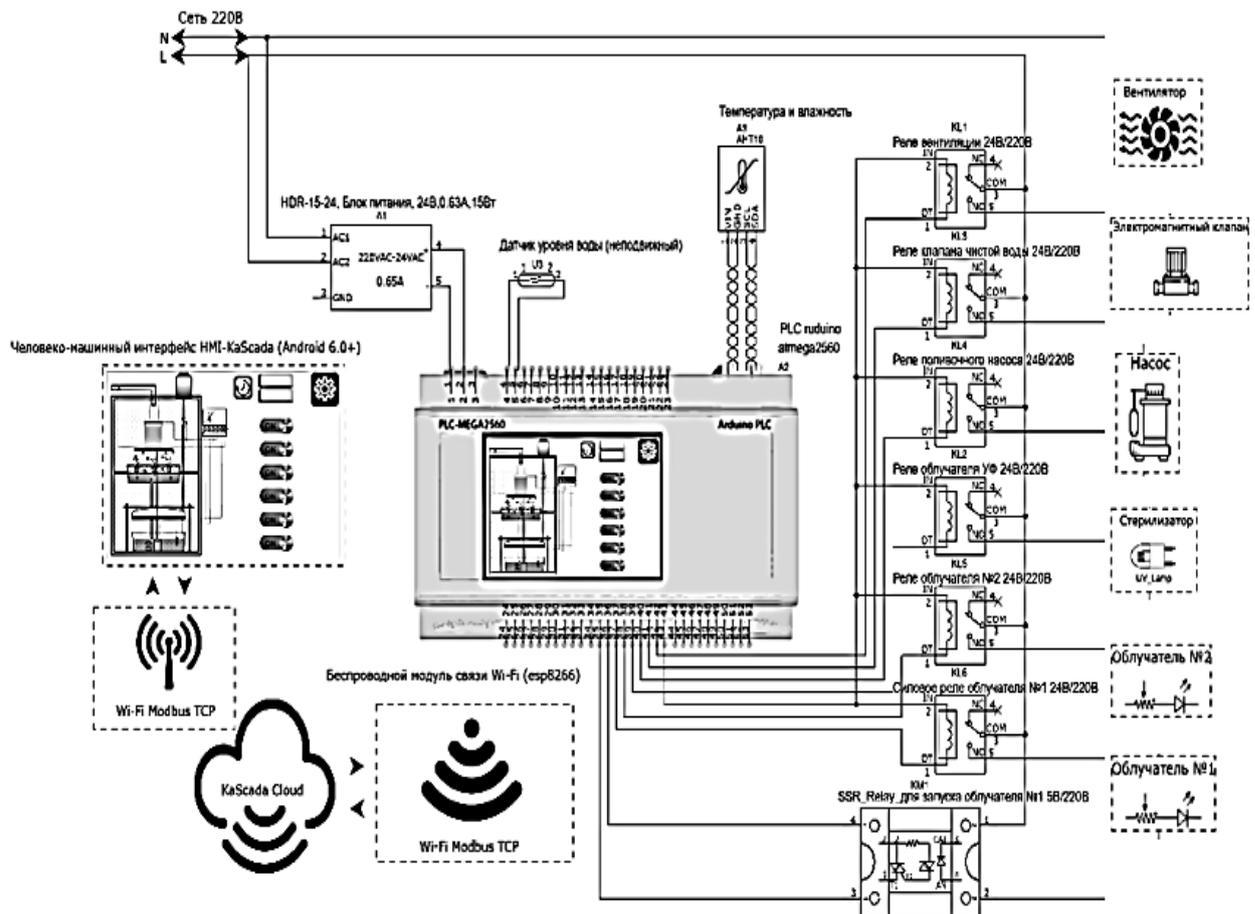


Рисунок 4 – Схема автоматизированной системы управления технологическими процессами в фитотроне

Программные алгоритмы управления для программируемого логического контроллера (ПЛК) были написаны на языке FBD стандарта МЭК 61131-3 в среде программирования FLprog и скомпилированы в среде разработки Arduino IDE.

Настройка параметров контроллера и взаимодействие с оператором, осуществляется по разработанному интерфейсу для сенсорного дисплея Nextion 3.5" 480×320 px. Так же предусмотрена возможность беспроводной связи с контроллером, используя Wi-Fi модуль ESP-8266 с преобразователем уровней, посредством HMI (человеко-машинный интерфейс) на платформе Android в приложение KaScada через протокол Modbus TCP. Для энергонезависимого учета хронометрических данных установлены часы реального времени (RTC). В состав схемы входит блок коммутации с 7-ю реле для управления: реле вентиляции, реле клапана чистой воды, реле поливочного насоса, реле УФ-облучателя, реле облучателя №2 (резерв), силовое реле облучателя №1, SSR-реле для запуска облучателя №1.

Выводы. Определены функциональные возможности, которые должна обеспечивать автоматизированная система управления технологическими процессами. Для реализации данных функций был составлен блочный алгоритм

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

управления, определены контролируемые параметры и исполнительные элементы управления, а также выбраны интерфейсы взаимодействия. Результатом исследований явилась схема автоматизированной системы управления, реализованная на базе платформы Arduino с 8-ми битным микроконтроллером ATmega 2560 с тактовой частотой 16 МГц. Микроконтроллер предоставляет 256 КБ Flash-памяти для хранения прошивки, 8 КБ оперативной памяти SRAM и 4 КБ энергонезависимой памяти EEPROM для хранения данных.

Исследования выполнены при финансовой поддержке КФН в рамках научного проекта «Разработка системы автоматизированного управления процессом выращивания растений в защищенном грунте для северных территорий»

Список литературы

1. Аэропонный фитотрон: пат. 196013 Рос. Федерация: МПК A01G 31/02 / Мартиросян Ю.Ц., Варфоломеев С.Д., Гольдберг В.М., Мартиросян Л.Ю., Рязанцев Д.М., Миних А.А.; заявители и патентообладатели: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля Российской академии наук (ИБХФ РАН), Публичное акционерное общество «Татнефть» имени В.Д. Шашина (ПАО собственности и инноваций ИБХФ РАН, «Татнефть» им. В.Д. Шашина), Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ Татнефть» (ООО «НТЦ Татнефть»). – №2019130109; заяв. 29.09.2019; опубл. 13.02.20. Бюл. № 5.
2. Гидропонная установка: пат. 2714242 Рос. Федерация: МПК A01G 31/02 / Амерханов Р.А., Григораш О.В., Кириченко А.С., Антонов В.И., Армаганян Э.Г., Дворный В.В. Апиш М.И.; заявитель и патентообладатель: «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина». – №2019117665; заяв. 06.06.2019; опубл. 30.02.20. Бюл. № 5.
3. Долгих П.П. Обеззараживание водной и воздушной сред в современных технологиях растениеводства защищенного грунта / П.П. Долгих, Е.Ю. Солохина, Е.М. Бакшеев // Эпоха науки. – 2023. – № 36. – С. 40-43.
4. Кирко В.И. Инновационные процессы в Сибиркой Арктике / В.И. Кирко, В.Н. Невзоров // Социодинамика. – 2015. – № 5. – С. 70-82.
5. Михина В.В. Методические рекомендации по выращиванию салатных культур / В.В. Михина. – М.: БДТ. 2010. – 110 с.
6. Про контроллер ATmega2560 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://future2day.ru/pro-kontroller-atmega2560/> – 18.03.2024.
7. Рождественский В.И. Управляемое культивирование растений в искусственной среде / В.И. Рождественский, А.Ф. Клешнин. – М.: Наука, 1980. – 199 с.
8. Тексье У. Гидропоника для всех. Все о садоводстве на дому. – М.: HydroScore, 2013. – 296 с.
9. Трепуз С.В. Система автоматизированного управления фитотроном со светокультурой и гидропонной технологией / С.В. Трепуз, П.П. Долгих, В.А. Барсуков // Современные наукоемкие технологии. – 2022. – № 2. – С. 143-149.
10. Устройство для выращивания растений: пат. 217964. Рос. Федерация: МПК A01G 9/24 / Долгих П.П., Трепуз С.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет». – №202212103; заяв. 03.08.2022; опубл. 26.04.2023. Бюл. № 12.

УДК 338.48

**МЕТОД ПРЕОБРАЗОВАННОГО МЕХАНИЗМА ДЛЯ УЧЕТА ВЛИЯНИЯ
ПЕРВИЧНЫХ ОШИБОК НА ЕГО САМОУСТАНОВЛИВАЕМОСТЬ**

Елтошкина Е.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В машиностроении показатели изготовленной машины неизбежно отличаются от эталонного образца. Отклонения возникают при применении упрощенной схемы механизмов, с ошибками при изготовлении и монтаже, а также влиянием действия сил, вызывающих деформацию деталей. Основные причины возникновения погрешностей механизмов: погрешности кинематической схемы конструкции; технологические погрешности изготовления деталей и т.д.

В данной статье предлагается формирование «эффективных» длин звеньев для точного анализа, и лежит в основе метода преобразованного механизма. Согласно данного метода структура исследуемого механизма подвергается преобразованию: в зависимости от места в механизме, где вносится погрешность, в схему механизма вводятся дополнительные поступательные кинематические пары для каждого исследуемого звена или кинематической пары. Значения параметров этих дополнительных кинематических пар соответствуют значениям величин погрешностей и моделируются вероятностными методами.

Ключевые слова: машина, проектирование, механизм, погрешности, механизм

**METHOD OF A CONVERTED MECHANISM TO ACCOUNT
THE INFLUENCE OF PRIMARY ERRORS
ON ITS SELF-INSTALLATION**

Eltoshkina E.V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

In mechanical engineering, the performance of a manufactured machine inevitably differs from the reference sample. Deviations arise when a simplified scheme of mechanisms is used, with errors in manufacturing and installation, as well as the influence of forces that cause deformation of parts. The main causes of mechanism errors are: errors in the kinematic design of the structure; technological errors in the manufacture of parts, etc.

This paper proposes the generation of “effective” link lengths for accurate analysis, and is the basis of the transformed mechanism method. According to this method, the structure of the mechanism under study is subject to transformation: depending on the place in the mechanism where the error is introduced, additional translational kinematic pairs are introduced into the mechanism diagram for each link or kinematic pair under study. The parameter values of these additional kinematic pairs correspond to the error values and are modeled using probabilistic methods.

Key words: machine, design, mechanism, errors, mechanism

Показатели изготовленной машины неизбежно отличаются от возможного эталонного образца. Эти отклонения возникают при применении упрощенной схемы механизмов при проектировании, ошибками изготовления и

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

монтажа, а также влиянием действия сил, вызывающих деформацию деталей. Различают следующие основные причины возникновения погрешностей механизмов [1, 2, 3, 4]:

- погрешности кинематической схемы конструкции, в результате чего лишь приближенно осуществляются заданные соотношения между движениями ведущих и исполнительных звеньев изделия;

- технологические погрешности изготовления деталей и сборки изделия, приводящие к отклонению параметров кинематических цепей от заданных величин;

- погрешности усилий и режима работы всего изделия или его составных частей, возникновение которых вызвано появлением процессов, действующих в изделии: сюда относятся деформации, связанные с нежесткостью деталей, появление сил трения, возникновение динамических явлений таких как вибрации;

- температурные погрешности, вызванные изменениями условий работы изделия, вследствие которых изменяются размеры деталей и характер их сопряжений;

- погрешности от износа деталей, которые приводят к изменению размерных параметров кинематической пары.

Направления смещения элементов звеньев и их перекосы, определяются условиями эксплуатации механизма, от которых зависят направления и характер действующих сил, степень износа деталей и их температурные деформации.

Различаются следующие виды погрешностей изготовления деталей: погрешности размеров, формы, относительного расположения поверхностей деталей и погрешности, связанные с шероховатостью поверхности.

Технологические ошибки в основном случайны, поэтому их величины должны определяться – как предельные отклонения от центра группировки (математического ожидания) ошибки.

Характеристики случайной величины получаются как отклонения отдельных значений этой величины, от его среднего значения, следовательно, раньше всего определяется закономерная, устойчивая характеристика случайной величины – математическое ожидание, далее – отклонение от этого устойчивого значения, в виде дисперсии. Затем определяется степень точности полученного среднего значения или математического ожидания, в виде возможных случайных отклонений – дисперсии среднего значения или математического ожидания. Так же и по отношению к дисперсии случайной величины, определяется степень достоверности полученного ее значения и возможного колебания [5, 6, 7].

После изготовления детали, процесс при котором проявилась случайная скалярная ошибка, заканчивается, а следовательно, после изменения этой случайной величины, ее можно считать постоянной. Величина конечной

ошибки векторного происхождения зависит от передаточного отношения и действующих в механизме сил, которые сами по себе могут быть случайны, как и вызванные ими передаточные отношения.

Эксплуатационные составляющие передаточные отношения проявляются в процессе работы механизма. К ним относятся – износ поверхностей, силовые и температурные деформации деталей, и смещение в зазорах подвижных соединений с учетом сил трения. При этом экспериментальные ошибки, не поддаются расчету, учитываются по опытным данным.

Установлено, что из числа первичных ошибок механизма существенное влияние на точность функционирования, оказывают ошибки в длинах звеньев и зазоры в кинематических парах.

Статистические характеристики зазоров в кинематических парах, образованными этими звеньями, зависят от типа кинематических пар. Для равномерного закона распределения значения математических ожиданий M и D величин зазоров в кинематических парах соответственно равны:

для сферической $M(\varepsilon) = 0; D(\varepsilon) = \frac{c^2}{5};$

для вращательной $M(\varepsilon) = 0; D(\varepsilon) = \frac{c^2}{4\cos^2\gamma};$

для поступательной $M(\varepsilon) = 0; D(\varepsilon) = \frac{a^2}{12\cos^2\gamma} = \frac{b^2}{12\cos^2\gamma},$

где c – максимальная величина зазора в кинематической паре,

γ – угол между осью звена и плоскостью, перпендикулярной оси цапфы и проходящей через геометрический центр втулки,

a, b – боковые зазоры в поступательной паре (рисунок 1).

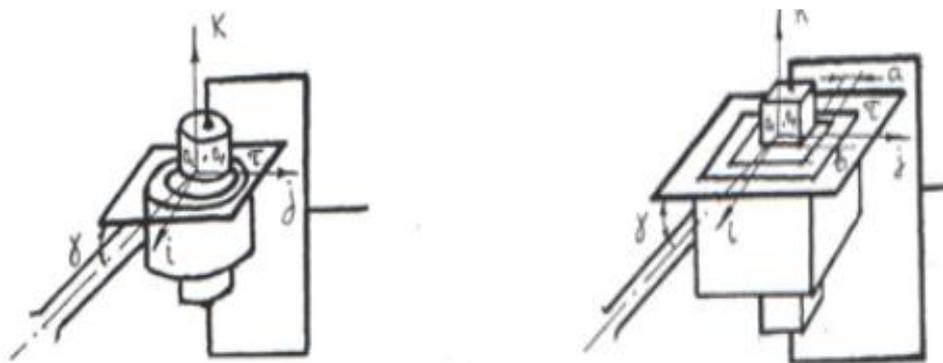


Рисунок 1 – Зазоры во вращательных парах

Влияние зазоров в кинематических парах и отклонений в размерах звеньев механизма можно рассматривать как изменение «эффективных» длин звеньев механизма, которые представляются как суммы номинальных значений длин звеньев l_{0i} , технологических погрешностей с учетом допусков на дины звеньев Δl_i и проекций величин зазоров ε_i в кинематических парах на линию

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

звена, вдоль которой изменяется длина [8, 9].

Формирование таких «эффективных» длин звеньев для точного анализа лежит в основе метода преобразованного механизма. Согласно данному метода структура исследуемого механизма подвергается преобразованию: в зависимости от места в механизме (звено – для анализа длины, кинематическая пара – для анализа зазора), где вносится погрешность, в схему механизма вводятся дополнительные поступательные кинематические пары, для каждого исследуемого звена или кинематической пары. Значения параметров этих дополнительных кинематических пар соответствуют значениям величин погрешностей и моделируются вероятностными методами, для которых необходимо задать величины допусков и законы распределения в пределах допуска.

Введение дополнительных кинематических пар изменяет степень подвижности механизма, но это не является определяющим, так как в процессе анализа значения их параметров после вычисления, считаются заданными. Результаты точностного анализа статистически обрабатываются. Например, необходимо проанализировать в исследуемом механизме влияние допуска некоторого звена i на точность выходной характеристики механизма. Фрагменты кинематической схемы механизма до и после преобразования, то есть для идеального и реального механизмов, представлены на рисунке 2 с указанием на них ориентации систем координат, связанных с вращательными парами A и B . В результате преобразования механизма сформирована поступательная пара Φ из исследуемого звена i и фиктивного звена Z_{100} , центр этой пары совпадает с центром вращательной пары B , которая после структурных преобразований состоит из звеньев Z_{100} и Z_{i+1} . Ориентация систем координат, связанных с этими кинематическими парами приведены на этих же фрагментах (рисунок 2).

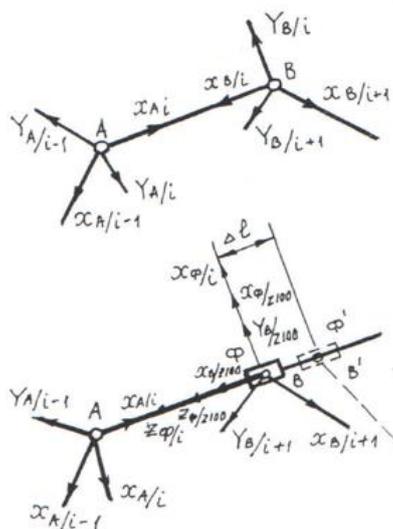


Рисунок 2 – Преобразование механизма

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Переменная сформированной поступательной пары всегда ориентируется вдоль оси исследуемого звена и позволяет моделировать изменение длины этого звена в пределах задаваемых допусков величины Δl . Величина приращения Δl для каждого испытания вычисляется по специально разработанному алгоритму с помощью генератора случайных чисел. При этом используется датчики случайных чисел равномерного, нормального и экспоненциальных законов распределений. Полученные значения приращения Δl рассматриваются как численные значения параметров фиктивных поступательных пар и характеризуют величины изменения длины звена механизма. При заданном движении ведущего звена проводится анализ механизма. Такой анализ повторяется заданное количество раз при каждом новом значении параметра фиктивной поступательной пары.

Реализация метода преобразованного механизма позволяет решать задачи точностного анализа, путем моделирования значений погрешностей с помощью датчиков случайных чисел, определять по минимальным значениям оценочных функций значений длин звеньев механизма.

Точностный анализ проводится с целью исследования реального механизма с учетом производственных и эксплуатационных погрешностей. При этом выявляются первичные погрешности размеров и взаимного положения звеньев, которые оказывают влияние на нормальное функционирование механизма.

При точностном анализе решаются следующие задачи. Первая это прямая задача – на основе заданной точности работы всего механизма определить рациональные параметры и разработать требования к точности его составных частей: узлов и деталей. Вторая - обратная задача – на основе разработанных чертежей и допусков на изготовление и сборку деталей и узлов механизма, рассчитать суммарную точность механизма.

При решении прямой задачи методом статистических испытаний для N экспериментальных функциональных зависимостей выходных переменных F_i от угла φ поворота ведущего звена:

$$F_i = f(\varphi). \quad (1)$$

Полученные экспериментальные зависимости статистически обрабатываются для каждого значения F_i и для полученной усредненной зависимости $F_{\text{ср}}$ рассчитывается оценочная функция, которая может быть типа минимаксного отклонения и среднеквадратического от заданной:

$$k = \min_i \max_j (F_i^{(j)} - F_{\text{ср}}^{(j)}), \quad (2)$$

$$k = \min \frac{\sum \sqrt{(F_i^{(j)})^2 - (F_{\text{ср}}^{(j)})^2}}{N}. \quad (3)$$

Таким образом, предложенная методика позволяет решать и обратную задачу, вместо расчета погрешности входной переменной механизма по

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

заданным значениям допусков, путем моделирования устанавливать, уточнять сами допуски и зазоры, которые обеспечивают оптимальное функционирование механизма. Изменяя интерактивно величины допусков и получая для каждого набора допусков значения оценочной функции, осуществлять выбор таких значений допусков, которые отвечают предъявляемым требованиям точности. Этот набор допусков и характеризует технологию изготовления (класс точности) звеньев механизма.

А для того, чтобы проанализировать работу реального механизма с качающейся шайбой, как механизма с допусками, необходимо его структуру рассматривать как статически определимую, то есть без избыточных связей. Такой структуре соответствует механизм, у которого 3 цилиндрических пары и одна вращательная. Конструктивно обеспечить цилиндрические соединения можно с помощью соответствующих подборов подшипников, которые допускают вращательное движение и осевое перемещение в пределах линейного перемещения в зазоре. Это линейное перемещение как раз и возникает в результате изготовления механизма с допусками.

Рассмотренная нами задача проектирования механизма с качающейся шайбой заключается в том, что для механизма статически определимого с допусками необходимо вычислить максимальные линейные перемещения в кинематических парах (рисунок 3). При этом полученные значения перемещений определяют зазоры в кинематических парах.

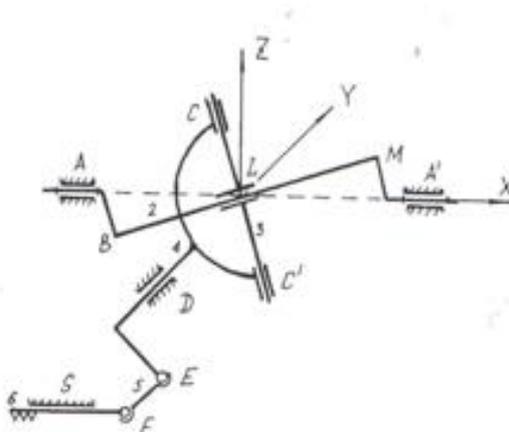


Рисунок 3 – Схема механизма с качающейся шайбой

Для кинематического анализа нам необходимо решить следующие задачи:

- определение положений и перемещений механизма при заданных положениях ведущего звена механизма с качающейся шайбой;
- определение при этом скоростей и ускорений звеньев и отдельных точек механизма.

Для точностного анализа необходимо решить эти же задачи, но с учетом

технологических допусков на длины звеньев (анализ реального механизма). И в итоге мы можем получить сравнительный анализ реального механизма и эталонного. А затем мы составим оптимизационную задачу проектирования механизма машин для определения параметров возникающих отклонений при движении.

Список литературы

1. Апатов, Ю. Л. Точностные особенности групповой роботизированной сборки цилиндрических соединений с гарантированным зазором / Ю. Л. Апатов, С. А. Мухарицин, К. Ю. Апатов // Общество. Наука. Инновации (НПК-2018): Сборник статей XVIII Всероссийской научно-практической конференции: в 3 томах, Киров, 02–28 апреля 2018 года / Вятский государственный университет. Том 2. – Киров: Вятский государственный университет, 2018. – С. 52-60. – EDN XSPALZ.

2. Афонин, А. А. О применении алгоритмов оценивания и коррекции в системе измерения параметров вибрации элементов конструкции летательного аппарата / А. А. Афонин, А. С. Сулаков, М. Ш. Маамо // Системы анализа и обработки данных. – 2021. – № 4(84). – С. 73-84. – DOI 10.17212/2782-2001-2021-4-73-84. – EDN QUMMIN.

3. Бураев, М. К. Влияние уровня производственно-технической эксплуатации на техническое состояние машин и периодичность их обслуживания / М. К. Бураев, И. В. Оловников, П. И. Ильин // Вестник ИрГСХА. – 2009. – № 35. – С. 64-74. – EDN MNLJAT.

4. Егоров, И. Б. Анализ метода восстановления изношенных деталей гальваническими покрытиями / И. Б. Егоров // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона: Сборник научных тезисов студентов, п. Молодежный, 12–13 октября 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 156-157. – EDN JTRTRE.

5. Елтошкина, Е. В. Топологический анализ исследования плоских и пространственных механизмов / Е. В. Елтошкина // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии: Материалы XII международной научно-практической конференции, п. Молодежный, 27–28 апреля 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 98-104. – EDN VEPPBP.

6. Елтошкина, Е. В. Обеспечение работоспособности и отказоустойчивости машин резервированием сменных элементов / Е. В. Елтошкина, М. К. Бураев, Т. В. Бодякина // Тракторы и сельхозмашины. – 2019. – № 6. – С. 54-57. – DOI 10.31992/0321-4443-2019-6-54-57. – EDN WVFNGW.

7. Притула, Н. Е. Сравнение двух алгоритмов проективно-инвариантного распознавания плоских замкнутых контуров с единственной вогнутостью / Н. Е. Притула, П. П. Николаев, А. В. Шешкус // Информационные технологии и системы 2014 (ИТС 2014) : Материалы международной научной конференции, Минск, 29 октября 2014 года. – Минск: Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2014. – С. 367-373. – EDN JJJEEG.

8. Свирбутович, О. А. Исследование зависимости смещения тела и амплитуды управления колебаниями объекта виброзащиты колесных транспортных средств / О. А. Свирбутович, Е. В. Елтошкина, П. И. Ильин // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2018. – Т. 22, № 2(133). – С. 230-239. – DOI 10.21285/1814-3520-2018-2-230-239. – EDN YRRICI.

9. Эксплуатационная надёжность тракторов "Клаас" / Ц. В. Цэдашиев, П. И. Ильин, А. Ю. Логинов, Ц. В. Цэдашиев // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2019. – № 32. – С. 27-34. – EDN OEWTFB.

УДК 681.51; 621.314; 621.316:

**КАЛИБРОВКА ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСВЕЩЕННОСТИ
СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА
ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ПОМЕЩЕНИЯ**

Клибанова Ю.Ю., Барахтенко Р.Е., Гусаров А.Е., Павлов С.А.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ,
п. Молодежный, Иркутский район, Россия

Использование цифровых технологий в животноводстве растет с каждым днём. Активно внедряются автоматизированные системы для поддержания необходимых параметров микроклимата в животноводческом помещении. Такие системы содержат различные датчики, которые являются основным источником информации о состоянии окружающей среды. Уровень точности датчиков во многом определяет достоверность полученных данных, от которых зависит весь автоматизированный процесс управления. Актуальной задачей является повышение уровня точности и надежности датчиков, реализуемое тестированием метрологических характеристик и калибровкой датчиков. В данной работе представлена интеллектуальная система мониторинга параметров микроклимата в животноводческом помещении, состоящая из интеллектуальных измерительных модулей, цифровых датчиков, способных выдерживая различные изменения температуры, влажности воздуха и концентрации газов. Используемые датчики имеют некоторое отклонение от действительных значений измеряемых параметров. Для решения данной проблемы предлагается внедрение в код программы микроконтроллера поправочного коэффициента.

Ключевые слова: животноводство, цифровые технологии, микроклимат, датчики, калибровка

**CALIBRATION OF TEMPERATURE AND ILLUMINANCE SENSORS
FOR THE DIAGNOSTICS SYSTEM OF MICROCLIMATE PARAMETERS
OF AN ANIMAL HOUSING**

Klibanova Yu.Yu., Barakhtenko R.E., Gusarov A.E., Pavlov S.A.
Irkutsk SAU, p. Molodezhny, Irkutsk district, Russia

The use of digital technologies in livestock farming is growing every day. Automated systems are being actively implemented to maintain the necessary microclimate parameters in livestock buildings. Such systems contain various sensors, which are the main source of information about the state of the environment. The level of accuracy of the sensors largely determines the reliability of the data received, on which the entire automated control process depends. An urgent task is to increase the level of accuracy and reliability of sensors, which is achieved by testing metrological characteristics and calibrating sensors. This paper presents an intelligent system for monitoring microclimate parameters in a livestock building, consisting of intelligent measuring modules, digital sensors capable of withstanding various changes in temperature, air humidity and gas concentrations. The sensors used have some deviation from the actual values of the measured parameters. To solve this problem, it is proposed to introduce a correction factor into the microcontroller program code.

Keywords: livestock farming, digital technologies, microclimate, sensors, calibration

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Для сельскохозяйственной отрасли имеет большое значение производство продукции, которое будет соответствовать высокому качеству, а также являться конкурентоспособным на рынке. Информационно-коммуникационные технологии, основанные на применении компьютерной техники, баз данных, проводных и беспроводных сетей, программного обеспечения способны во многом облегчить труд и повысить производительность на предприятиях АПК [2, 11]. Важность цифровизации сельского хозяйства подчёркивает создание Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы, которая гласит что «данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства» [10]. Безусловно, получение точной и актуальной информации сильно влияет на качество управления производственными процессами. Устройства мониторинга данных позволяют значительно повысить качество производства на предприятиях, экономя время, силы и финансы, предупреждая поломки и уведомляя о недочётах на поточных линиях, позволяя внести коррективы в наикратчайшие сроки и избежать простоя. Технологии искусственного интеллекта (ИИ) позволяют сельхозтоваропроизводителям принимать обдуманые решения относительно оптимизации в режиме реального времени, а также повысить производство, переработку и реализацию сельскохозяйственной и животноводческой продукции [2]. В животноводстве цифровые технологии позволяют осуществлять сбор, обработку, оценку и анализ данных поведения животных, мониторинга их заболеваемости, оценки их роста, наблюдения микроклимата в котором они находятся [6, 12]. Микроклиматические показатели не должны отклоняться от нормальных значений, иначе это скажется не только на продуктивности животных, но и на их здоровье [3, 7, 9]. Такие цифровые технологии, как «Интернет вещей» (IoT) [4] позволят отслеживать показатели микроклимата на ферме в реальном времени. Для мониторинга показателей микроклимата в животноводческом помещении нами была разработана система для сбора и хранения данных параметров микроклимата [1, 5, 8,]. Данная установка содержит доступные и недорогие комплектующие, датчики, которые устойчивы к условиям агрессивной среды животноводческого помещения. Данные, полученные цифровыми датчиками, имеют некоторое отклонение от действительных значений измеряемых параметров. Следовательно, датчикам необходима калибровка, которая осуществима при помощи эталонных сертифицированных приборов [13]. В этой работе для калибровки датчиков температуры и освещённости мы предлагаем внедрить в код программы микроконтроллера поправочный коэффициент, полученный путём измерения значения параметров эталонными приборами.

Система диагностики параметров микроклимата животноводческого помещения

Внешний вид устройства представлен на рисунке 1. Измерительная часть системы состоит из трех датчиков. Датчик температуры и относительной

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

влажности воздуха DH22. Диапазон измерения температурного значения от -40°C до $+125^{\circ}\text{C}$ и влажности от 0% до 100%. Датчик освещённости BH1750, не подверженный влиянию инфракрасного излучения, имеющий диапазон измерения от 0 до 63 кЛк. Датчик качества воздуха MQ-135, чувствительный к широкому спектру газов имеющий диапазон измерений от 0 до 10000 ppm. Микроконтроллер ATmega328p принимает показания с датчиков, передаёт их на микроконтроллер ESP8266, который в свою очередь отправляет данные через сеть Wi-Fi на веб-страницу. Параллельно ATmega328p записывает полученные показания с датчиков на microSD карту, расположенную в соответствующем модуле, что позволяет установке сохранять показания, даже при отсутствующей сети Wi-Fi.

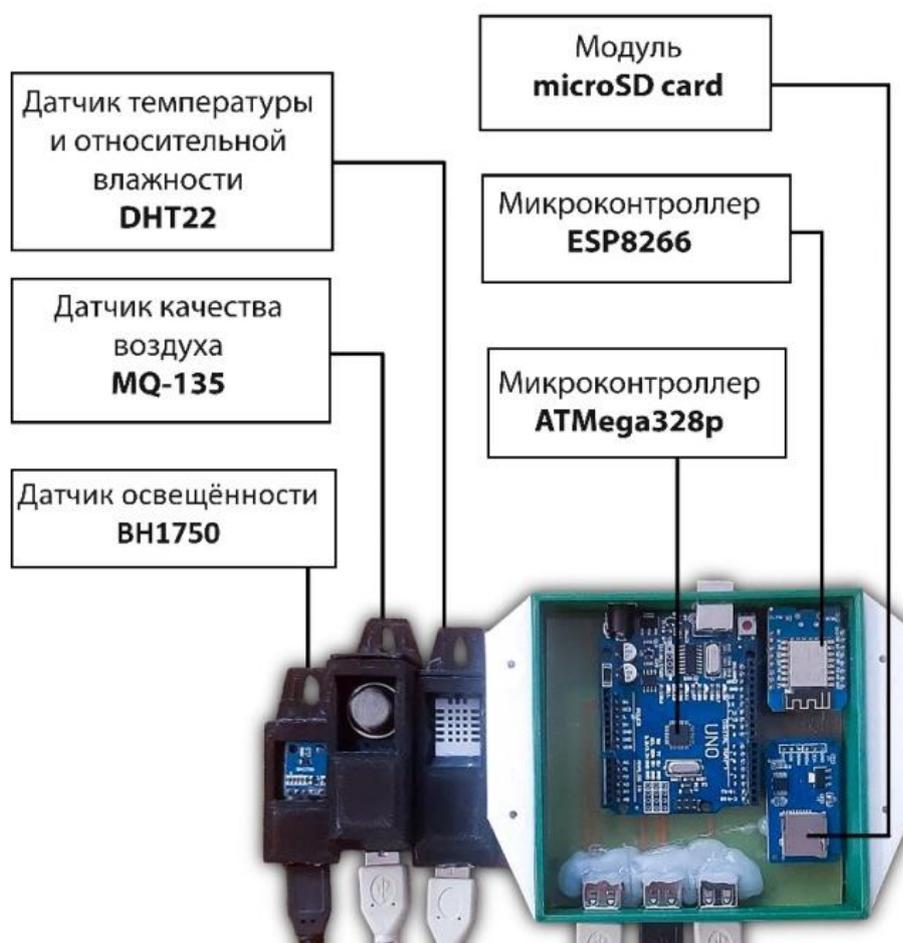


Рисунок 1 - Внешний вид установки диагностики параметров микроклимата животноводческого помещения

Замеры показаний

Для калибровки датчика температуры DH22 системы диагностики параметров микроклимата необходимо было провести одновременно замеры этого датчика и эталонного термометра-влажномера INBLOOM. Выполнено 30 измерений. Результаты измерений температуры представлены в таблице 1.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Таблица 1-Результаты измерения показаний температуры

Номер измерения	Показания датчика, °С	Показания термометра, °С	Номер измерения	Показания датчика, °С	Показания термометра, °С
1	21	17	16	27	22
2	21	17	17	27	22
3	21	17	18	27	22
4	22	18	19	27	22
5	23	18	20	29	23
6	22	18	21	29	23
7	22	18	22	29	23
8	24	19	23	29	23
9	24	19	24	31	24
10	25	20	25	30	24
11	27	21	26	31	24
12	27	21	27	32	25
13	27	21	28	31	25
14	27	21	29	31	25
15	27	22	30	31	25

Также были проведены замеры показаний освещённости с помощью датчика освещённости ВН1750 и люксметра. Было выполнено 30 измерений. Результаты измерений освещённости представлены в таблице 2.

Таблица 2-Результаты измерения показаний освещённости

Номер измерения	Показания датчика, Лк	Показания люксметра, Лк	Номер измерения	Показания датчика, Лк	Показания люксметра, Лк
1	319	384	16	341	407
2	318	382	17	339	405
3	315	380	18	337	407
4	314	380	19	339	408
5	322	385	20	339	407
6	325	389	21	342	408
7	328	390	22	342	409
8	325	391	23	340	407
9	326	391	24	345	413
10	344	409	25	335	401
11	338	405	26	330	394
12	336	405	27	348	420
13	337	405	28	341	410
14	336	406	29	348	418
15	341	406	30	345	418

По данным измерений отклонение показаний датчика температуры от термометра составляет 18,18–22,58% в большую сторону. Отклонение показаний датчика освещённости от люксметра составляет 18,9–21,16% в меньшую сторону. Поправочный коэффициент для температуры и освещённости рассчитан по формуле:

$$\alpha_{n.коэф} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{D_i}{P_i}}{n},$$

где D_i – i -е значение показания цифрового датчика, P_i – i -е значение показания эталонного прибора, n – общее число измерений. Для температуры поправочный коэффициент составил значение $\alpha_{т.коэф} = 0,8$. Для освещённости $\alpha_{п.коэф} = 1,2$.

Самый простой и доступный способ решения неточности датчиков это внесение в код программы микроконтроллера поправочного коэффициента. Для этого в программе записывается переменная, которая определяется умножением значения, полученного датчиком на поправочный коэффициент, рассчитанный для этого датчика (Рис. 2).

```
void loop()
{
  String dataString = "";
  hum = dht.readHumidity();

  temp = dht.readTemperature() * 0.8;

  lux = lightMeter.readLightLevel() * 1.2;

  gas = mq135.readCO2();

  dataString = (String(temp) + "," + String(hum) + "," + String(gas) + "," + String(lux) + ',');
}
```

Рисунок 2 – Правленный код программы микроконтроллера

Проведение контрольных замеров

После установки устройства в помещении были проведены замеры с помощью датчика температуры без внесения правок, датчика температуры с внесением правок и термометра. Результаты представлены на графике показаний температуры (Рис. 3).

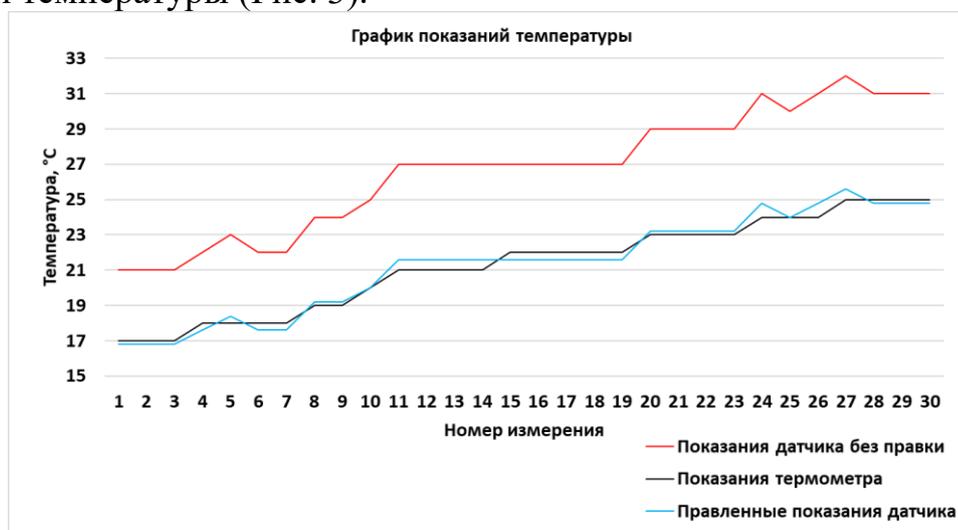


Рисунок 3 – График показаний температуры

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

До внедрения поправочного коэффициента отклонение показаний датчика температуры от показаний термометра составляло 18,18-22,58%. После внедрения поправочного коэффициента отклонение составляет 0-3,33%.

Для проверки освещённости были проведены замеры с помощью датчика освещённости без внесения поправок, датчика освещённости с внесением поправок и люксметра. Результаты представлены на графике показаний освещённости (Рис. 4).

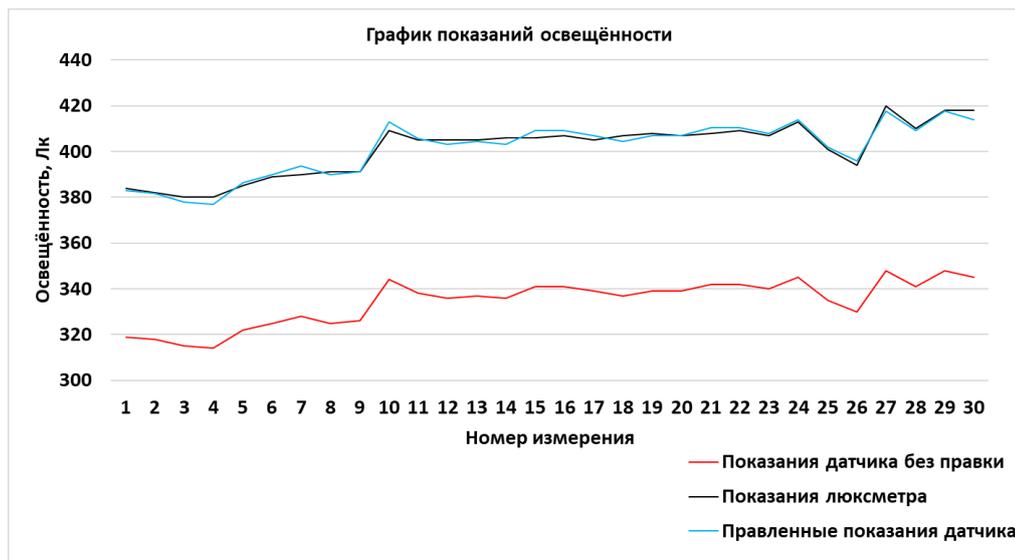


Рисунок 4 – График показаний освещённости

До внедрения поправочного коэффициента отклонение показаний датчика освещённости от показаний люксметра составляло 18,9-21,16%. После внедрения поправочного коэффициента отклонение составляет 0,05-0,97%.

Заключение и выводы

Датчики DHT22 и ВН1750 очень популярны в среде Arduino и часто используются в проектах для измерения метеорологических данных. Поэтому необходимо технически решать проблему с достоверностью данных, полученных цифровыми датчиками. В данной работе решением стало введение поправочного коэффициента в код программы микроконтроллера. Поправочный коэффициент рассчитывался по показаниям датчиков и надежных сертифицированных приборов. В дальнейшем планируется выполнение калибровки показаний относительной влажности и качества воздуха.

Список литературы

1. Барахтенко, Р. Е. Обоснование выбора и размещения датчиков измерения основных параметров микроклимата в животноводческом помещении / Р. Е. Барахтенко, А. Е. Гусаров, Ю. Ю. Клибанова, С. А. Павлов // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти Александра Александровича

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Ежевского, п. Молодежный, 16–17 ноября 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 246-251. – EDN IGLYUT.

2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта / Боровская Е.В., Давыдова Н.А., - 3-е изд., (эл.) - М.: Лаборатория знаний. – 2016. – 130 с.

3. Влияние микроклимата на физиологическое состояние и продуктивность животных / Бетин А.Н., Фролов А.И., Хализова З.Н. // Эффективное животноводство. – 2023. - №3 – С. 71-73.

4. Жирков, А. Интернет вещей и облачные технологии Eurotech // Современные технологии автоматизации. – 2015. – № 2.

5. Клибанова, Ю. Ю. Опытный образец интеллектуальной системы измерения микроклиматических параметров животноводческого помещения / Ю. Ю. Клибанова, Р. Е. Барахтенко, А. Е. Гусаров // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии : Материалы XII международной научно-практической конференции, п. Молодежный, 27–28 апреля 2023 года. Том II. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 90-95. – EDN BOKYXW.

6. Клибанова, Ю. Ю. Разработка автоматизированной системы диагностики микроклимата в животноводческих комплексах / Ю. Ю. Клибанова, И. Е. Гамаюнов // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, п. Молодежный, 05–06 ноября 2020 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 170-177. – EDN YHLLDFD.

7. Павлов, С. А. Обоснование соблюдения основных параметров микроклимата при содержании крупного рогатого скота / С. А. Павлов, Ю. Ю. Клибанова, Р. Е. Барахтенко, А. Е. Гусаров // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти Александра Александровича Ежевского, п. Молодежный, 16–17 ноября 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 289-294. – EDN CQGLYS.

8. Павлов, С. А. Проектирование модуля для сбора информации о параметрах микроклимата в животноводческом помещении на базе Arduino UNO / С. А. Павлов, Ю. Ю. Клибанова, Р. Е. Барахтенко, А. Е. Гусаров // Journal of Agriculture and Environment. – 2024. – № 3(43). – <https://doi.org/10.23649/JAE.2024.43.4> – EDN MAIWFZ.

9. Павлов, С. А. Параметры микроклимата животноводческих помещений и их влияние на организм животного / С. А. Павлов // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии : Материалы XII международной научно-практической конференции, п. Молодежный, 27–28 апреля 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 281-286. – EDN TQHRLZ.

10. Правительство российской федерации распоряжение от 28 июля 2017 г. № 1632-р Москва <http://government.ru/docs/28653/>

11. Худякова, Е.В. Цифровые технологии в АПК: учебник / Е. В. Худякова, М. Н. Степанцевич, М. И. Горбачев / ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева». - М.: ООО «Мегаполис», 2022. - 220 с.

12. Bao, J., Xie Q. Artificial intelligence in animal farming: A systematic literature review // Journal of Cleaner Production. V. 331, 2022, P. 129956 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129956>

13. Martins, A. B., Farinha J. T., Cardoso A. M. Calibration and certification of industrial sensors – a global review // Wseas transactions on systems and control. – 2020. – V. 15. P. 394-416. <https://doi.org/10.37394/23203.2020.15.41>

УДК 632.9:633.1

АНАЛИЗ ХРОМАТОГРАММ МАСЛЯНОГО ПЯТНА С РАЗЛИЧНОЙ НАРАБОТКОЙ МОТОРНОГО МАСЛА

Корнеева В.К., Капцевич В.М., Закревский И.В., Остриков В.В., Мотыль И.С.
Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Проанализированы изображения хроматограмм моторного масла с различной наработкой в интервале 0–60 мин. Показано отсутствие зоны ядра и краевой зоны для свежего масла. Установлено, что ядро с краевой зоной для всех работающих моторных масел формируется на 7 мин, а образование зоны чистого масла и топлива и ее рост наблюдается в диапазоне 11–40 мин. Обнаружено присутствие воды в моторном масле с наработкой 135 ч. Отсутствие четкой границы краевой зоны ядра у масел с наработкой 185 и 250 ч свидетельствует о снижении остаточного ресурса, потере моюще-диспергирующих свойств и необходимости замены масла. Анализ полученных изображений показывает, что формирование хроматограмм методом «капельной пробы» заканчивается на 40 мин, и более длительное фиксирование масляного пятна можно считать нецелесообразным.

Ключевые слова: моторное масло, электротигель, «капельная проба», хроматограмма, характерные зоны.

ANALYSIS OF OIL SPOT CHROMATOGRAMS WITH DIFFERENT OPERATION TIME

Korneeva V.K., Kapsevich V.M., Zakrevsky I.V., Ostrikov V.V., Motyl I.S.
Belarusian State Agrarian Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Images of chromatograms of motor oil with different operating hours in the range of 0–60 min were analyzed. The absence of a core zone and an edge zone for fresh oil is shown. It has been established that a core with an edge zone for all operating motor oils is formed at 7 min, and the formation of a zone of pure oil and fuel and its growth is observed in the range of 11–40 min. The presence of water in motor oil with an operating time of 135 hours was detected. The absence of a clear boundary of the edge zone of the core in oils with an operating time of 185 and 250 hours indicates a decrease in the residual life, loss of detergent-dispersant properties and the need to change the oil. Analysis of the obtained images shows that the formation of chromatograms using the «blotter spot» method ends at 40 min, and longer fixation of the oil stain can be considered impractical.

Key words: motor oil, electric crucible, «blotter spot», chromatogram, characteristic zones.

Метод «капельной пробы» – метод Blotter Spot, является наиболее распространенным и простым методом контроля работающего моторного масла, позволяющий не только определить его состояние и возможности дальнейшего использования, но и оценить нарушение работоспособности систем ДВС в процессе эксплуатации [1, 7, 8, 11]. Это метод заключается в нанесении капли работающего масла на фильтровальную бумагу, впитывании и растекании капли, и последующем анализе полученного масляного пятна –

хроматограммы [6, 10] (рисунок 1).

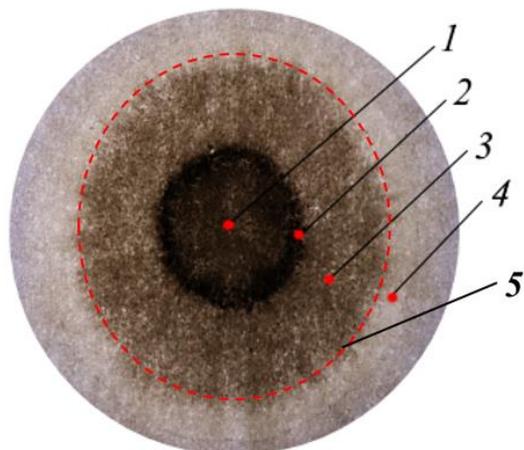


Рисунок 1 – Хроматограмма масляного пятна: 1 – ядро; 2 – краевая зона ядра; 3 – зона диффузии; 4 – зона топлива и чистого масла; 5 – зона воды

По полученному изображению масляного пятна на хроматограмме анализируют следующие характерные зоны: ядро 1, с осажденными частицами механических примесей, которые не способны проникнуть в поры фильтровальной бумаги; краевая зона 2 ядра, образованная малорастворимыми в масле органическими примесями; зона диффузии 3, с располагающимися в ней мелкими частицами механических примесей и сажи, которые проникают в поры бумаги (зона диффузии характеризует основные эксплуатационные свойства масла – его моющую и диспергирующую способности); зона топлива и чистого масла 4, ширина которой зависит от их количества. Кроме того, граница 5 между зоной диффузии и зоной топлива и чистого масла, если она имеет вид ломанной линии, свидетельствует о наличии воды или охлаждающей жидкости в моторном масле.

Ранее нами были обоснованы режимы осуществления метода «капельной пробы», описывалась кинетика растекания капли моторного масла, рассматривались стадии процессов формирования кольцевых зон масляного пятна [2–4]. Однако, процесс формирования хроматограмм моторных масел с различной наработкой не был рассмотрен.

Целью данной работы является исследование процесса формирования хроматограмм свежего моторного масла марки Лукойл Авангард 10W40, а также масел с наработкой 33, 88, 135, 185 и 250 ч.

Для реализации метода «капельной пробы» использовали электротигель (рисунок 2), состоящий из корпуса 1 с внутренней цилиндрической полостью, с размещенными в нем электронагревателями в виде свечей накаливания 2 и термопарой 8, которые совместно с аккумулятором 3 подключены к системе контроля и регулирования температуры 9 [5]. Дополнительно электротигель укомплектован специальными приспособлениями: набором держателей бумаги 4 в виде колец, между которыми размещается фильтровальная бумага 5,

фиксатором капельницы 7 для жесткого крепления капельницы 6 по центру корпуса тигля на фиксированном расстоянии от фильтровальной бумаги 5.

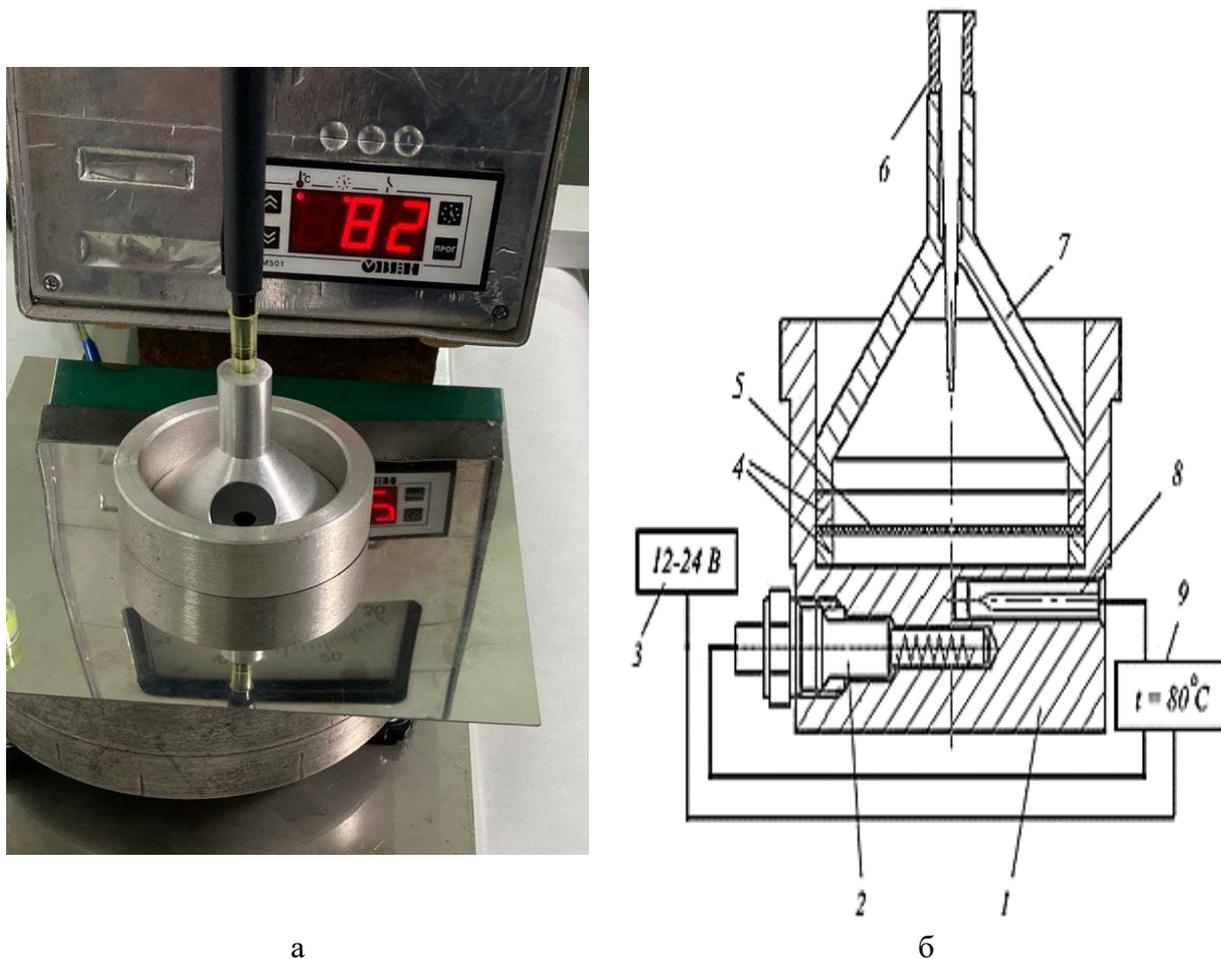


Рисунок 2 – Электротигель со специальными приспособлениями для реализации экспресс-метода «капельной пробы»:

а – внешний вид; б – схема

В качестве фильтровальной бумаги использовали офисную бумагу SvetoCopy (ГОСТ Р 57641-2017), выбор которой обоснован в работе [2]. Нанесение капли масла осуществляли при помощи одноканальной микропипетки JOANLAB с регулируемым объемом 10–50 мкл.

Экспресс-метод осуществляли следующим образом.

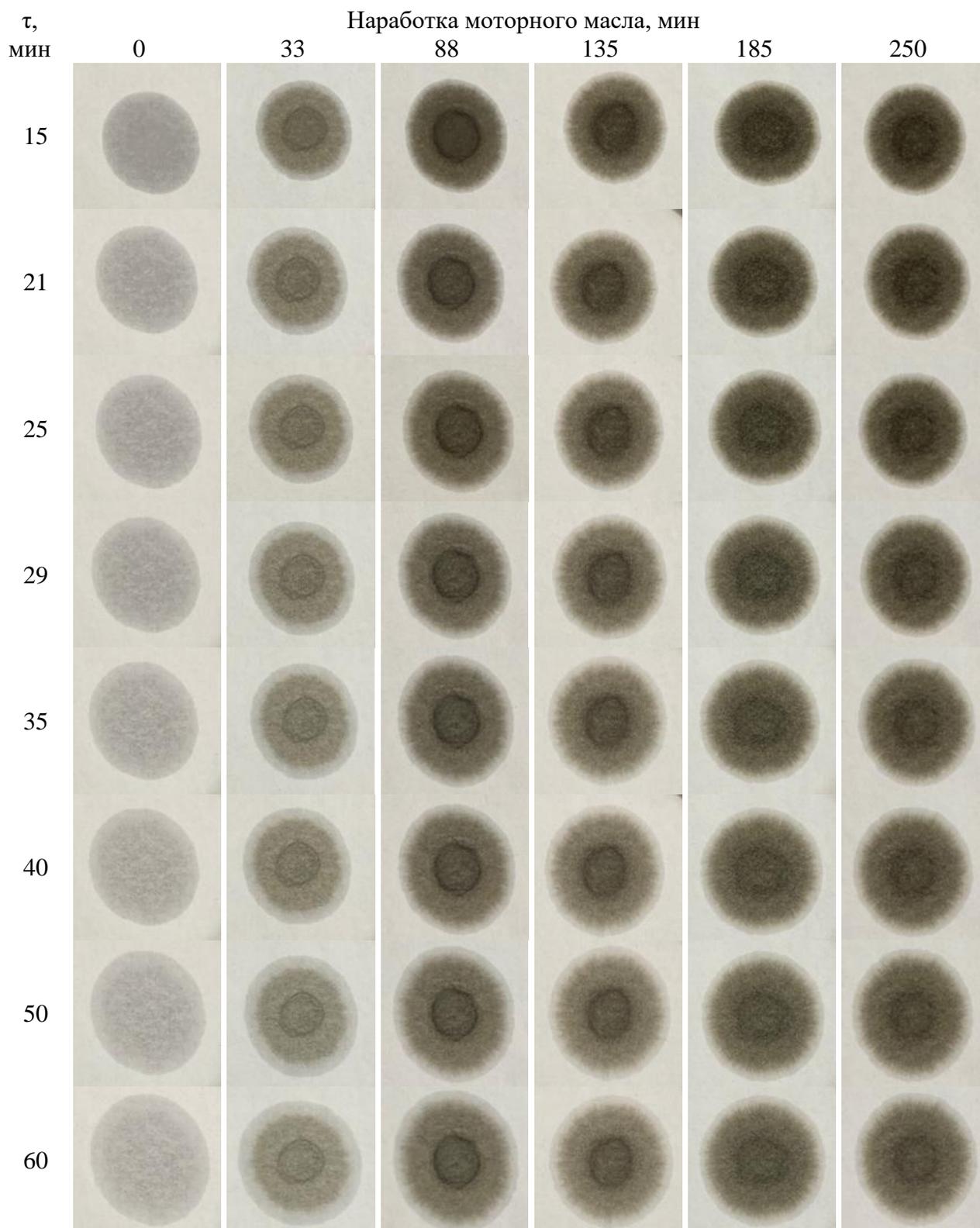
Устанавливали систему контроля и регулирования температуры на температуру 80 ± 5 °С. На дно электротигля размещали два кольца держателей, между которыми располагали фильтровальную бумагу. Устанавливали на верхнее кольцо держателей фиксатор капельницы с капельницей на фиксированном расстоянии от фильтровальной бумаги, равном 12,5 мм, и наносили каплю моторного масла объемом 15 мкл. Удаляли фиксатор капельницы с капельницей из электротигля и фиксировали процесс растекания капли и образования зон масляного пятна в различные моменты времени с помощью видеокамеры (таблица). Время фиксации изображений формирования хроматограмм масляного пятна составляло в течении 0–60 мин.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Таблица – Изображения масляных пятен моторных масел Лукойл Авангард 10W40 с различной с наработкой в различные моменты времени τ

τ , мин	Наработка моторного масла, мин					
	0	33	88	135	185	250
0						
1						
2						
3						
7						
9						
11						
13						

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ



Анализ представленных изображений (таблица) показывает, что у свежего моторного масла неразличимы зоны ядра и краевой зоны, что свидетельствует об отсутствии малорастворимых в масле органических примесей [9]. Размер масляных пятен свежего моторного соизмерим с пятнами работающих моторных масел с различной наработкой. Ядро с краевой зоной для всех

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

работающих моторных масел формируется на 7 мин. Образование зоны чистого масла и топлива и ее рост начинается с 11 мин, а после 40 мин – прекращается. В моторном масле с наработкой 135 ч ярко выражена зона воды (ломанная линия вокруг зоны диффузии), что может свидетельствовать о заборе пробы из холодного двигателя. Отсутствие четкой границы краевой зоны ядра у масел с наработкой 185 и 250 ч показывает снижение остаточного ресурса, потери моюще-диспергирующих свойств и необходимости замены масла. Кроме этого, анализ представленных изображений показывает, что формирование хроматограмм методом «капельной пробы» заканчивается на 40 мин, и более длительное фиксирование масляного пятна можно считать нецелесообразным.

Список литературы

1. Гурьянов Ю.А. Экспресс-методы и средства диагностирования агрегатов машин по параметрам масла: дисс. ... д-ра техн. наук: 05.20.03 / Ю.А. Гурьянов. – Челябинск, 2007. – 371 л.
2. Корнеева В.К. Выбор фильтрующей подложки для оценки работоспособности моторного масла методом «Капельной пробы» / В.К. Корнеева, В.М. Капцевич, И.В. Закревский, А.Г. Кузнецов, П.М. Спиридович, А.Н. Рыхлик // Агропанорама. – 2022. – № 2 (150). – С. 36-42.
3. Корнеева В.К. Динамика растекания и проникновения капли моторного масла на фильтровальной бумаге / В.К. Корнеева, В.М. Капцевич, И.В. Закревский, П.М. Спиридович, А.Н. Рыхлик // Агропанорама. – 2021. – № 6. – С. 32-34.
4. Корнеева В.К. Поведение масляного пятна при оценке моюще-диспергирующих свойств моторного масла методом «капельной пробы» / В.К. Корнеева, В.М. Капцевич, И.В. Закревский // Коняевские чтения: сборник статей конференции «Коняевские чтения 2021», науч. ред. М.Ю. Карпухин. – Екатеринбург: Издательство Уральского ГАУ, 2022. – С. 89-94.
5. Корнеева В.К. Универсальный электротигель для проведения экспресс-контроля показателей качества моторных масел в условиях предприятий АПК / В.К. Корнеева, В.М. Капцевич, И.В. Закревский, В.В. Остриков, Е.В. Ковалевич // Агропанорама. – 2023. – № 2. – С. 31-37.
6. Реактивы. Метод бумажной хроматографии: ГОСТ 28365-89. – Введ. 01.01.91. – Москва: Стандартиформ, 2008. – 8 с.
7. Розбах О.В. Экспресс-диагностика качества высокощелочных моторных масел способом «капельной пробы»: дисс. ... канд. техн. наук: 05.20.03 / О.В. Розбах. – Омск, 2006. – 137 л.
8. Серков А.П. Совершенствование обслуживания автотранспортных средств за счет диагностики технического состояния эксплуатационных материалов: дисс. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / А.П. Серков. – Омск, 2018. – 189 л.
9. Способ и устройство для определения работоспособности и качества смазочных материалов: пат. RU 2 470 285/ Р.Г. Нигматуллин. – Оpubл. 20.12.2012. Бюл. № 35.
10. Способ и устройство для анализа масел и технических рабочих жидкостей и для квалифицированной оценки рабочих состояний элементов: пат. RU 2 649 095/ Г. Хорстмейер. – Оpubл. 29.03.2018.
11. Standard Test Method for Measuring the Merit of Dispersancy of In-Service Engine Oils with Blotter Spot Method: ASTM D7899-19. – ASTM International, West Conshohocken, PA, 2019. – 7 p.

УДК 631.348.45

**НАПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ
ПЕСТИЦИДОВ ПРИ ШТАНГОВОМ ВНЕСЕНИИ ПОЛЕВЫМИ
ОПРЫСКИВАТЕЛЯМИ**

Крук И.С.¹, Зайцев А.М.², Гантулга Г.³, Гордеенко О.В.⁴, Лхагвасурэн Л.⁴, Анищенко А.А.¹

¹УОБелорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

²ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет»,
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

³Монгольская академия аграрных наук, Монголия

⁴УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

⁵Монгольский государственный аграрный университет, Улан-Батор, Монголия

Внесение рабочих растворов пестицидов в полевых условиях неизбежно сопровождается потерями, полностью исключить которые на данном этапе не представляется возможным. На качество внесения и величину потерь пестицидов оказывают влияние: физико-механические свойства рабочей жидкости, техническое состояние и технологический уровень применяемой техники, метеорологические условия во время проведения опрыскивания, состояние и уровень профессионализма механизатора. В данной статье обоснованы направления, позволяющие снизить потери пестицидов при внесении штанговыми опрыскивателями и повысить качество химической защиты растений, а также более эффективно использовать элементы «точного земледелия».

Ключевые слова: опрыскивание, пестициды, потери, качество, опрыскиватель, капля пестицида.

**DIRECTIONS FOR REDUCING LOSSES OF PESTICIDE WORKING
SOLUTIONS DURING BOOM APPLICATION BY FIELD SPRAYERS**

Kruk I.S.¹, Zaitsev A.M.², Gantulga G.³, Gordeenko O.V.⁴, Lhagvasuren L.⁴,
Anishchenko A.A.¹

¹Belorussian State Agrarian Technical University? Minsk, Republic of Belarus

²Irkutsk State Agrarian University, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

³Mongolian Academy of Agrarian Sciences, Mongolia

⁴Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus

⁵Mongolian State Agrarian University, Ulaanbaatar, Mongolia

Application of pesticide working solutions in field conditions is inevitably accompanied by losses, which cannot be completely excluded at this stage. The quality of application and the amount of pesticide losses are influenced by: physical and mechanical properties of the working fluid, technical condition and technological level of the applied equipment, meteorological conditions during spraying, condition and level of professionalism of the mechanizer. This article substantiates the directions that allow to reduce pesticide losses during application by boom sprayers and improve the quality of chemical plant protection, as well as more effectively use the elements of "precision farming".

Key words: spraying, pesticides, losses, quality, sprayer, pesticide drop.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Рациональное и экологически безопасное применение средств защиты растений состоит в соблюдении научно обоснованных регламентов выполнения работ, содержащих комплекс технологических, технико-экономических, качественных и других требований. Это в первую очередь обеспечивается качеством распределения средств химизации и полным исключением потерь, что позволяет получить экономический эффект не только от количества полученного высокого урожая, но и от сэкономленных дорогостоящих препаратов. Качество защиты растений определяется сроками проведения технологических операций, нормой расхода рабочей жидкости, ее распределением по обрабатываемым поверхностям, степенью и густотой их покрытия, размером капель и степенью дисперсности факела распыла, состоянием окружающей среды во время и после проведения технологической операции.

В процессе работы штангового опрыскивателя могут возникать потери пестицидов, связанные с неравномерностью распределения рабочей жидкости вдоль линии движения и по ширине штанги, со сносом препаратов ветром, испарением мелких капель, со скатыванием с обрабатываемой поверхности крупных капель, с наличием необработанных участков поля и перекрытий соседних проходов [1]. Равномерность распределения рабочей жидкости по ширине захвата обеспечивается уровнем автоматизации рабочих систем опрыскивателя (обеспечение заданной нормы внесения при изменении рабочей скорости движения, своевременное отключение подачи рабочей жидкости в штангу (секции) при выезде опрыскивателя на разворотную полосу или на ранее обработанные участки, соблюдение требуемой концентрации действующего вещества в процессе внесения, наличие средств навигации), правильным подбором, установкой распылителей, качественной их работой, соблюдением постоянства технологических параметров в процессе работы агрегата.

Для штанговых опрыскивателей неравномерность распределения рабочей жидкости определяется вдоль штанги опрыскивателя (поперечная) и по ходу движения опрыскивателя (продольная). Неравномерность продольного распределения зависит от постоянства оборотов двигателя и постоянства скорости движения опрыскивателя по полю, наличия и конструкции системы стабилизации штанги в горизонтальной плоскости. При этом важное значение имеет выровненность поверхности поля. Поперечная неравномерность определяется параметрами установки штанги (высота, угол наклона) относительно обрабатываемой поверхности и соблюдения их постоянства в процессе работы. Следует отметить, что при изменении высоты штанги относительно оптимального значения всего на 10 см, расход рабочей жидкости в зоне перекрытия увеличивается на 40 %, а в остальной зоне снижается на 30 % [1].

При движении по полю, колеса опрыскивателя копируют

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

микронеровности его поверхности, в результате чего возникают возмущения, передаваемые всем узлам и деталям, вызывая колебания штанги. В результате чего неравномерность распределения рабочего раствора по ширине захвата агрегата достигать 30...135% [2–4]. Исполнение несущей конструкции штанги и способ ее крепления к раме опрыскивателя определяют надежность и технологические режимы работы агрегата, а также качество выполняемого процесса. Жесткий тип крепления штанги не позволяет производить качественную обработку на высоких, даже агротехнически допустимых, рабочих скоростях движения или требует уменьшения ширины захвата агрегата, что влечет снижение его производительности, а при превышении допустимого скоростного режима может привести к поломке несущей конструкции штанги. Поэтому в современных опрыскивателях применяют различные варианты независимой подвески штанг и системы гашения их колебаний (рис. 1).

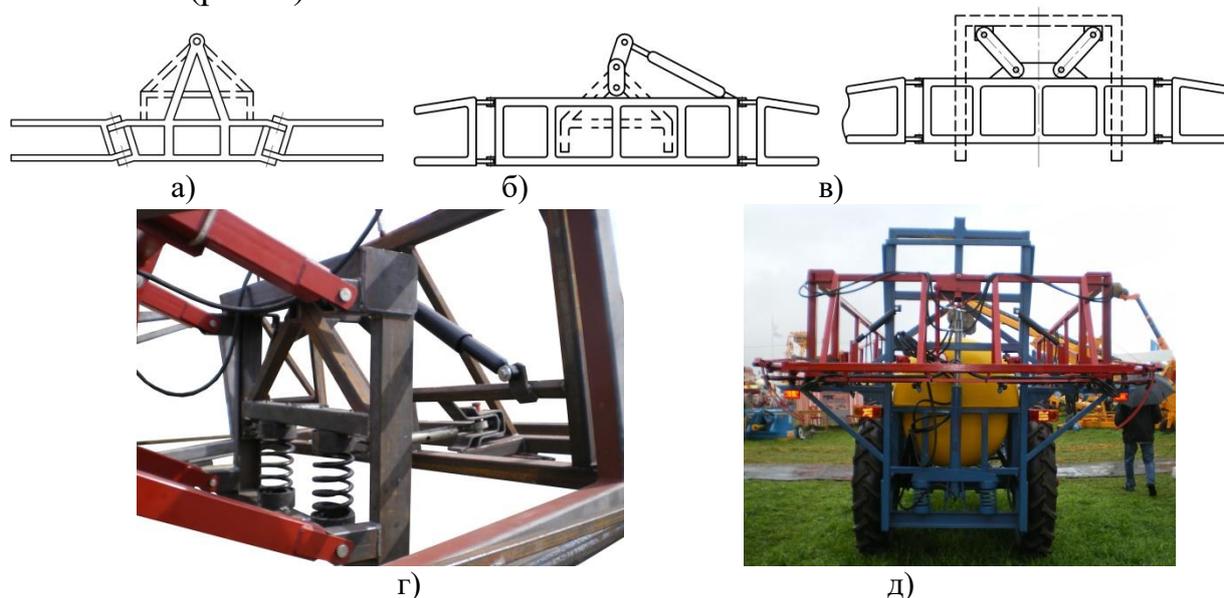


Рис. 1. – Схемы независимых навесок (а–в) и системы стабилизации (г–д) штанг сельскохозяйственных опрыскивателей [7]

Важным показателем обработки является степень покрытия обрабатываемого объекта отдельными каплями распыла. Она определяется процессами соударения капель с поверхностью листьев растений, их скатывания, смывания и испарения. Закономерности протекания данных процессов обусловлены размерами капель в факеле распыла и степенью его монодисперсности. Необходимо отметить, что для каждого конкретного случая обработки существует свой оптимальный размер капель, зависящий от многих факторов: вида растения, его состояния, применяемого препарата, интенсивности сноса частиц ветром, рассеивания их в приземном слое атмосферы, испаряемости рабочей жидкости, смачиваемости листовой поверхности, размеров обрабатываемого участка. На процесс внесения капель существенное влияние оказывает состояние окружающей среды: температура и

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

влажность воздуха, скорость и направление ветра, восходящие потоки воздуха. При этом могут возникать существенные потери вследствие испарения мелких капель или их сноса за пределы обрабатываемого участка.

Поэтому все работы с пестицидами должны вестись в ранние утренние часы и вечером при температуре воздуха не выше $+27\text{ }^{\circ}\text{C}$, отсутствии восходящих потоков воздуха и скорости ветра, не превышающей 4 м/с .

Важно отметить, что при движении по полю тракторного агрегата в безветренную погоду со скоростью 10 км/ч за ним создается турбулентный след возмущенных воздушных масс, движущихся в поперечном направлении со скоростью до $0,4\text{ м/с}$ [1,2,3]. При скорости ветра 2 м/с , высоте установки штанги $0,5\text{ м}$, относительной влажности воздуха 65% и температуре воздуха $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $30\text{...}40\%$ капель испаряются в воздухе и не достигают объекта обработки [8].

Снос капель рабочего раствора из зоны обработки зависит от способов и средств внесения пестицидов. При работе опрыскивателей величина сноса определяется не только размером капель, но и скоростью и направлением ветра, высотой установки распылителей над обрабатываемым объектом. Действие ветра сопровождается на протяжении всего полета капли – от ее вылета из сопла распылителя до момента оседания на поверхность обрабатываемого объекта, поэтому необходимо оградить факел распыла от прямого воздействия ветра. Для этого используются различные конструкции ветрозащитных устройств [2]. К ветрозащитным устройствам пассивного действия (рис. 2,а) относятся различные конструкции козырьков или щитков [3,4], которые полностью или частично на стадии формирования факела исключают воздействие на него ветра.

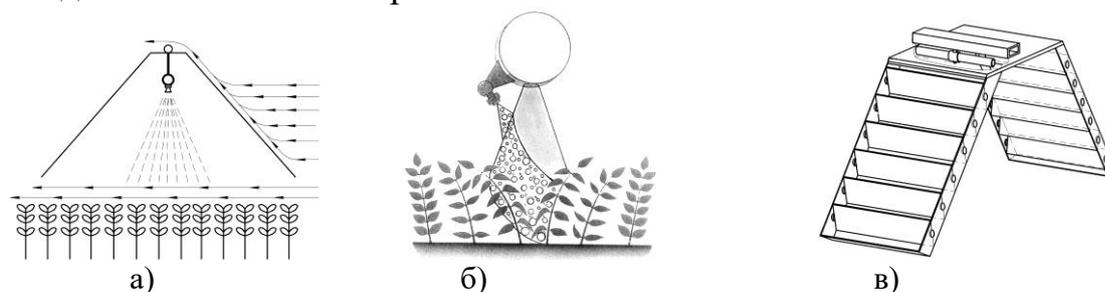


Рис. 2. – Конструкции ветрозащитных устройств:

а – пассивного действия; б – активного действия; в – комбинированного действия

Недостатком конструкций данных конструкций является повышенные аэродинамическая и весовая нагрузка на штангу, что приводит к ее колебаниям в вертикальной и горизонтальной (поперечной) плоскостях.

Ветрозащитные устройства активного действия (рис. 2,б) основаны на использовании воздушного потока для транспортировки капель. Образующийся при распыливании воздушно-капельный поток, обладает высокой кинетической энергией и позволяет проводить обработки при скорости ветра до 8 м/с [2].

В результате проведенных полевых экспериментов было установлено, что использование данных опрыскивателей в сухую погоду, направленный

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

воздушный поток подхватывает с поверхности почвы пыль, создавая пылевую завесу [1]. При взаимодействии с ней, капли жидкости превращаются в комочки грязи, которые оседают на поверхность листьев, также покрытых слоем пыли. В результате чего существенно снижается эффективность проводимой технологической операции.

Конструкции ветрозащитных устройств комбинированного действия (рис. 2,в) подобраны так, что обеспечивают перенаправление потока ветра, который не только транспортирует капли к обрабатываемому объекту, но и, взаимодействуя с основным воздушным потоком, защищает факел распыла от его прямого воздействия. Условиями правильной работы таких ветрозащитных устройств являются рациональное использование энергии ветра, наименьшее аэродинамическое сопротивление движению агрегата и недопущение оседания капель рабочего раствора на их рабочие элементы. Рациональное соотношение конструктивных параметров позволяет перенаправить потоки воздуха в направлении обрабатываемого объекта и снизить снос на 50–70 %. Использование данных ветрозащитных устройств в конструкциях широкозахватных штанговых опрыскивателей приводит к увеличению массы штанги, а следовательно изменению ее несущей конструкции, схемы ее подвески и системы стабилизации. Поэтому они нашли применение в комбинированных агрегатах, предназначенных для ленточного внесения гербицидов при уходе за посадками пропашных культур.

Сегодня современный опрыскиватель невозможно представить без систем автоматизированного управления и контроля выполнения технологического процесса (рис. 3), которые позволяют исключить влияние человека на закономерности выполняемого технологического процесса и облегчить его работу.

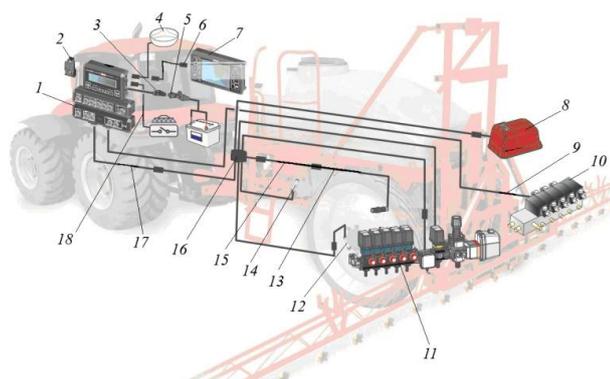


Рис. 3. Схема системы автоматизированного управления и контроля выполнения технологического процесса внесения средств защиты растений: 1 – блок автоматизированного управления (компьютер); 2 – кронштейн крепления блока управления; 3 – кабель питания; 4 – антенна GPS/DGPS; 5 – розетка питания от аккумулятора; 6 – кабель соединительный; 7 – навигатор-курсоуказатель; 8 – пенный маркер; 9 – кабель управления гидрораспределителем штанги; 10 – гидрораспределитель штанги; 11 – исполнительные устройства (клапана управления процессом) 12 – датчик давления; 13 – датчик скорости; 14 – датчик оборотов насоса (ВОМ); 15 – удлинитель кабеля датчика скорости; 16 – кабель управления; 17 – удлинитель кабеля управления; 18 – педаль

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Важным элементом данной системы является система микропроцессорного автоматизированного регулирования положения штанги [7]. Она основана на использовании ультразвуковых датчиков и позволяет обеспечивать постоянство высоты установки штанги и параллельность ее расположения относительно обрабатываемой поверхности в процессе движения опрыскивателя. В качестве управляющих механизмов могут использоваться системы как электрического (рис. 4,а), так и гидравлического принципов действия (рис. 4,б).



а)



б)

Рис. 4. Система автоматизированного управления штангой

Важным условием обеспечения качества выполнения технологических операций внесения средств защиты растений является техническое состояние опрыскивателей. Штанговые опрыскиватели должны подвергаться диагностике, профессиональным настройкам и регулировкам с использованием необходимой материально-технической базы [9, 10, 11]. Для решения данных задач целесообразно на базе предприятий сельскохозяйственного машиностроения создать специализированные центры для диагностики и оценки технического состояния опрыскивателей, проведения необходимого их технического обслуживания и ремонта с выдачей документа, дающего право на использование машины для выполнения технологических операций внесения средств химизации в растениеводстве.

На основе результатов многолетних исследований разработана методика оценки технического состояния полевых штанговых опрыскивателей и технологических требований к ним [10], содержащая последовательность проведения операций диагностики штанговых опрыскивателей и перечень используемого оборудования. Процесс оценки технического состояния опрыскивателей можно условно разделить на две стадии: оценка состояния узлов без заправки и с заправкой основной емкости рабочей жидкостью (водой). Первая стадия может проводиться на ровной площадке, как правило, под открытым небом, вторая – на ровной площадке под открытым небом при идеальных погодных условиях или в закрытом помещении для исключения влияния на результаты оценки факторов окружающей среды. Завершающими стадиями являются обработка результатов проверки технического состояния полевых штанговых опрыскивателей и составление протокола оценки технического состояния.

Работа выполняется в соответствии с грантом Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований Т24МН-005.

Список литературы

1. Lechler. Теория и практика опрыскивания 2010. – Lechler, 2010. – 19 с.
2. Крук, И. С. Способы и технические средства защиты факела распыла от прямого воздействия ветра в конструкциях полевых опрыскивателей: монография / И. С. Крук, Т. П. Кот, О. В. Гордеенко. – Минск : БГАТУ, 2015. – 284 с.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

3. Клочков, А. В. Снижение потерь пестицидов при опрыскивании: монография / А. В. Клочков, П. М. Новицкий, А. Е. Маркевич. – Горки: БГСХА, 2017. – 230 с.
4. Защита растений в устойчивых системах земледелия (в 4-х книгах) / Под общей ред. Д. Шпаара. – Торжок : ООО «Вариант», 2004. – кн. 4. – 345 с.
5. Droplet size and velocity characteristics of agricultural sprays / D. Nyttens [and oth.] // American Society of Agricultural Engineers. – 52 (5). – p. 1471–1480.
6. Никитин, Н.В., Спиридонов, Ю.Я., Шестаков, В.Г. Научно-практические аспекты технологии применения современных гербицидов в растениеводстве. / Под общей редакцией Ю.Я. Спиридонова и В.Г. Шестакова. – М.: Печатный Город, 2010. – 200 стр.
7. Крук, И. С. Научно-технические основы проектирования рабочих органов штанговых опрыскивателей / И. С. Крук. – Минск : БГАТУ, 2018. – 272 с.
8. Ревякин Е.Л., Краховецкий Н.Н. Машины для химической защиты растений в инновационных технологиях: науч. аналит. обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 124 с.
9. Механизация, экологизация и экономика сферы химизации земледелия Беларуси: проблемы и пути решения / Л.Я. Степук, В.Р. Петровец // Вестник БГСХА, 2020. – № 2. – С.198 – 204.
10. Методика оценки технического состояния полевых штанговых опрыскивателей и технологические требования к ним / С. К. Карпович, Л. А. Маринич, И. С. Крук [и др.] ; под общ. ред. И. С. Крука. – Минск : БГАТУ, 2016. – 140 с.
11. Пунцулис, П., Закис И. Аспекты оценки экологического риска при эксплуатации полевых опрыскивателей / П. Пунцулис, И. Закис. // Environment. Technology. Resources. – 2003. – с. 225–231.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 681.51; 636.083:
СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА
ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ «INTELBOX»

Павлов С.А., Клибанова Ю.Ю., Барахтенко Р.Е., Гусаров А.Е.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ,
п. Молодежный, Иркутский район, Россия

Сельское хозяйство в современном мире является значимой отраслью в экономике любой страны, обеспечивая продовольственную безопасность и удовлетворяя потребности населения в продуктах питания. Современные подходы и технологии, такие как цифровизация и использование искусственного интеллекта, позволяют значительно улучшить процессы производства в сельском хозяйстве. При постоянном контроле параметров микроклимата в животноводческих помещениях возможно использовать генетический потенциал животных для получения максимальной продуктивности и снижение затрат на производстве. В данной статье представлен прототип системы мониторинга параметров микроклимата животноводческих помещений «IntelBox», на базе аппаратной платформы Arduino UNO. Система разработана в рамках конкурса «Студенческий стартап» Фонда содействия инновациям, а также в рамках конкурса НИОКР молодых ученых на соискание гранта ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет имени А.А. Ежовского»

Ключевые слова: животноводство, цифровые технологии, мониторинг, контроль, микроклимат

SYSTEM FOR DIAGNOSTICS OF MICROCLIMATE PARAMETERS
OF LIVESTOCK PREMISES “INTELBOX”

Pavlov S.A., Klibanova Yu.Yu., Barakhtenko R.E., Gusarov A.E.
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Agriculture in the modern world is an important sector in the economy of any country, ensuring food security and meeting the food needs of the population. Modern approaches and technologies, such as digitalization and the use of artificial intelligence, can significantly improve production processes in agriculture. With constant monitoring of microclimate parameters in livestock buildings, it is possible to use the genetic potential of animals to obtain maximum productivity and reduce production costs. This article presents a prototype of a system for monitoring the microclimate parameters of livestock buildings “IntelBox”, based on the Arduino UNO hardware platform. The system was developed as part of the “Student Startup” competition of the Innovation Promotion Fund, as well as within the framework of the R&D competition for young scientists for a grant from the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Irkutsk State University named after A.A. Yezhevsky”

Keywords: livestock farming, digital technologies, monitoring, control, microclimate

Соблюдение физиологических норм кормления и условий содержания сельскохозяйственных животных и птиц позволяет достичь максимальной продуктивности и раскрыть наследственный потенциал в полном объеме.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Животное в современном промышленном животноводстве является главным звеном и составляет единую индустриально-биологическую систему, в которой результат зависит от многих факторов. На продуктивность животных постоянно воздействуют факторы внешней среды, вызывая со стороны организма ответную реакцию. Нарушение оптимальных условий содержания вызывает у животного стресс, который в дальнейшем приводит к снижению продуктивности, это влечет за собой затраты на корма и выбраковку животных. Влияние микроклимата в животноводческих помещениях проявляется через суммарное воздействие его параметров на физиологическое состояние, теплообмен, здоровье и продуктивность животных [3,7,8].

Для сохранения постоянства внутреннего равновесия организма необходим постоянный контроль за параметрами микроклимата (климат определенного ограниченного пространства) помещения, где содержатся животные.

Микроклимат в животноводческих помещениях формируется из таких физических факторов, как температура и относительная влажность воздуха, движение воздуха, интенсивность теплового облучения, так же большое влияние на состояние организма животного оказывает газовый состав воздуха (кислород, углекислый газ, аммиак, сероводород и др.) и примеси с ним (пыль и микроорганизмы) [7].

Говоря о микроклимате внутри помещения, необходимо учитывать и другие факторы, такие как природно-климатическая зона, в которой ведется животноводство, состояние конструкций проектируемого здания, наличие вентиляции и отладка, отопление, канализация, освещение и обязательное условие это степени теплопродукции животных, плотность их размещения, технология содержания и т.д. [3,4,6].

Поэтому необходим постоянный мониторинг параметров микроклимата животноводческих помещений в реальном времени, для оперативного управления и устранения неблагоприятных воздействий на организм животного. В данное время не все хозяйства имеют возможность отслеживать и управлять состоянием окружающей среды в животноводческом помещении из-за высокой стоимости технического оборудования, а также сложностью его монтажа и обслуживания. Однако в условиях роботизации производств и внедрения искусственного интеллекта в разные области сельского хозяйства такая задача становится решаемой [2,5].

Научно-исследовательский проект «Интеллектуальная система мониторинга микроклимата животноводческого помещения «IntelBox»» был реализован в рамках конкурса «Студенческий Стартап» Фонда содействия инновациям, а так же в рамках конкурса НИОКР молодых ученых на соискание гранта ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет имени А.А. Ежовского». Идея проекта заключается в создании такой системы, которая направлена на проведение комплексных мероприятий для сбора, хранения и

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

анализа данных о состоянии окружающей среды.

Цель проекта: разработка автоматизированной системы мониторинга параметров микроклимата в животноводческих помещениях.

В соответствии с целью были поставлены и решены следующие основные задачи:

Провести обзор литературы по теме исследования и анализ существующих технологий и оборудования, применяемых для мониторинга параметров микроклимата в животноводческих помещениях.

Провести анализ и подбор цифровых датчиков температуры, влажности, освещённости и качества воздуха, интеллектуальных измерительных модулей, а также различных вспомогательных устройств.

Разработать функциональную схему устройства измерения основных микроклиматических параметров животноводческих помещений.

Разработать программу контроллера прототипа цифровой интеллектуальной системы диагностики микроклимата

Провести тестовые измерения, разработанным устройством

Методы и принципы исследования

Для реализации заявленного проекта была использована программируемая аппаратная платформа Arduino UNO. Эффективность её использования обусловлена возможностью программирования и подключения датчиков к различным модулям, в том числе подключения к интернету по Wi-Fi. Данная платформа включает в себя простую плату с микроконтроллером, а также специальную среду разработки для написания программного обеспечения (ПО). Популярность данной платформы связана с доступностью написания скетчей, исходного кода, отсутствием ограничений и возможностью независимого использования и распространения. В среде Arduino допускается использование совместимых с ней различных микроконтроллеров. Определены микроконтроллеры ESP8266 и ATmega328, обладающие высокой скоростью работы и доступностью в использовании.

Для получения информации о состоянии внутренней среде животноводческого помещения нами были подобраны соответствующие цифровые датчики, способные измерять параметры микроклимата. Датчик DHT22 измеряет температуру воздуха (от - 40 0С до + 125 0С) и относительную влажность воздуха (от 0% до 100%). Датчик качества воздуха MQ-135 определяет токсичные вещества в воздухе (дым, углекислый газ, аммиак, бензин, спирты, оксид азота). В первую очередь ориентирован датчик на измерение в воздухе концентрации CO₂ (10 ppm – 1000 ppm, - Parts per million, 1 ppm = 0,0001%). Также предлагается измерять уровень освещенности при помощи датчика, чувствительному к видимому свету - BH1750 с диапазоном измерения от 1 до 65535 лк [1].

Выбранные датчики доступны по цене, адаптированы к условиям агрессивной среды и могут быть использованы для измерений параметров

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

микроклимата в животноводческом помещении.

Однако в процессе работы выявлена необходимость в калибровке датчиков, которая будет выполнена опытным путем.

На рисунке 1 представлена функциональная схема модульного устройства для измерения основных параметров микроклимата в животноводческом помещении. Устройство подключается к сети с напряжением 220 В и с помощью блока питания преобразуется переменный ток из розетки в постоянный ток с напряжением 5 В.

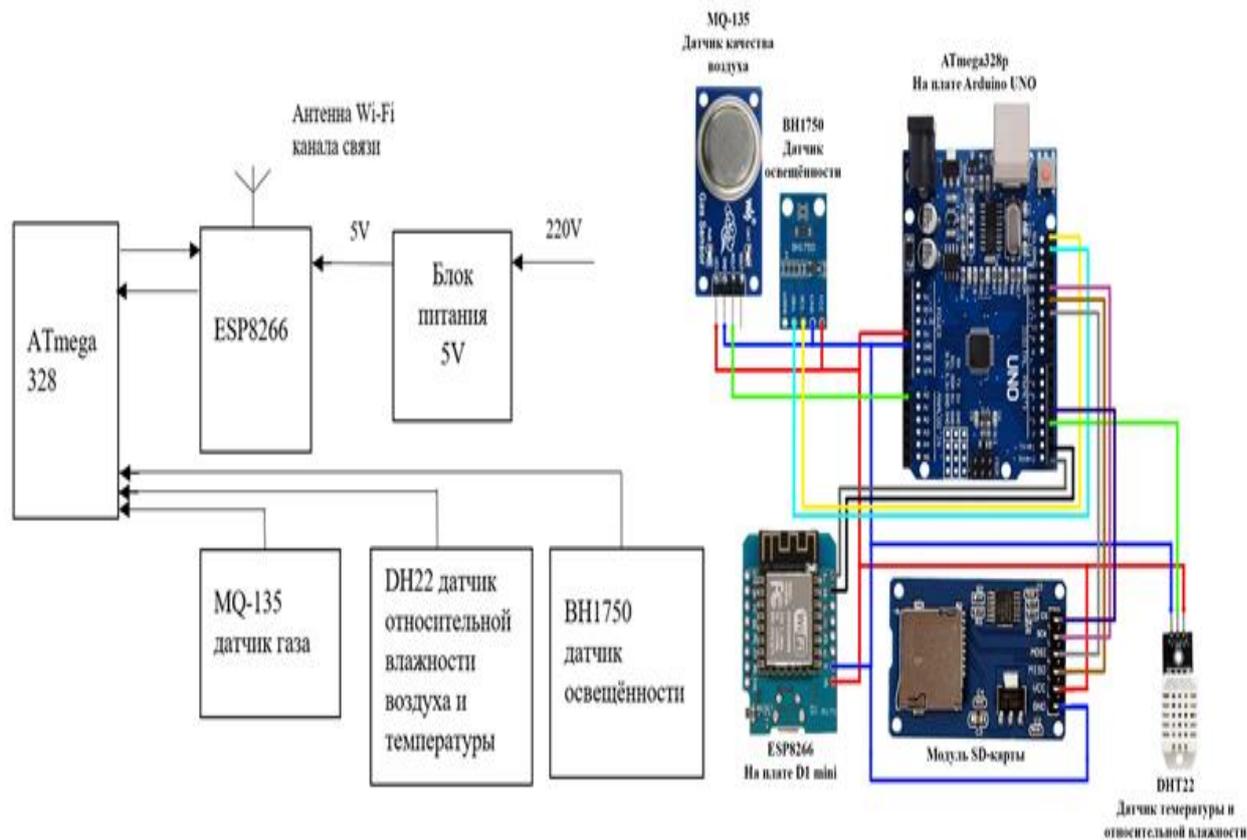


Рисунок 1 - Функциональная схема модуля для сбора информации о параметрах микроклимата в животноводческом помещении

Часть листинга программ контроллеров ATmega328p и ESP8266 представлена в таблице 1. Arduino UNO базе микроконтроллера ATmega328p ежесекундно проверяет показания с датчиков и отправляет их на ESP8266. ESP8266 обрабатывает данные и отправляет их на веб страницу.

Проверка работоспособности устройства была осуществлена на учебной ферме ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ имени А. А. Ежевского, расположенная в п. Молодёжном Иркутского района, Иркутской области. Устройство было установлено в помещении для содержания крупного рогатого скота (КРС), в котором на момент измерений находился молодняк КРС в количестве 12 голов. Устройство с датчиками измерений параметров микроклимата и освещённости фиксировалось на уровне головы телят [1,6].

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Таблица 1 – Листинг программ контроллеров

микроконтроллер АТmega328p	микроконтроллер ESP8266
<pre>#include <BH1750.h> #include <Wire.h> #include <ТroykaMQ.h> #include "DHT.h" #define DHTPIN 3 #define DHTTYPE DHT22 #define PIN_MQ135 A0 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE); MQ135 mq135(PIN_MQ135); BH1750 lightMeter; float y; int idat; int xdat; int ydat; int idatsr; int i = 0; float x; float isr = 0; int h; int t; int lux; void GAS() { Serial.println("g" + String(mq135.readCO2())); } void HT() { h = dht.readHumidity(); t = dht.readTemperature(); if (isnan(h) isnan(t)) { //Serial.println("Failed to read from DHT sensor!"); return; } //Serial.print("Влажность: "); Serial.println("h" + String(h)); delay(500); Serial.println("t" + String(t));</pre>	<pre>#include <WiFiClient.h> #include <ESP8266WebServer.h> #include <ESP8266WiFi.h> String NAME1 = "ESP8266"; String NAME2 = NAME1; String PAS1 = "12345678"; String PAS2 = PAS1; IPAddress ip(192,168,0,7); IPAddress gateway(192,168,1,1); IPAddress subnet(255,255,255,0); IPAddress base (192, 168,0, 7); ESP8266WebServer HTTP(80); int G; int H; int C; int S; int y; int x; int i = 0; void Start(void) { HTTP.send(200, "text/plain", "GAS:" + String(G) + "ppm" + " Humadity:" + String(H) + "%" + " Temperature:" + String(C) + "C" + " Light:" + String(S) + "lux"); } void HTTPserv(void) { HTTP.on("/", Start); HTTP.begin(); Start(); }</pre>

Заключение и выводы

В ходе работы по научно-исследовательскому проекту «Интеллектуальная система мониторинга микроклимата животноводческого

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

помещения «IntelBox») были получены следующие результаты:

Разработана функциональная схема модуля для сбора информации о параметрах микроклимата в животноводческом помещении.

Подобраны цифровые датчики для получения информации о состоянии внутренней среды животноводческого помещения.

Разработана программа контроллера прототипа цифровой интеллектуальной системы диагностики микроклимата.

Проведены тестовые измерения, разработанным устройством на учебной ферме ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ имени А.А. Ежевского.

Созданное устройство позволяет наблюдать в режиме реального времени основные параметры микроклимата в помещении для содержания животных (птиц) разного вида. Данное устройство относительно недорого стоит, доступно в обслуживании и может быть использовано небольшими крестьянско-фермерскими хозяйствами, семейными фермами, различными сельскохозяйственными предприятиями. Кроме того накопленные данные будут полезны для научных исследований в области животноводства.

Вместе с тем продолжается работа по калибровке цифровых датчиков, отладки системы и разработке приложения для работы пользователя с основными параметрами микроклимата в животноводческих помещениях.

Список литературы

1. Барахтенко, Р. Е. Обоснование выбора и размещения датчиков измерения основных параметров микроклимата в животноводческом помещении / Р. Е. Барахтенко, А. Е. Гусаров, Ю. Ю. Клибанова, С. А. Павлов // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти Александра Александровича Ежевского, п. Молодежный, 16–17 ноября 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 246-251. – EDN IGLYUT.

2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта / Боровская Е.В., Давыдова Н.А., - 3-е изд., (эл.) - М.: Лаборатория знаний. – 2016. – 130 с.

3. Влияние микроклимата на физиологическое состояние и продуктивность животных / Бетин А.Н., Фролов А.И., Хализова З.Н. // Эффективное животноводство. – 2023. - №3 – С. 71-73.

4. Клибанова, Ю. Ю. Разработка автоматизированной системы диагностики микроклимата в животноводческих комплексах / Ю. Ю. Клибанова, И. Е. Гамаюнов // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, п. Молодежный, 05–06 ноября 2020 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 170-177. – EDN YHFLDF.

5. О системе управления реализацией национальной программы "Цифровая экономика Российской Федерации" // Постановление правительства РФ от 2 марта 2019 года № 234 (с изменениями на 13 мая 2022 года), ссылка на источник: <https://docs.cntd.ru/document/553834855>

6. Павлов, С. А. Обоснование соблюдения основных параметров микроклимата при содержании крупного рогатого скота / С. А. Павлов, Ю. Ю. Клибанова, Р. Е. Барахтенко, А.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Е. Гусаров // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти Александра Александровича Ежевского, п. Молодежный, 16–17 ноября 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 289-294. – EDN CQGLYS.

7. Павлов, С. А. Параметры микроклимата животноводческих помещений и их влияние на организм животного / С. А. Павлов // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии: Материалы XII международной научно-практической конференции, п. Молодежный, 27–28 апреля 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 281-286. – EDN TQHRLZ.

8. Павлов, С. А. Проектирование модуля для сбора информации о параметрах микроклимата в животноводческом помещении на базе Arduino UNO / С. А. Павлов, Ю. Ю. Клибанова, Р. Е. Барахтенко, А. Е. Гусаров // Journal of Agriculture and Environment. – 2024. – № 3(43). – <https://doi.org/10.23649/JAE.2024.43.4> – EDN MAIWFZ.

УДК 629.114.2.004.54

**СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ
КАЧЕСТВА СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТОПЛИВ**

Степанов Н.Н., Степанов Н.В., Хабардин В.Н.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Обеспечение надёжности двигателей внутреннего сгорания является комплексной задачей, решаемой по различным направлениям. Одним из важных направлений является контроль работоспособности моторных масел в условиях эксплуатации, а также обоснование браковочных показателей для оценки качества работающих масел и определения срока их службы. В настоящей статье рассмотрены средства диагностирования физико-химических параметров моторных масел, которые наиболее распространены на данный момент, и дана краткая характеристика каждого.

Ключевые слова: моторное масло, работоспособность, двигатель внутреннего сгорания, техническое обслуживание.

**MODERN CONTROL MEANS
QUALITY OF LUBRICANTS AND FUELS**

Stepanov N.N., Stepanov N.V., Khabardin V.N.
FSBEI HE Irkutsk State Agrarian University
Molodezhny village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Ensuring the reliability of internal combustion engines is a complex task that can be solved in various directions. One of the important directions is the monitoring of the performance of engine oils under operating conditions, as well as the justification of defective indicators to assess the quality of working oils and determine their service life. This article discusses the means of diagnosing the physico-chemical parameters of motor oils, which are most common at the moment, and provides a brief description of each.

Keywords: engine oil, performance, internal combustion engine, maintenance.

В настоящее время ресурс моторных масел регламентируется заводами-изготовителями, а контроль их состояния и сроки замены обеспечиваются системой технического обслуживания, рекомендованной производителями транспортных средств, вследствие чего ресурс моторных масел оценивается по пробегу в километрах пройденного пути или наработкой в моточасах [1].

Замена масел по фактическому их состоянию в настоящее время затруднена ввиду отсутствия средств контроля и обоснованного выбора показателей предельного состояния. Поэтому разработка средств и методов контроля является актуальной задачей, решение которой позволит повысить эффективность использования смазочных масел и снизить эксплуатационные затраты.

Основными свойствами моторных масел являются: моюще-диспергирующие, антиокислительные, противоизносные, антикоррозионные и

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

вязкостно-температурные. В процессе эксплуатации эти свойства изменяются вследствие механических, окислительных, температурных и химических воздействий, а также из-за влияния продуктов неполного сгорания топлива, поэтому моторные масла имеют предел работоспособности или предельное состояние [2].

Существуют определенные противоречия между выходом из строя машин по причине недоброкачества масел; изменения свойств масел с отклонением от известных закономерностей и отсутствием возможности адекватно оценивать качество смазочного материала существующими методами для получения объективной информации и принятия однозначного решения о замене смазочного материала по фактическому состоянию [6].

Рассмотрим средства диагностирования физико-химических параметров моторных масел, которые наиболее распространены на данный момент.



Рисунок 1 - Портативная лаборатория "Kittiwake" для анализа качества смазочных материалов и топлив

Одним из таких средств является портативная лаборатория компании «Kittiwake» (Англия). Она позволяет оперативно измерять наиболее значимые характеристики всех типов смазочных материалов, а именно: наличие воды, щелочное число, механические примеси, вязкость, кислотное число. Тестеры в лаборатории «Kittiwake» бывают двух типов: аналоговые тестеры со стрелочной шкалой и ручные наборы; цифровые тестеры для выполнения одного или нескольких типов испытаний. Расчет вязкости производится по времени падения калибровочного шарика в анализируемом масле, которое помещено в калиброванную трубку. Диапазон измерения от 0 до 600 мм/с при температуре 40 градусов цельсия, возможен анализ смазочных, гидравлических

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

масел, топлив. Время анализа занимает от 1 до 10 минут. Основными недостатками лаборатории можно назвать ее высокую стоимость, отсутствие возможности контролировать присутствие топлива в масле, ДСС, сложность в обслуживании оборудования.



Рисунок 2 - Мобильный центр диагностики масел «Wartsila»

Мобильный центр диагностики масел, разработанный компанией «Wartsila» (Финляндия), представляет собой мобильный комплект оборудования, специально разработанный для контроля промышленных транспортных и военных машин и механизмов. Точность контроля топлив и масел соответствует лабораторным анализам. Для разных типов масел выпускается в нескольких модификациях. Данное техническое устройство имеет высокую стоимость, его достаточно сложно использовать при проведении профилактических и ремонтных работ в условиях АПК, не позволяет определять ДСС и температуру вспышки.



Рисунок 3 - Лаборатория анализа масел и топлив ПЛАМ

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Портативная лаборатория анализа масел и топлив «ПЛАМ» - Россия, выпускается в трех вариантах ПЛАМ-1, ПЛАМ-2, ПЛАМ-3, предназначена для экспресс-анализа моторных, турбинных и гидравлических масел по следующим показателям:

- содержание воды в масле;
- общее щелочное число;
- вязкость масла;
- загрязненность масла;
- диспергирзтощая способность;
- окисление;
- плотность;
- кислотное число.

Лаборатория укомплектована реагентами на 50 анализов. Так же имеется программа экспертной оценки анализа результатов полученных при помощи лаборатории ПЛАМ. Как недостаток следует отметить отсутствие возможности определения температуры вспышки, относительно высокую трудоемкость проведения всего комплекса анализов.



Рисунок 4 - Экспресс-лаборатория «СЛТМ»

Лаборатория «СЛТМ» - Россия, является судовой экспресс-лабораторией и предназначена для контроля физико-химических показателей топлив и масел на судах. Масса экспресс-лаборатории составляет 18 кг, а габаритные размеры 290x350x440 см. Реактивы и растворы рассчитаны на 100 и более анализов. Комплектуемое СЛТМ оборудование уложено в ящик, имеющий жесткий корпус и оборудованный замком-застежкой и ручкой для переноски, а также комплектом крепежа для размещения на судовой стенке/переборке. В лаборатории отсутствует возможность оценки температуры вспышки и ДСС

товарных моторных масел.



Рисунок 5 - Анализатор масла BALTECH AO-5000

Приборам BALTECH AO-5000 способен выполнять контроль масла за 2 минуты. Он проводит комплексную оценку состояния масла, а затем выводит на экран информацию о пригодности масла к эксплуатации. Также используя анализатор масла BALTECH AO-5000 для систематического контроля масла, есть возможность строить тренды изменения состояния масла и отслеживать проблемы, связанные не только с маслом, но и с состоянием оборудования. Недостатками прибора являются отсутствие возможности анализа состава масла, сколько и каких частиц содержится в нем, информации о наличии воды и вязкости [5].

Средства контроля качества моторных масел не нашли широкого применения в сельскохозяйственном производстве из-за высокой трудоемкости проведения анализа, значительной цены оборудования, отсутствия ряда важных методов и средств определения состояния смазочного масла для его замены по фактическому состоянию.

Так как существующие способы и технические средства контроля качества работающего моторного масла не дают достаточно полной картины, отражающей состояние масла в двигателе, был разработан компьютерный способ определения качества моторного масла.

На практике предложенный способ определения срока ТО машины по результатам оценки и прогнозирования качества масла в ее двигателе может быть осуществлен следующим образом. Получают

внешний вид эталонных пятен масла и вводят их в компьютер (рисунок 6). Для этого, например, через каждые 50 ч работы двигателя, на

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

фильтровальную бумагу наносят каплю масла, взятую из системы смазки. Выдерживают ее установленное время. Затем с помощью цифрового фотоаппарата или другого электронного средства фиксируют внешний вид каждой полученной капли и вводят эту информацию, а также наработку масла в компьютер. Таким же образом получают и вводят в компьютер информацию о свежем масле. В результате имеют в компьютере банк информации эталонных пятен масла, показатели качества которого находятся в интервале от номинальных, до предельных значений. По такой же методике получают и вводят в компьютер данные о внешнем виде проверяемого масла. Компьютер из множества эталонных пятен выбирает то пятно, которое по информационной характеристике наиболее ближе подходит к проверяемому. Данные найденного эталонного пятна, например, наработка с начала эксплуатации и остаточный ресурс, появляются на дисплее компьютера [3,4].

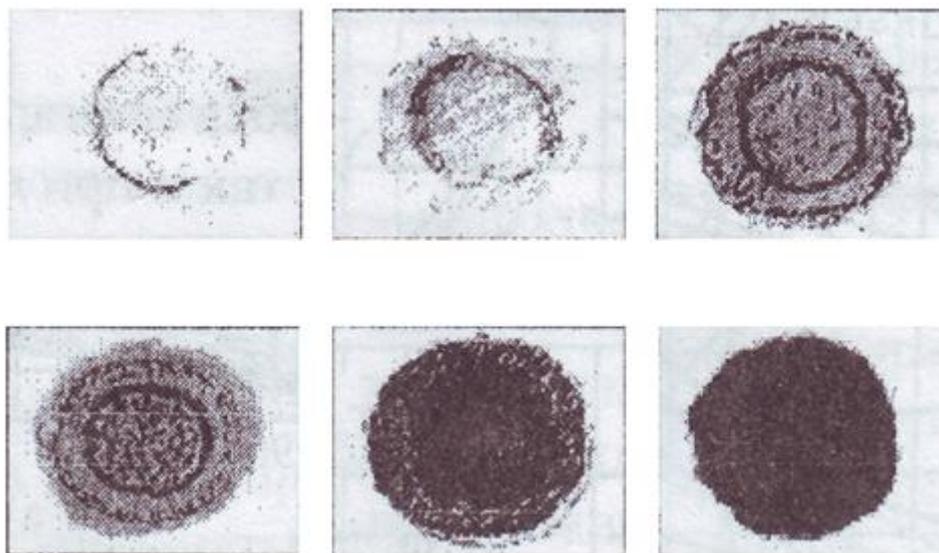


Рисунок 6 – Внешний вид (фото) пятен моторного масла

Список литературы

1. Горбунова, Т. Л. Потери топливно-смазочных материалов при техническом обслуживании гусеничных тракторов / Т. Л. Горбунова, В. Н. Хабардин // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2023. – № 2(71). – С. 150-156. – DOI 10.34655/bgsha.2023.71.2.019. – EDN LHKRTS.
2. Диагностика ДВС по показателям отработавшего масла. Теория. / DRIVE2.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.drive2.ru/b/520569278802428666/> - 18.03.2024.
3. Патент № 2390774 С2 Российская Федерация, МПК G01N 33/28. Компьютерный способ определения качества моторного масла : № 2008101328/06 : заявл. 09.01.2008 : опубл. 27.05.2010 / В. Н. Хабардин, А. Ф. Найдыш, В. А. Беломестных [и др.] ; заявитель Иркутская государственная сельскохозяйственная академия Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования.
4. Патент № 2570101 С2 Российская Федерация, МПК G01N 33/30. Способ контроля

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

качества смазочного масла и устройство для его осуществления : № 2013141653/28 : заявл. 12.09.2013 : опубл. 10.12.2015 / М. В. Ненашев, Д. А. Деморецкий, И. Д. Ибатуллин [и др.] ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Самарский государственный технический университет".

5. Портативный анализатор масла VALTECH АО-5000 / VALTECH [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://baltech.ru/baltech-oa-5000/> - 14.03.2024.

6. Хабардин, В. Н. Определение сроков технического обслуживания машины по результатам оценки и прогнозирования качества масла в двигателе / В. Н. Хабардин // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2021. – № 39. – С. 25-32.

УДК 631.356.4:658.562

**К ВОПРОСУ О МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ КЛУБНЕЙ
КАРТОФЕЛЯ**

Сусликов И.А., Базарон С.И., Кузьмин А.В.,
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область

На сегодняшний день в картофелеводстве особое внимание уделяется проблеме повреждения клубней. Механические повреждения приводят к уменьшению защиты клубней, большей подверженности их различным заболеваниям, снижению товарного вида и свойств. Внутренние повреждения имеют решающее влияние на сроки хранения картофеля. Самыми распространенными из внутренних повреждений являются потемнения мякоти. Такие повреждения клубней вызываются чаще нагрузкой динамического характера, особенно соударениями клубней об рабочие органы. Процесс соударения клубней может быть рассмотрен с позиции свободного падения и несвободного удара. Также ключевое значение для оценки повреждаемости клубней имеют биологические составляющие, такие как особенности внутреннего строения и физического состояния.

Ключевые слова: картофель, картофелеводство, повреждения клубней картофеля, сельское хозяйство, модернизация.

ON THE QUESTION OF MECHANICAL DAMAGE TO POTATO TUBERS

Suslikov I.A., Bazaron S.I., Kuzmin A.V.,
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region,

Today in potato growing, special attention is paid to the problem of damage to tubers. Mechanical damage leads to a decrease in the protection of tubers, their greater susceptibility to various diseases, and a decrease in presentation and properties. Internal damage has a decisive influence on the shelf life of potatoes. The most common internal damage is darkening of the flesh. Such damage to tubers is often caused by dynamic loads, especially collisions of tubers with working organs. The process of tuber collision can be considered from the position of free fall and non-free impact. Also of key importance for assessing the damageability of tubers are biological components, such as features of the internal structure and physical condition.

Keywords: potatoes, potato growing, damage to potato tubers, agriculture, modernization.

На сегодняшний день в картофелеводстве особое внимание уделяется проблеме повреждения клубней [1,2,5,6,7,8,9,10,11,12]. Данная проблема является определяющей в вопросе сохранности картофеля во время периода его хранения. Повреждение клубней ведет к быстрой потере массы картофеля до (15% веса за 4 месяца хранения) [9] и товарного вида.

Повреждения могут быть вызваны механическими воздействиями, либо вследствие различных болезней и вредителей [9]. Эти повреждения обычно являются взаимосвязанными. С одной стороны, при механических повреждениях наблюдается снижения защиты клубней и большей подверженности их различным заболеваниям. Известно, что различные

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

бактерии, вирусы и грибки, не могут проникать через неповрежденную кожуру. То есть поражение ткани клубня возможно только при нарушении целостности кожуры. С другой стороны присутствие заболеваний у клубня картофеля, не полученных путем механического воздействия, снижает его прочность, способствуя появлению наибольшей повреждаемости.

Механические повреждения делят на два класса: внутренние (внутренние трещины, потемнения мякоти и др.) и внешние (внешние трещины, обдир кожуры, вмятины, вырывы, порезы, раздавленные клубни и др.) [9]. Согласно ГОСТ 7176–2017 «Картофель продовольственный. Технические условия» [3] от 28 ноября 2017 в товарной массе могут быть клубни картофеля с механическими повреждениями (порезы, вырывы, трещины, вмятины) глубиной не более 4 мм и длиной не более 10 мм. При этом доля клубней с повреждениями, превышающими вышеозначенные параметры не должна превышать 2,0% по массе. Для раннего картофеля допускается присутствие клубней частично непокрытых кожурой, для позднего картофеля – все клубни должны быть покрыты плотной кожурой. Половины клубней, части картофеля и раздавленные клубни не допускаются ни у ранних, ни у поздних сортов картофеля.

Для семенного картофеля действует другой межгосударственный стандарт – ГОСТ Р 53136-2008 «Картофель семенной. Технические условия» [4], введенный в действие 1 января 2010 года. Согласно этому документу для семенного картофеля допускаются механические повреждения (порезы, вырывы, трещины, вмятины тканей клубней глубиной более 5 мм и длиной более 10 мм) в количестве не более 5 % всех клубней. Таким образом, в межгосударственных стандартах, как для семенного, так и для продовольственного картофеля, наряду с отсутствием болезней, огромное значение придается механическим повреждениям клубней.

Согласно приведенным выше документам, поврежденными клубнями называются раздавленные, разрезанные и надрезанные клубни, клубни с вырывами мякоти, с трещинами длиной более 10 см и потемнениями мякоти от ушибов глубиной более 5 мм, а также обдиром кожуры более чем с 1/4 его поверхности.

Картофель со значительными повреждениями по площади и (или) глубине клубня исключается из семенного фонда и не может быть использован в качестве продовольственного продукта в связи с низкими сроками хранения, большей подверженностью заболеваниям, снижением товарного вида и свойств. Этот факт еще раз подчеркивает значимость снижения механических потерь картофеля на всех этапах его выращивания, уборки и хранения, важность разработки мероприятий по такому снижению на наиболее уязвимых участках.

Самыми распространенными из внутренних повреждений являются потемнения мякоти. Они возникают за счет окисления тирозина и других

фенольных соединений [7, 9]. Устойчивость к таким повреждениям во многом зависит от генетических особенностей сорта картофеля и химического состава клубня. [7,9,10]. Например, уменьшение содержания калия в почве и клубне значительно увеличивает вероятность его повреждения [7.9]. Поздние сорта картофеля наиболее подвержены внутренним повреждениям, особенно крупноклубневые. Именно внутренние повреждения имеют решающее значение при влиянии на сроки хранения картофеля. Такие повреждения клубней вызываются чаще нагрузкой динамического характера, особенно соударениями клубней об рабочие органы [8,10].

Известно, что за период перемещения клубня от гребня до бункера комбайна за малый промежуток времени, составляющий около 30 секунд, воспринимает до 84 динамических (ударных) нагрузок [10]. Исходя из этого, приобретает важность исследования процесса соударений клубня во время его перемещений.

По данным различных исследований [7,10], во время удара в клубне возникают поверхностные волны, которые разделяют на две составляющие: горизонтальную и вертикальную. Горизонтальная составляющая распространяется по поверхности клубня во всех направлениях, как волна расширения. Вертикальная же направлена в центр клубня и является волной сжатия. Предполагается, что именно с вертикальной составляющей, в основном, связаны повреждения мякоти клубней. Таким образом, формируются разнонаправленные волны, формирующие сложные поля давления, изменяющиеся во времени и зависящие от структуры слоев клубней. В момент, когда все волны накладываются друг на друга происходят микроструктурные изменения, то есть возникают явления пластических волны, действие которых возможно проанализировать.

Ряд исследователей [10] предлагают рассматривать ударяющийся клубень и его части как систему, совершающую свободные колебания. При свободном вертикальном падении клубня получено, что максимальная потенциальная энергия деформации будет равна сумме кинетической энергии клубня в начале удара и работы силы тяжести в процессе деформации.

В случае, если рассматривать процесс подбрасывания клубня во время его нахождения на сепарирующих органах, то здесь возникает явление несвободного удара. Несвободный удар может быть, как быстрым, так и медленным. При быстром ударе сопротивление оказывает все тело, а при медленном – только часть тела. В качестве модели при таком ударе используется однородный упругий стержень.

Математически доказано [10], что при несвободном ударе масса тела, принимающая участие в ударе непостоянна, в отличие от свободного удара. Она варьируется в зависимости от величины скорости удара. Чем больше величина скорости удара, тем меньше масса клубня, которая будет участвовать в нем. При быстрых ударах колебания не успевают распространиться по всему

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

клубню и часть клубня, до которой не дошла волна, ведет себя как твердое тело.

Также ключевое значение для оценки повреждаемости клубней имеют биологические составляющие, такие как особенности внутреннего строения и физического состояния [7,9,10]. Они меняются в процессе созревания и хранения картофеля, поэтому при посадке и уборке процесс повреждения будет различным. При уборке повреждаемость значительно зависит от степени зрелости клубней.

Математически доказано [10], что максимальная скорость соударения клубня с жестким материалом, например, частями рабочих органов, зависит от многих факторов:

модуля упругости мякоти;

коэффициента восстановления формы (увеличение коэффициента восстановления формы и модуля упругости приводит к резкому снижению максимальной скорости соударения);

массы клубня;

кривизны соприкасающихся поверхностей (увеличение кривизны соприкасающихся поверхностей ведет к уменьшению максимальной скорости соударения);

контактных напряжений. Показано, что контактные напряжения, соответствующие моменту начала разрушения клубня в свою очередь значительно зависят от площади контакта соприкасающихся поверхностей.

При хранении потеря влаги ведет к увеличению упругих свойств клубней, поэтому при посадке повреждения возникают, в основном, от статических нагрузок, а динамические связаны движениями клубней по неподвижным поверхностям

рабочих органов [10]. Внутренние травмы возникают от соударения клубней с рабочими органами: при ударе ложечек и прижимов о клубень, при падении клубня с высоты, например, на сильно уплотненную почву.

Влажность почвы является важным фактором появления как внутренних, так внешних механических повреждений. Оптимальная влажность почвы – 20-24 %. С понижением влажности почвы повреждаемость клубней увеличивается, как при посадке, так и при уборке (на 4-5%), но и при повышении влажности она также увеличивается. Это связано с тем, что при пониженной влажности образуются острые, твердые комки, травмирующие клубни, а клубни теряют упругость. При высокой влажности почвы увеличивается загрязненность клубней и налипание грязи на рабочие поверхности сепарирующих органов. Все это способствует вырывам мякоти.

Из факторов внешней среды важное значение имеет температура. Перепады температур способствуют появлению трещин. Низкие температуры приводят к образованию крупных трещин, при высоких температурах образуются мелкие радиально расходящиеся трещины.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Разрезы и порезы клубней при уборке вызываются, в основном, работой подкапывающих рабочих органов, неправильной регулировкой глубины лемеха. Однако доля механических повреждений при работе подкапывающих органов невелика (около 5%) всех повреждений, в то время как повреждения при сепарации достигают 95% [10].

Основной причиной обдира кожуры является высокое трение при скольжении клубней по поверхности рабочих органов. Известно, что значение угла наклона должно быть больше угла трения качения клубней по сепарирующей поверхности, но не достигать значения, когда качение клубня происходит со скольжением [7,9,10].

Важным фактором является качество материала рабочих органов (низкий коэффициент трения). Кроме того, на рабочих органах должны быть исключены различные предметы, препятствующие движению клубней, такие как заусенцы, острые кромки и выступы, имеющие недостаточный радиус скругления [10]. Такие недостатки и конструктивные особенности рабочих поверхностей могут вызывать не только обдир кожуры, но и другие механические повреждения клубней.

Выводы. Во многих исследованиях [1,2,5,6,7,8,9,10,11,12] показано, что существует зависимость механических повреждений клубней от конструкции и формы рабочих органов. Изменения числа пальцев, их диаметра и степени перекрытия значительно влияют на механические потери. Скорость соударения клубней с рабочим органом зависит от скорости самих рабочих органов, а не только от скорости падения и биологических свойств клубней картофеля, поэтому режимы работы рабочих органов также важны для уменьшения механических потерь и их последствий.

Список литературы

1. Актуальные вопросы совершенствования картофелеуборочной техники / А. А. Симдянкин [и др.] // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета – 2015. - №. 114. – С. 120-143. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25280392_46023843.pdf. – 25.10.2023.
2. Горбунова Е.Д. Анализ современных технологий и конструкций машин для уборки картофеля / Е.Д. Горбунова, К.В. Кузнецова, А.В. Кузьмин // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : материалы Всероссийской студенческой научно-практической конф. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (Молодежный), 2022. – Т. IV. – С. 25-30. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49086762_71067178.pdf. – 20.03.2024.
3. ГОСТ 7176–2017. Картофель продовольственный. Технические условия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200157728>. – 12.04.2024. .
4. ГОСТ Р 53136-2008. Картофель семенной. Технические условия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://gostassistant.ru/doc/511f1186-33a2-452c-a00b-6420b29f4f8e?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.yandex.ru%2F. – 12.04.2024.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

5. Канатьева, А. В. Перспективные направления интенсификации подкапывающих рабочих органов картофелеуборочных машин / А. В. Канатьева, Д. А. Лапин, А. С. Лучина, М. А. Фархатов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 11.3 (145.3). — С. 7-10. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/145/40844/>. — 12.04.2024.

6. Кузьмин А.В. Анализ работы роторного сепаратора картофелекопателя / А.В. Кузьмин, В.А. Беломестных // Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конф., посвященной дню российской науки – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2020. – С. 102-106. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42779511_42331063.pdf. — 20.03.2024.

7. Кузьмин А.В. Методы снижения повреждаемости клубней картофеля и совершенствования картофелеуборочных машин: дис. ... д-ра. тех. наук : 05.20.01 / Александр Викторович Кузьмин. – Москва, 2005. – 240 с.

8. Кузьмин А.В. Обоснование результатов испытаний картофелеуборочных комбайнов / А.В. Кузьмин, А.И. Аносова // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии : материалы XII Международной научно-практической конф. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (Молодежный), 2023. – С. 49-54. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_54128940_11769845.pdf. — 20.03.2024.

9. Мишхожев В.Х. О различных повреждениях клубней картофеля при уборке картофелеуборочным комбайном / В.Х. Мишхожев// Novainfo – 2016. - №. 40. – С. 21-23. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://novainfo.ru/article/5356> [Электронный ресурс]. — Режим доступа: – 12.04.2024.

10. Остроумов, С.С. Направления развития картофелеуборочных машин с целью снижения повреждаемости картофеля / С.С. Остроумов, А.В. Кузьмин, М.К. Бураев. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2014. – 227 с.

11. Повышение эксплуатационно-технологических показателей транспортной и специальной техники на уборке картофеля / Г.К. Рембалович [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. - №88. – С. 155–164. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/34.pdf>. — 20.03.2024.

12. Праведников С.А. О разработке рабочих органов картофелекопателя / С.А. Праведников, А.В. Кузьмин // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : материалы Всероссийской студенческой научно-практической конф. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (Молодежный), 2020. – Т. III. – С. 222-227. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43955546_99564340.pdf. — 20.03.2024.

УДК 664.692.5

НОВОЕ РЕШЕНИЕ В КОНСТРУКЦИИ УЗЛА ФОРМОВАНИЯ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Торган А.Б., Груданов В.Я.

Белорусский государственный аграрный технический университет
Минск, Беларусь

Современное зарубежное оборудование мирового уровня имеет ряд существенных недостатков, таких как, несовершенство конструкций матрицы и предматричного пространства. Главный недостаток узлов прессования отечественных и зарубежных конструкций состоит в том, что в них поток макаронного теста от шнека до колодцев матриц практически никак не контролируется и ничем не управляется, то есть в предматричном пространстве поток теста имеет сильно развитый турбулентный, лавинообразный характер, при этом внутренняя конфигурация предматричного пространства не способствует уплотнению и пластификации, что существенно влияет на качество формования макаронных изделий.

Одним из эффективных направлений модернизации конструкций макаронных прессов является установка перед матрицей конусно-цилиндрического устройства. Установка конусно-цилиндрического устройства непосредственно на саму матрицу (без зазора) при расположении формирующих отверстий рядами по концентрическим окружностям соосно основанию конуса обеспечивает оптимальные условия для выравнивания скоростей выпрессовывания макаронных изделий через отверстия круглых матриц, что и приводит к увеличению производительности пресса и снижению количества отходов в виде концов.

Конусно-цилиндрическое устройство не только стабилизирует поток и выравнивает скорости выпрессовывания теста, но и оказывает решающее влияние на полноту процесса формования макаронных изделий.

Ключевые слова: макаронное тесто, макаронный пресс, конструкция пресса, вставка, скорость выпрессовывания, матрица.

A NEW SOLUTION IN THE DESIGN OF A PASTA FORMING UNIT

Torgan A.B., Grudanov V.YA.

The Belarusian State Agrarian Technical University
Minsk, Belarus

Modern world-class foreign equipment has a number of significant drawbacks such as imperfect design of dies and pre-die space. The main disadvantage of extrusion units in domestic and foreign designs is that the flow of pasta dough from the auger to the die holes is practically uncontrolled and unmanaged, i.e. in the pre-die space the dough flow has a highly developed turbulent, avalanche-like character, while the internal configuration of the pre-die space does not contribute to compaction and plasticization, which significantly affects the quality of pasta product formation.

One of the effective ways to modernize the designs of pasta presses is to install a cone-cylinder device in front of the die. Installing the cone-cylinder device directly on the die itself (without a gap) when the forming holes are arranged in rows along concentric circles coaxial with the cone base provides optimal conditions for equalizing the extrusion speeds of pasta products through the holes of round dies, which leads to an increase in press productivity and a reduction in

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

the amount of waste in the form of ends.

The cone-cylinder device not only stabilizes the flow and equalizes the dough extrusion speeds, but also has a decisive influence on the completeness of the pasta product formation process.

Key words: pasta dough, pasta press, press design, insert, pressing speed, matrix.

Макаронные изделия относятся к продукции первой необходимости и, как правило, используются потребителями во всем мире как гарнир в составе вторых блюд. Их популярность подтверждают данные о потреблении данного продукта на душу населения. Так, в Италии этот показатель составляет 28 кг на человека, в других европейских странах – 9 - 12 кг, в США – 11 кг, Российской Федерации и Беларуси – 6 - 7 кг. Влажность макаронных изделий не более 13 %. И, как правило, макаронные изделия закупаются впрок благодаря своему длительному сроку хранения (24 месяца в соответствии с СТБ 1963-2009).

Производство макаронных изделий в Республике Беларусь осуществляется на поточных автоматических линиях фирмы Fava S.p. A (Италия) производительностью 150 кг/ч и фирмы Buhler F.G (Швеция) производительностью около 100 т продукции в 1 сутки, при этом ассортимент продукции расширен до 50 видов макаронных изделий.

Макаронные прессы зарубежных технологических линий комплектуются матрицами в количестве 30 штук круглой и прямоугольной (тубусной) формы в основном итальянского производства. Такие матрицы имеют массу 40-150 кг при наружном диаметре 520 и 610 мм, толщине соответственно 110 и 140 мм.

Однако, как показывает опыт эксплуатации, даже современное зарубежное оборудование мирового уровня имеет ряд существенных недостатков, которые, прежде всего, следует отнести к несовершенству конструкции матриц, установленных в зарубежных технологических линиях, и предматричного пространства [1].

Главный недостаток узлов прессования отечественных и зарубежных конструкций состоит в том, что в них поток макаронного теста от шнека до колодцев матриц практически никак не контролируется и ничем не управляется, т.е. в предматричном пространстве поток теста имеет сильно развитый турбулентный, лавинообразный характер, при этом внутренняя конфигурация предматричного пространства не способствует уплотнению и пластификации, что существенно влияет на качество формирования макаронных изделий.

В колодцах матриц так же отсутствует предварительное уплотнение теста и его пластификация. Колодцы глубокие и пустые, а на их дне установлены вкладыши с формующими механизмами. Это приводит к возникновению гидравлических ударов, преждевременному износу вкладышей, неравномерной скорости выпрессовывания макаронных изделий, ухудшению качества отформованных полуфабрикатов и снижению производительности прессы, срок службы матриц сокращается в среднем до одного года. В связи с этим особенно

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

актуальны вопросы по совершенствованию конструкции узла формования макаронных изделий.

В настоящее время известны макаронные прессы, узел прессования которых состоит из прессующего корпуса, представляющего собой цилиндрическую трубу с двумя фланцами на концах, и прессующей головки, в нижней части которой установлена матрица с формующими механизмами. В таком прессе в нижней части прессующего корпуса расположен перепускной канал, который в сочетании с шайбой на шнеке создает пространство, не заполненное тестом, откуда через вакуумный клапан отсасывается воздух из теста. На внутренней стороне прессующего корпуса по всей его длине аксиально расположены канавки, которые уменьшают закручивание и перетирание тестового потока в процессе его перемещения шнеком [3].

Анализ такого устройства позволяет сделать вывод, что в данном устройстве имеет место неравномерная скорость выпрессовывания теста через формующие отверстия матрицы в ее поперечном сечении, что в значительной мере снижает производительность прессы при увеличении количества отходов в виде концов обрезков разной длины.

Известна также конструкция прессы, в котором узел прессования макаронного теста, содержит прессовую головку, состоящую из конусного патрубку, в нижней части которого размещена круглая матрица с формующими отверстиями, а в предматричной камере расположено соосно с матрицей конусно-цилиндрическое устройство (выравниватель потока теста), при этом прессовая головка в верхней части соединена с трубопроводом для подачи теста [4, 5].

Недостатком в этом узле является отсутствие взаимосвязи геометрических параметров конусно-цилиндрического устройства с геометрическими параметрами формующих отверстий матрицы, что обуславливает неравномерную скорость выпрессовывания теста. А расположение выравнивателя над матрицей с зазором дестабилизирует поток теста, создавая ненужную его турбулентность.

Для решения данной проблемы на кафедре «Технологий и механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции» разработана конструкция узла прессования, которая позволяет увеличить производительность и снизить количество отходов за счет равномерной скорости выпрессовывания теста через формующие отверстия матрицы.

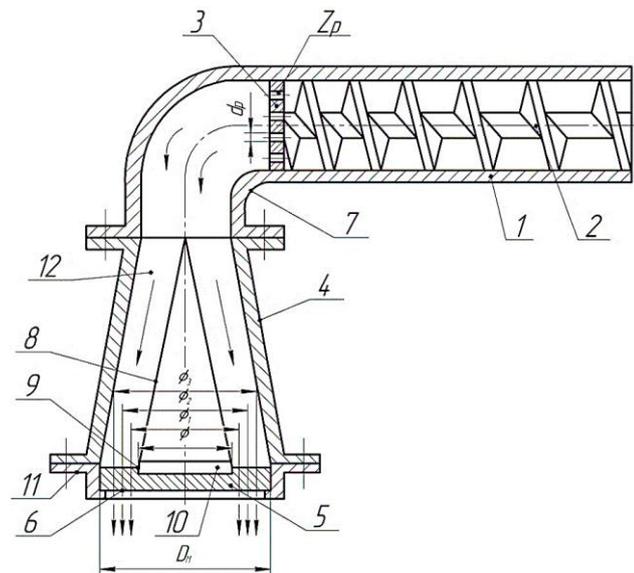
Для решения проблемы в узел прессования предложено установить конусно-цилиндрическое устройство непосредственно на матрицу при расположении формующих отверстий рядами по концентрическим окружностям соосно с основанием конусно-цилиндрического устройства. Такое расположение позволяет стабилизировать поток теста и равномерно подводить его к рядам формующих отверстий, что и делает скорость выпрессовывания более равномерной в поперечном сечении матрицы. В данном случае конусно-

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

цилиндрическое устройство выполняет роль выравнивателя скоростей прессования макаронных изделий через отверстия круглых матриц.

Если формирующие отверстия будут расположены не по концентрическим окружностям, а, например, по шестигранникам, то в этом случае будет иметь место дополнительная дестабилизация тестового потока и возрастание гидравлического сопротивления, т.к. конусная поверхность выравнивателя формирует кольцевой тестовый поток – значит и отверстия надо располагать рядами по кольцам соосно с основанием цилиндрической части конусно-цилиндрического устройства.

Только установка конусно-цилиндрического устройства непосредственно на саму матрицу (без зазора) при расположении формирующих отверстий рядами по концентрическим окружностям соосно основанию конуса обеспечивает оптимальные условия для выравнивания скоростей выпрессовывания макаронных изделий через отверстия круглых матриц, что и приводит к увеличению производительности пресса и снижению количества отходов в виде концов [2].



1 - шнековая камера; 2 – шнек нагнетающего типа; 3 - перфорированная решетка для выравнивания скоростей перемещения теста; 4 - прессовая головка; 5 - матрица; 6 – формирующие отверстия; 7 - трубопровод; 8 - конусно-цилиндрическое устройство; 9 - цилиндрическое основание конусно-цилиндрического устройства; 10 – специальное гнездо; 11 - матрицедержатель; 12 - кольцевой канал;

Φ_1 – диаметр расположения первого ряда формирующих отверстий; Φ_2 – диаметр расположения второго ряда формирующих отверстий; Φ_3 – диаметр расположения третьего ряда формирующих отверстий; D_m – наружный диаметр матрицы; Φ - диаметр основания конусно-цилиндрического устройства; d_p - диаметр отверстий перфорированной решетки для выравнивания скоростей перемещения теста; Z_p - количеством отверстий перфорированной решетки для выравнивания скоростей перемещения теста

Рисунок 1 - Принципиально-конструктивная схема узла прессования макаронного пресса

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

В предложенной конструкции узел прессования макаронного пресса состоит из шнековой камеры 1, шнека нагнетающего типа 2, перфорированной решетки 3 для выравнивания скоростей окончательного перемещения теста с диаметром отверстий d_p и количеством отверстий Z_p , прессовой головки 4, выполненной с внутренней камерой в виде конического патрубка, в нижней части которого расположена матрица 5 с формующими отверстиями 6.

Прессовая головка 4 трубопроводом 7 подсоединяется через перфорированную решетку 3 к шнековой камере 1.

Внутри прессовой головки 4 расположено конусно-цилиндрическое устройство 8, которое установлено непосредственно на матрице 5.

Конусно-цилиндрическое устройство 8 цилиндрическим основанием 9 с диаметром Φ крепится неподвижно (жестко) в специальном гнезде 10 конусом навстречу тестовому потоку.

Формующие отверстия 6 расположены в матрице 5 рядами по концентрическим окружностям соосно цилиндрическому основанию 9.

В данном случае на рисунке 1 показаны три ряда формующих отверстий, но их может быть и четыре или пять и даже шесть в зависимости от наружного диаметра матрицы D_m и диаметра основания Φ .

Матрица 5 неподвижно устанавливается в матрицедержателе 11, который с помощью болтового соединения прикреплен к прессовой головке 4.

Конусно-цилиндрическое устройство 8 в сочетании с коническим патрубком образует кольцевой канал 12, по которому тестовый поток направляется к формующим отверстиям 6.

По ходу движения теста поперечное сечение кольцевого канала 12 увеличивается, скорость потока теста уменьшается и в конце канала (перед отверстиями) плавно, постепенно, без гидравлического удара тесто входит в формующие отверстия 6.

Работу такого устройства можно описать следующим образом. Макароны тесто с помощью шнека 2, расположенного в шнековой камере 1, преодолевая сопротивление решетки 3 для выравнивания скоростей окончательного перемещения теста, поступает в прессовую головку 4 по трубопроводу 7.

В прессовой головке 4 с помощью конусно-цилиндрического устройства 8 тесто направляется в формующие отверстия 6. Так как формующие отверстия 6 расположены рядами по концентрическим окружностям соосно с цилиндрическим основанием 9 тестовой кольцевой поток плавно входит в формующие отверстия 6 при минимально возможном гидравлическом сопротивлении (без гидравлического удара). Таким образом, конусно-цилиндрическое устройство не только стабилизирует поток и выравнивает скорости выпрессовывания теста, но и оказывает решающее влияние на полноту процесса формирования макаронных изделий.

Устройство 8 целесообразно изготавливать из того же материала, что и

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

сама матрица – бронза БрАЖ9-4, латунь ЛС59-1, нержавеющая сталь ТХ18Н9Т и др. Наружные поверхности конуса желательно полировать или хромировать, но лучшее покрытие – тефлон (фторопласт). Конструкция устройства должна быть прочной и жесткой, т.к. оно работает под высоким избыточным давлением.

С помощью основания 9 конусно-цилиндрическое устройство 8 неподвижно установлено в гнезде 10 (плотно, с натягом).

Таким образом, только строгое соблюдение всех конструктивных особенностей предложенного устройства узла прессования позволяет получить равномерную скорость выпрессовывания теста по площади матрицы и тем самым уменьшить процент отходов в виде концов обрезков разной длины и увеличить производительность макаронного пресса в целом.

Список литературы

1. Груданов В.Я. Узел прессования с процессинговым центром управления потоком макаронного теста в предматричной камере оптимальной конфигурации / В.Я. Груданов, А.Б. Торган, П.В. Станкевич // Пищевая промышленность: наука и технологии. –2023.-№ 1 (59), Том 16. - С. 76-84.

2. Узел прессования макаронного пресса: пат. № 23162 Республика Беларусь, МПК А 21С 11/16, / В.Я. Груданов, А.Б. Торган, Е.Н. Филидович; заявитель: Белорусский государственный аграрный технический университет – заяв. № а 20190074 05.03.2019, зарегистрирован 04.08.2020.

3. Чернов, М.Е. Оборудование предприятий макаронной промышленности / М.Е. Чернов. М. : Пищевая промышленность, 1998. – 232 с.

4. Чернов, М.Е. Оборудование макаронной промышленности за рубежом / М.Е. Чернов. М. : ЦНИИТЭИпищепром, 1998. – 232 с.

5. Назаров, Н.И. Технология макаронных изделий: учебник для вузов / Н.И. Назаров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Пищевая промышленность, 1998. – 286 с.

УДК 338.46:621.31

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАФИКОВ НАГРУЗОК
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

Третьяков А.Н., Кудряшев Г.С., Убаева Н.С.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Изменение электрической нагрузки во времени принято изображать в виде графика $P = f(t)$. По длительности рассматриваемого промежутка времени графики электрических нагрузок разделяют на суточные, месячные, сезонные и годовые. По месту определения нагрузок графики разделяются на графики потребляемой мощности на вводе к потребителям, отпускаемой мощности на шинах электростанции или подстанции, вырабатываемой мощности на зажимах генераторов. Для электрических станций характерными являются суточные графики отпускаемой и вырабатываемой активной мощности в зимний, летний, осенний и весенний день, а также годовой график нагрузок.

Ключевые слова: энергопотребление, режим работы, суточные графики нагрузок, экспериментальные исследования, сравнительный анализ.

**EXPERIMENTAL STUDY OF LOAD SCHEDULES TO INCREASE THE
QUALITY OF ELECTRIC POWER**

Tretyakov A.N., Kudryashev G.S., Ubaeva N.S.
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The change in electrical load over time is usually depicted as a graph $P = f(t)$. According to the duration of the period of time under consideration, electrical load schedules are divided into daily, monthly, seasonal and annual. According to the location where the loads are determined, the graphs are divided into graphs of power consumption at the input to consumers, power supplied at the bus bars of a power plant or substation, and power generated at generator terminals. Electric power plants are characterized by daily schedules of released and generated active power on winter, summer, autumn and spring days, as well as an annual load schedule.

Key words: energy consumption, operating mode, daily load schedules, experimental studies, comparative analysis.

На сегодняшний день изучение и исследование работы и состояния электрических сетей и электрооборудования по-прежнему остаются актуальными. В ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ по данному научному направлению работают кафедры энергообеспечения и теплотехники [2-4, 8, 11-13], электроснабжения и электротехники [5-7, 14, 15] и электрооборудования и физики [1, 9, 10]. В данной работе проведено экспериментальное исследование графиков нагрузок для повышения качества электроэнергии на примере электрических сетей г. Иркутска.

Значения потребляемой, отпускаемой и вырабатываемой мощности связаны следующими соотношениями:

$$P_{\text{отп}} = P_{\text{потр}} + \Delta P = f_1(\tau) \quad (1)$$

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

$$P_{\text{выр}} = P_{\text{отп}} + \Delta P = f_2(\tau) \quad (2)$$

где $P_{\text{отп}}$, $P_{\text{выр}}$ – соответственно потребляемая, отпускаемая и вырабатываемая мощности за период времени, %; ΔP – потери в сетях и преобразующих установках; $P_{\text{с.н.}}$ – собственный расход электроэнергии на электростанции.

Графики строятся в прямоугольной системе координат через получасовые или часовые промежутки времени в виде ступенчатых кривых, дающих возможность быстро производить подсчеты. Графиком суточной нагрузки (суточного напряжения) называется вычерченная на бумаге самопишущим измерительным прибором или персоналом по показаниям измерительных приборов линия, характеризующая потребление активной и реактивной мощности за выбранный интервал времени в течении суток.

На суммарный график нагрузки энергосистемы оказывает влияние изменение длительности рабочего дня и рабочей недели. Энергосбытовая компания своевременно извещает каждого потребителя и направляет ему бланки протоколов для записи показаний приборов.

Дежурный персонал электростанции в день составления суточных графиков производит запись: показаний активных и реактивных счетчиков установленных на линиях, питающих промышленные и коммунальные предприятия и организации; показания активных счетчиков, установленных на генераторах, связях, на собственных нуждах электростанций; активных и реактивных нагрузок по генераторам, токов статора и ротора; напряжений по отдельным системам шин и секциям генераторного напряжения, шин 35, 110, 220 кВ, а также от шин, питающих линии потребителей; нагрузок в амперах, мегаваттах и мегаварах всех обмоток трансформаторов и т.д.

Электросетевые предприятия энергосистемы в день снятия суточных графиков производят записи: показаний активных и реактивных счетчиков, установленных на линиях, питающих промышленные и коммунальные предприятия и организации; показания активных счетчиков на линиях межсистемных связей, на хозяйственных нуждах подстанции; нагрузок линий всех обмоток трансформаторов, синхронных компенсаторов и линий межсистемных связей в амперах, мегаваттах и мегаварах, напряжений на шинах 35, 110, 220 кВ и выше, от которых питаются линии потребителей.

Суточные графики электрических нагрузок составляются в настоящее время, как правило, по разности показаний активных и реактивных электросчетчиков, записываемых ежечасно. Умножив разность последующего и предыдущего показаний на расчетный коэффициент счетчика, получают среднюю часовую нагрузку. Записывая показания счетчиков, необходимо отделять после запятой десятые и сотые доли и учитывать их при подсчете нагрузок. При наличии нескольких счетчиков предприятие заполняет суммарный протокол.

Построение графиков нагрузок для каждой группы потребителей возможно на основе расчетного анализа обслуживаемых процессов,

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

механизмов и режима их работы, т.е. по проектным данным или с помощью фактических графиков нагрузок аналогичных потребителей, работающих в одинаковых условиях.

В последнем случае соотношение между максимальной нагрузкой, определяемой по присоединенной мощности данного приемника электроэнергии или группы их, и максимальной нагрузкой по фактическому графику принимается за масштаб для всех ординат графика в течение суток. Пересчитывая ординаты фактического графика по принятому масштабу, строят искомый график нагрузок. Общие графики потребляемой мощности могут быть построены путем суммирования графиков нагрузок для каждой группы потребителей.

Нагрузки от технологических потребителей имеют устойчивый характер в течение года, несколько снижаясь летом за счет ремонта в этот период части потребителей, и колеблются в течение суток в зависимости от технологического процесса, числа смен работы, обеденного перерыва и т. п. В вечернее время, ночью и в обеденный перерыв нагрузки обычно снижаются. При большом числе потребителей и их групп колебания нагрузок сглаживаются, и график нагрузок выравнивается.

Нагрузки от освещения производственных помещений зависят от времени года, сменности работы и значительно снижаются в дневные часы.

Режим потребления электроэнергии промышленных предприятий обычно учитывается в целом, и поэтому обычно строятся общие графики нагрузок данного предприятия, без разделения по группам приемников.

Режим потребления электроэнергии на культурно-бытовые нужды населения и освещение жилых и общественных помещений, а также территорий в основном зависит от географического расположения населенного пункта и характера застройки. Резко различается график нагрузки зимой и летом; это определяется в основном изменением потребления электроэнергии на освещение. Включение света в жилых и общественных помещениях происходит после сумерек, и в течение часа осветительная нагрузка нарастает до максимального значения, пикового, а после 13 ч нагрузка резко снижается до минимального значения в ночные часы. Утром происходит некоторое увеличение нагрузки, которая затем снова уменьшается днем.

Наружное освещение включается примерно через полчаса после захода солнца, и нагрузка доходит до максимальной к 24 ч, затем часть нагрузки снимается и остается постоянной до выключения освещения, которое производится за полчаса до восхода солнца. Число часов использования максимальной нагрузки наружного освещения равняется 3000 часов. Бытовые приборы в основном работают в дневное и вечернее время; ночью нагрузка от бытовых приборов незначительна. В перспективе надо ожидать дальнейшего увеличения потребления электроэнергии на бытовые приборы, в частности вследствие широкого применения электроплит, и уплотнения графиков

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

нагрузок от этих потребителей. График потребления электроэнергии на электрифицированный транспорт, водопровод и канализацию в городах с небольшим населением характеризуется числом часов использования максимума 6500-7000 часов. Характерные суточные графики нагрузок группы промышленных предприятий могут быть построены, исходя из годового расхода электроэнергии, определяемого по программе производства и удельным ее расходам, годового числа часов использования максимума нагрузки и соотношения между постоянной и переменной частями графика нагрузки, значения которых для ряда отраслей промышленности приведены в таблице 1. На графике откладывается совмещенный максимум производственной нагрузки предприятий и постоянной части нагрузки.

$$P_{\max} = \sum \frac{W_r}{t_{\max}}, \quad (3)$$

$$P_{\text{пост}} = \sum \frac{P_{\max} h}{100}. \quad (4)$$

Таблица 1 – Характеристика электропотребления по отраслям промышленности

Отрасли промышленности	Суточный коэффициент заполнения графика		Годовое число часов использования максимума	Постоянная часть электропотребления h, % суточного максимума
	зимний	летний		
Машиностроение	0,81	0,80	5500	30-45
Черная металлургия	0,89	0,90	6800	90
Обработка цветных металлов	0,78	0,75	5500	40
Химическая	0,89	0,92	6800	90
Бумажная	0,90	0,92	6500	80
Текстильная	0,85	0,84	5700	10-20
Легкая и деревообрабатывающая	0,70	0,71	4500	10-20
Пищевая	0,86	0,82	5700	50
Строительных материалов	0,88	0,87	6700	60
Нефтепереработка	0,95	0,98	7250	90
Электроемкие производства	0,97	0,98	7500	95

Далее, в зависимости от сменности работы предприятий характеристики и режима работы оборудования задаются конфигурацией переменной части графика нагрузки. Затем, также исходя из максимума нагрузки, строятся суточные графики промышленной осветительной нагрузки и расхода электроэнергии на культурно-бытовые нужды и освещение населенного пункта, питаемого от заводской электрической сети. Затем суммированием этих графиков находят общий совмещенный график и его максимум. При определении графика нагрузки на шинах центрального распределительного пункта или генератора полученный график на зажимах потребителей увеличивают, прибавляя потери в сетях и трансформирующих установках, а

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

также собственные нужды электростанции.

По результатам обследования сетей г. Иркутска был вычерчен ряд графиков, демонстрирующих сезонность и суточный характер изменения нагрузки (рис. 1-3).

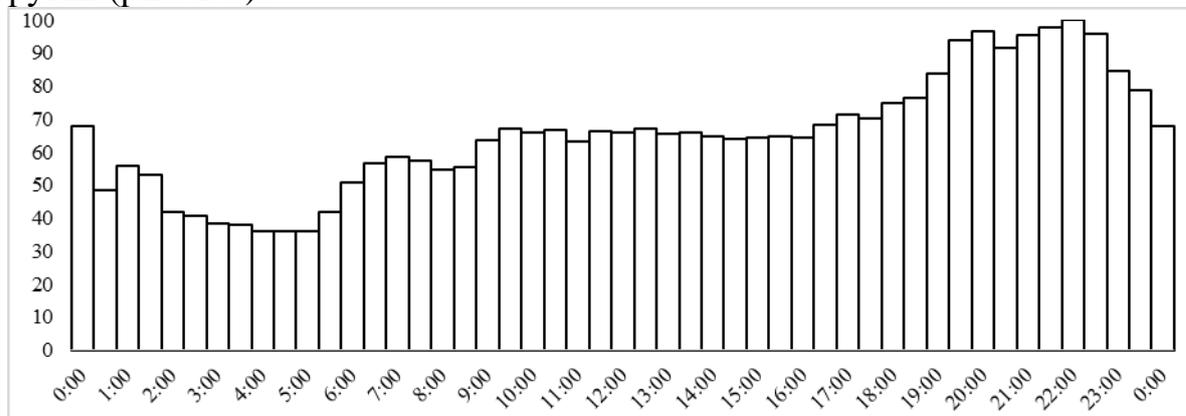


Рисунок 1 – Усредненный суточный график нагрузки г. Иркутск (рабочие дни)

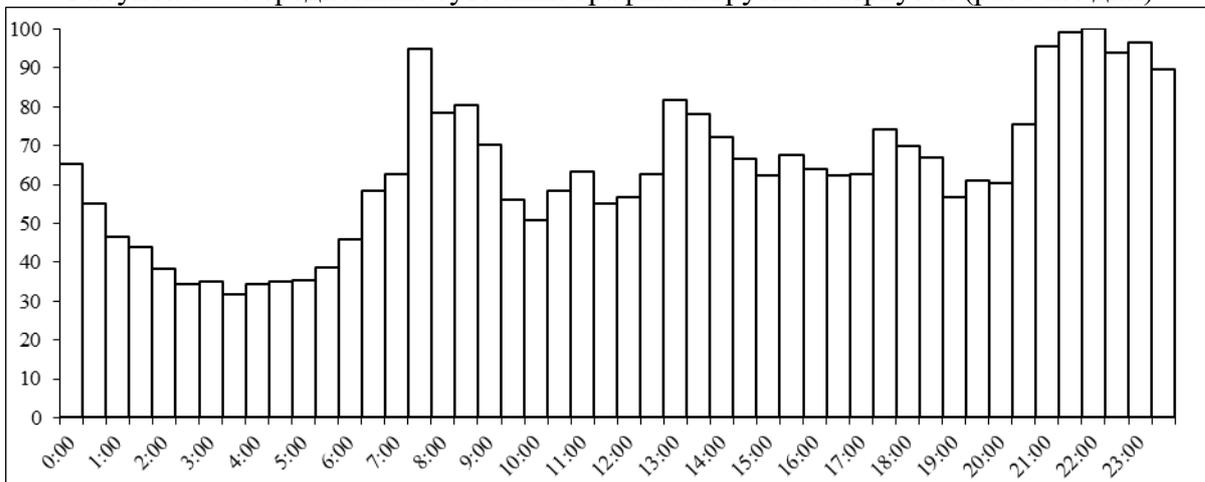


Рисунок 2 – Суточный график нагрузки сельских потребителей Иркутской области (зимний период)

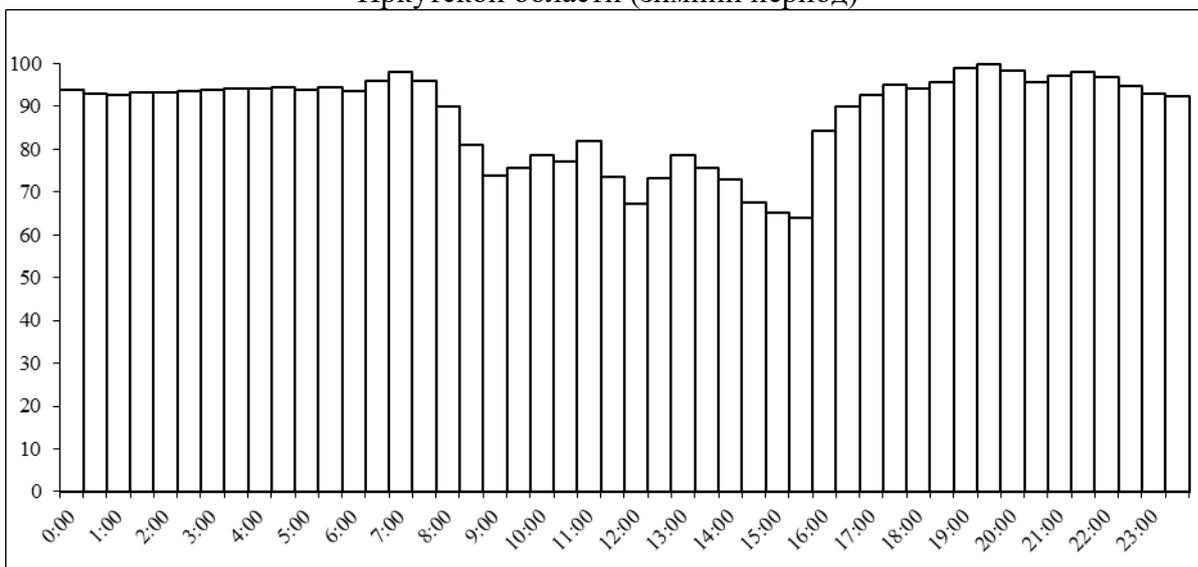


Рисунок 3 – Суточный график нагрузки сельских потребителей Иркутской области (летний период)

Графики наглядно показывают, как характер нагрузки меняется в зависимости от времени суток – демонстрируют явный вечерний максимум и снижение нагрузки в ночные часы

Суточные колебания несинусоидальности напряжения при этом не имеют столь явных закономерностей. Графики, построенные на экспериментальных данных обследования сетей Иркутской области для сельских потребителей. Имеет место небольшое увеличение несинусоидальности напряжения в ночное и утреннее время.

Сравнительный анализ графиков нагрузок сельских потребителей Иркутской области показывает явное увеличение суточной нагрузки в зимний период. Графики демонстрируют повышенное потребление зимой в ночное время, что обусловлено климатическими особенностями региона.

Список литературы

1. Боннет В.В. Определение оптимального уровня технического состояния асинхронного двигателя / В.В. Боннет, А.Ю. Логинов, В.В. Потапов // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 8 (71). – С. 163-166.
2. Кудряшев Г.С. Инновации при снижении энергоемкости на предприятиях АПК на примере СХ ОАО «Белореченское» / Г.С. Кудряшев, А.Н. Третьяков, Халымийн Рахмет // Mongolian Journal of Agricultural Science. – 2015. – S 2. – С. 39-42.
3. Кудряшев Г.С. Оценка параметров случайных отклонений напряжения в сельских электрических сетях / Г.С. Кудряшев, А.Н. Третьяков, П.Н. Билдагаров // Вестник ИрГСХА. – 2009. – № 37. – С. 73-77.
4. Кудряшев Г.С. Эффективность снижения уровня несинусоидальности напряжения на сельскохозяйственных предприятиях Иркутской области / Г.С. Кудряшев, А.Н. Третьяков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 6 (200). – С. 121-128.
5. Наумов И.В. Исследование загрузки силовых трансформаторов в системах сельского электроснабжения / И.В. Наумов, Д.Н. Карамов, А.Н. Третьяков, М.А. Якупова, Э.С. Федоринова // Надежность и безопасность энергетики. – 2020. – Т. 13. – № 4. – С. 282-289.
6. Наумов И.В. О цифровом обеспечении расчетов несимметричных режимов в сельских распределительных электрических сетях / И.В. Наумов, А.А. Багаев, С.В. Подъячих, А.Н. Третьяков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 10 (216). – С. 72-81.
7. Наумов И.В. Эффективность применения симметрирующих устройств для повышения качества и снижения потерь электрической энергии в сельских сетях 0,38 кВ / И.В. Наумов, И.В. Ямщикова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 11 (133). – С. 113-117.
8. Селезнев А.С. Нормализация несинусоидальных режимов в электрических сетях / А.С. Селезнев, С.А. Кондрат, А.Н. Третьяков // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2014. – № 8 (91). – С. 155-161.
9. Синельников А.М. Метод определения технического состояния асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в процессе пуска / А.М. Синельников, В.В. Боннет // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 4 (43). – С. 201-203.
10. Синельников А.М. Техническое обслуживание и эффективность диагностирования

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

асинхронных электродвигателей / А.М. Синельников, В.В. Боннет // Вестник ИрГСХА. – 2009. – № 37. – С. 94-98.

11. Третьяков А.Н. Инновации при повышении энергоэффективности на сельскохозяйственных предприятиях / А.Н. Третьяков, Г.С. Кудряшев, В.А. Бочкарев // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2022. – № 43. – С. 21-27.

12. Третьяков А.Н. Оптимизация затрат при энергомониторинге распределительных сетей / А.Н. Третьяков, Г.С. Кудряшев, С.В. Батищев, А.Б. Гармаева // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2022. – № 44. – С. 36-42.

13. Kudryashev G.S. Characteristics of the cost of electricity consumption in agricultural production / G.S. Kudryashev, A.N. Tretyakov, S.V. Batishchev, V.A. Bochkarev, V.D. Ochirov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. – Т. 677. – С. 32087.

14. Naumov I. Additional electric loss in rural distribution networks 0,38 kV / I. Naumov, D. Karamov, A. Tretyakov, E. Fedorinova, M. Yakupova // E3S Web of Conferences. – 2020. – Т. 209. – С. 07007.

15. Naumov I.V. Power quality and losses in 0.38 kV rural distribution networks / I.V. Naumov, A.N. Tretyakov, M.N. Yakupova, E.S. Fedurina, D.N. Karamov // EPJ Web of Conferences. International Workshop on Flexibility and Resiliency Problems of Electric Power Systems (FREPS 2019): electronic edition. – 2019. – С. 01012.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664/57.0833.33/631.338.4/631.589

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЕ МИКРОЗЕЛЕНИ НА ГИДРОПОНИКИ

Федотов В.А.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Микрозелень – это молодая съедобная зелень овощей и трав, которые собирают, когда высота их достигает 2.5-5 см. Любые овощи и растения, листья которых вы едите, можно выращивать как микрозелень (microgreens). В растениях, находящихся на этапе микрозелени, от 4 до 40 раз больше питательных веществ, чем во взрослом растении. К формированию первой пары листьев, проросток получает все, что ему нужно, из семени. Микро и макроэлементы в зародышах растений усваиваются намного лучше, чем при употреблении в пищу семян (крупы и бобы в виде каш, высушенных и перемолотых специй), но намного менее калорийны. Исследования микрозелени показали, что концентрация витамина С в разы больше чем у зрелых растений. Микрозелень очень легко усваивается организмом, улучшая процесс пищеварения и функционирование всего организма. Ежедневная доза полезной зелени - около 30 грамм; этого количества достаточно, чтобы получить порцию микроэлементов и витаминов, необходимых для хорошего самочувствия.

Ключевые слова: микрозелень, установка гидропоники, аэропоника, всхожесть.

**TECHNOLOGY FOR GROWING MICROGREENS ON
HYDROPONICS**

Fedotov V.A.

FSBEI HE Irkutsk GAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Microgreens are young edible greens of vegetables and herbs that are harvested when their height reaches 2.5-5 cm. Any vegetables and plants whose leaves you eat can be grown as microgreens. Plants in the microgreening stage have 4 to 40 times more nutrients than an adult plant. By the formation of the first pair of leaves, the seedling gets everything it needs from the seed. Micro and macro elements in plant embryos are absorbed much better than when eating seeds (cereals and beans in the form of cereals, dried and ground spices), but much less caloric. Studies of microgreens have shown that the concentration of vitamin C is many times greater than that of mature plants. Microgreens are very easily absorbed by the body, improving the digestion process and the functioning of the entire body. The daily dose of healthy greens is about 30 grams; this amount is enough to get a portion of trace elements and vitamins necessary for good health.

Keywords: microgreens, hydroponics installation, aeroponics, germination.

Есть несколько способов культивирования данных проростков:

Открытый грунт - этот способ наименее подходит, так как присутствуют отрицательные факторы в виде, атмосферных (дождь, ветер, резкие перепады температур), насекомых, сложные соединения питательных веществ., в следствии чего всхожесть менее 50%.

Закрытый грунт - данный способ исключает атмосферные факторы и наличие насекомых, но возникает нехватка солнечного света, влажность и в

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

следствии чего появляются грибковые болезни, всхожесть 40-60%.

Гидропоника – этот способ позволяет достичь всхожести до 100%, рисунок 1, как правило гидропонный метод применяют с закрытых помещениях, что позволяет контролировать такие параметры как: температура, влажность, световой период, содержание CO², питательные вещества.



Рисунок -1 Микрозелень, подсолнечник.

Выбор гидропонной системы для микрозелени. Существует несколько типов гидропонных систем: фитильный, DWS (система глубоководных культур), периодического затопления, аэропоника, капельный полив. Как мы выяснили нас интересуют определенные факторы, это питательный раствор, влажность, экономическая составляющая. Как раз с экономической точки зрения фитильный и капельный полив наименее выгодны.

Система DWS не позволяет в достаточном количестве обеспечить корни микрозелени кислородом, в последствии они загнивают. Аэропоника превосходит по эффективности все представленные системы, принцип основан на распылении питательного раствора непосредственно на корни, которые находятся в воздухе без какого либо субстрата, ахиллесовой пятой является перебой распыления в следствии отключения электроэнергии, молодое растение погибает в течении часа. Система периодического затопления отвечает всем требованиям и устойчива к перебоям электроэнергии.

Принцип работы установки заключается в периодическом затоплении и осушении субстрата растения питательным раствором. Для подачи раствора используется насос, он автоматически перекачивает раствор из накопительного бака к растению. Когда его подача прекращается, он самостоятельно под действием силы тяжести обратно сливается в накопительный бак через специальные отверстия [3,4].

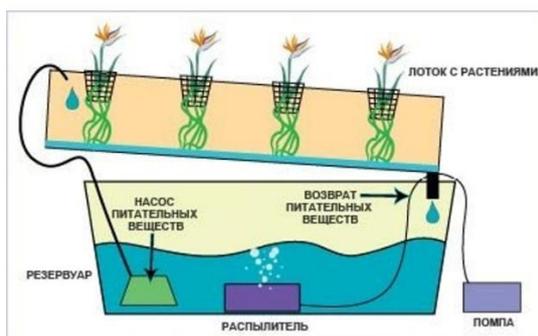


Рисунок -2 Система периодического затопления.

При выборе субстратов не все субстраты подходят для выращивания микрозелени на гидропонике. Не применяют огородный грунт. Он легко смешивается с питательным раствором, что приводит к загрязнению жидкости и системы в целом. В питательной среде развивается патологическая микрофлора, что вызывает различные патологии и заболевания растений.

В почве находятся микроэлементы, которые необходимы для развития саженцев. Такие же минеральные вещества содержатся и в жидкой питательной среде. Избыток питания нарушит метаболизм в тканях и приведёт к патологиям. Какими характеристиками должен обладать материал.

Высокая гигроскопичность. Выбирают субстрат для гидропонике, который хорошо удерживает влагу.

Воздухопроницаемость. Без воздуха растения существовать не могут. При выращивании в грунте, обязательно рыхлят почву, чтобы открыть доступ воздуха к корням. В гидропонике, при отсутствии грунта, выбирают субстрат, который хорошо удерживает не только воду, но и воздух.

Волокнистость. Благодаря волокнам раствор равномерно распределяется по всей поверхности субстрата, подходит ко всем корневым отросткам. При гладкой поверхности жидкость стекает; растение не получает полноценного питания.

Устойчивость к химическим веществам, к электролитам. Материал не должен вступать в реакцию с питательной средой. В противном случае гидропонный р-р и субстрат поменяют свои свойства.

Перечень субстратов:

Кокосовая стружка – это один из самых востребованных субстратов. Она подходит для любой культуры. Стружка хорошо удерживает влагу и распределяет её по всей поверхности дренажа. В то же время она не слёживается, отличается хорошей аэрацией. Материал природного происхождения, экологически чистый, отличается продолжительным сроком использования, до 8 лет. На упаковке производитель указывает, на какой объём рассчитан материал.

Керамзит – он пористый, хорошо удерживает питательный раствор. Для гидропонике подходят гранулы 16 мм. Используют его до 5 л. В дальнейшем

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

он распадается под воздействием микрофлоры, которая выделяется растением. Керамзит может иметь повышенную кислую реакцию.

Минеральная вата – материал гигроскопичный, воздухопроницаемый, состоит из волокон. Его чаще всего применяют частные растениеводы. Используют, как отдельные листы, так и кубики, в которых предусмотрено углубление для расположения саженцев или семян. Вата зачастую отличается щелочной реакцией.

Перлит – материал, пористый, лёгкий, имеет вулканическое происхождение. Его очищают и дезинфицируют. Он представляет собой мелкие белые камни размером от 2 мм до 5 мм. Перлит имеет нейтральный pH. Он не теряет своих характеристик в течение 3-4 лет.

Наряду с перлитом в гидропонных системах применяют пемзу. У неё такие же характеристики, но она лучше удерживает влагу и воздух.

Вермикулит – обычно его применяют, как дополнительное вещество к перлиту или к пемзе. Он обеспечивает хорошую аэрацию корневой системы, удерживает минеральные вещества, необходимые для растений. Среди недостатков отмечают быструю деформацию частиц, которые соединяются; материал теряет свои привлекательные характеристики.

Торф – наиболее доступный и недорогой материал. Его часто применяют для выращивания салата, капусты, томатов, баклажанов, огородной зелени. Торф имеет кислую реакцию. Он поддерживает оптимальный минеральный баланс питательной среды [3].

Приготовление питательного раствора начинается непосредственно с воды, в идеале нужно использовать дистиллированную воду в которой не содержится примесей и солей, при отсутствии таковой можно использовать дождевую воду или водопроводную, последнюю необходимо отстоять и пропустить через фильтр. В результате уровень pH должен быть в диапазоне от 5,5-6,5 единиц, для понижения используем лимонную $C_6H_8O_7$, серную H_2SO_4 или соляную кислоты HCl . Для повышения используем гидроксид натрия $NaOH$, гипохлорит натрия $NaClO$, перманганат калия $KMnO_4$.

Создание раствора осуществляется последующим образом. Сперва все соли откладываются в необходимом количестве, после чего растворяются, по отдельности, в небольшом количестве воды. Соли таких элементов как марганец, медь, цинк можно растворить разом, в одной емкости. После чего, все разбавленные соли смешиваются поочередно, с добавлением нужного количества воды, учитывая уже использованный для растворения.

Это значит, что если необходимо приготовить пять литров раствора, а на растворение всех солей было затрачено пол литра воды, то при окончательном смешивании необходимо добавить не 5, а 4,5 литра.

Если самостоятельно подбирать количество солей, то можно воспользоваться формулой Кнопа:

Кальциевая селитра (нитрат кальция) $(Ca(NO_3)_2)$ - 1 грм.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Фосфат калия однозамещенный (KH_2PO_4) - 0,25 грм.

Сульфат магния $MgSO_4$ - 0,25 грм.

Хлорид калия (калийная соль) (KCl) - 0,125 грм.

Хлорид железа ($FeCl_3$) - 0,0125 грм.

Данная формула рассчитана на 1 литр воды.

Или же можно воспользоваться готовыми порошками от производителей с формулой 6-14-30 (NPK). Готовый раствор должен иметь pH 5,5-6,5 и количество солей (TDS) 450-650 ppm [4].

Для выращивания микрозелени нужно искать **специализированные семена**. Основное требование к ним - чистота, или, как сейчас принято говорить, органическое происхождение. Под органическим происхождением понимается получение семян без применения химикатов и отсутствие любой обработки самих семян. Семена, продающиеся в обычных пакетиках для традиционного выращивания, могут быть обработаны фунгицидами и антибиотиками. Некоторые производители обрабатывают семена стимуляторами прорастания. Иногда семена дражируют в гормонах роста и удобрениях. Такие семена для выращивания микрозелени не годятся. Нужно искать ничем не обработанные семена. Обычно нужные нам семена можно приобрести в упаковках, на которых указано «Семена «такой-то культуры» для выращивания микрозелени»

Так же можно использовать фуражные семена, главное обратить внимание на чистоту и отсутствие насекомых.

При посеве, в зависимости от вида семян на один бокс размером 11\18 см приходится от 3-10 грамм сухих семян.

Порядок действий:

1. Промыть семена под проточной водой.

2. Замочить семена в растворе (на 1л. воды добавить 30-50мл. аптечной перекиси водорода 3%) до 12 часов. Использование перекиси водорода необходимо, чтобы обеззаразить семена. Уменьшаем риск появления плесени. Также перекись водорода размягчает кожуру семечки что облегчает старт и в дальнейшем позволяет всем росткам равномерно вытягиваться не затеняя друг друга.

3. После замачивания обильно промыть семена водой.

4. Дать время "подышать" до 3-8 часов без воды.

Данный пункт необходим, чтобы семена просохли перед посадкой– это сильно уменьшает риск появления плесени.

Этапы посадки:

Смачиваем коврик для выращивания (агровату) в воде комнатной температуры (желательно использовать отстоянную воду).

Вносим при помощи пульверизатора гуминовые соли и фульво кислоты. Наиболее активными компонентами стимулятора роста растений являются соли гуминовых и фульвокислот. Исследования доказывают, что присутствие

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

гуминовых веществ в почве удерживает воду в почве, способствуют росту живых клеток (ауксины, как стимуляторы роста), хелатные свойства гуматов усиливают транспортировку питательных веществ. Гуминовые вещества являются безопасными для окружающей среды и всех живых организмов. Гуминовые и фульвовые кислоты можно применять в качестве органических удобрений для почвы, внекорневой подкормки, стимуляторов роста растений, для повышения урожайности сельскохозяйственных культур. укрепления корневой системы. повышения качества почвы и класса продуктов.

Устанавливаем коврик агроваты в емкость для выращивания.

Если используется кокосовый субстрат - его необходимо уложить в емкость, чтобы итоговая толщина получилась 1.5-2 см. Важно укладывать субстрат сохраняя пористость. Для получения ровной поверхности и удобства посадки можно взять другой контейнер и слегка прижать им.

Равномерно посеять подготовленные семена на агровату по граммам, указанным в инструкциях у каждого вида, рисунок 3.

При использовании кокосового субстрата – рекомендовано семена «закапывать» очень тонким слоем субстрата, чтобы семян не было видно.

Слегка смачиваем из пульверизатора семена.

Устанавливаем прижим или накрываем емкость пищевой пленкой/пакетом и ставим в темное прохладное место.

Некоторые виды (руккола, кресс-салат и др.) достаточно накрывать пищевой пленкой/пакетом.

Спустя 2-3 дня выставляем на свет.



Рисунок -3 Кюветы с рассадой возделываемой микрозелени.

Для выращивания таких культур, как микрозелень, идеально подойдут светодиодные лампы. Они обладают возможностью управления интенсивностью освещения (диммированием) и регулировкой спектрального диапазона. Такую лампу можно настроить под любую культуру и добиться нужного результата в разведении.

Низкое тепловыделение светильников дает возможность размещать их

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

рядом с посевами. Эта особенность фитоламп позволяет возделывателям не опасаться ожогов и максимально увеличить вертикальное пространство для выращивания.

Минимальное электропотребление диодных ламп помогает экономить примерно от 30 до 500% энергии. Срок службы современных светодиодов от 50 000 до 100 000 часов.

Для развития растениям требуется свет, состоящий из волн разной длины (измеряется в нанометрах (нм или nm)) и цвета. Следует знать, что каждый диапазон волн влияет на всходы растений по-разному, например, красный цвет способствует росту микрорезлени, а синий – повышает уровень питательных веществ в ней.

По спектру цвета светодиодные фитолампы подразделяют на три вида:

Биколорные – сочетание синих и красных диодов;

Полноспектральные – включают широкий и полный диапазон волн;

Мультиспектральные – состоят из красного, дальнего красного, синего и белого света.

Для качественного роста проращиваемой микрорезлени идеально подойдет биколор – сбалансированный спектр, рисунок 4, максимально приближенный к солнечному свету. Сочетание красного 660 нм и синего 440-460 нм света – основа фотосинтеза.



Рисунок -4 Разработанная система освещения «Рассвет-Закат».

Биколор широко пользуется популярностью на сериях ламп с SMD диодами. Его спектры светят приятным белым цветом, не раздражающим глаз человека [1].

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Оптимальный цикл засветки составляет 14-16 часов в день. У каждого растения есть необходимое количество света, которое ему нужно потребить за световой день. Поэтому если увеличить интенсивность света, можно уменьшить цикл засветки.

Но на данном этапе исследования производится дополнительные эксперименты, ввиду того что под воздействием биколора, проявляются как положительные стороны, так и отрицательные – скрытые патогены.



Рисунок -5 Грибковая плесень. [2].

Список литературы

1. «FAQ по микрозелени и ситифермерству»: Официальный сайт. - Москва, 2024. - URL: https://minifermer.ru/page_414.html (Дата обращения 04.04.2024 Время 20:15)
2. «Борьба с гнилью и плесенью при выращивании микрозелени»: Официальный сайт. - Москва, 2024. - URL: <https://www.growmicro.ru/blog/prorashchivanie/kak-izbavitsya-ot-gnili-i-pleseni-pri-vyrashchivanii-mikrozeleni/> (Дата обращения 04.04.2024 Время 23:30).
3. «Защита растений, минеральные удобрения»: Официальный сайт. - Москва, 2024. - URL: <https://onprofi.ru/zashchita-rasteniy/udobreniya/mineralnye/udobrenie-kompleksnoe-ferticare-hydro-6-14-30-fertikea-gidro-0-5-kg-fasovka-/?sku=7404> (Дата обращения 03.04.2024 Время 23:34).
4. «Растворы гидропоники»: Официальный сайт. - Москва, 2024. - URL: <https://agrodom.com/advice/kak-prigotovit-pitatelnyy-rastvor-dlya-gidroponiki/> (Дата обращения 03.04.2024 Время 02:30).

УДК 663.95:615.453.87:574

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ПРОДУКТИВНЫХ ПОТОКОВ В ТЕХНОЛОГИИ
ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЧАЯ**

Худоногов И.А., Худоногова Е.Г.*

ФГБОУ ВО ИрГУПС, Иркутск, Россия

* ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл.,
Россия

В статье рассматриваются актуальные вопросы общей методологии решения научной проблемы взаимодействия энергетических и продуктивных потоков в технологии оздоровительного чая. Методология решения научной проблемы в процессах формирования единого структурно-организационного энергоэкономического комплекса при производстве пищевых и оздоровительных продуктов по совокупности информационно-энергетических, продуктивных и временных показателей интересует многих исследователей. Цель работы – изучение взаимодействия энергетических и продуктивных потоков в технологии оздоровительного чая. Использование этой методологии применительно к проблеме производства оздоровительного чая из культивируемых и дикорастущих лекарственных растений при помощи управляемого ИК-излучения можно представить в виде функциональной схемы взаимодействия информационно-энергетических и продуктивных потоков в годовом цикле. Функциональная схема представлена несколькими подсистемами: экологической энергии или энергию фотосинтетической активной радиации; технологических приемов, используемые в годовом цикле для управления формированием состава активно действующих веществ в технологии оздоровительного чая из дикорастущих и культивируемых лекарственных растений; основных факторов физико-механических, химических и т.д. и представляет собой энергию питания растений и почвы. Кроме информационно-энергетического потока, слагаемого из экологической (природной) энергии, антропогенной (техногенной) энергии и энергии питания растений почвы, в годовом цикле по производству оздоровительного чая из дикорастущих и культивируемых лекарственных растений имеется продуктивный поток, состоящий из конечной массы оздоровительного чая. Наибольший интерес с позиций ресурсосбережения для комплексных исследований рациональной структуры антропогенных воздействий, при управлении качеством формирования активно действующих веществ в технологии оздоровительного чая, в конкретных агроэкологических системах представляет подсистема, включающая две подподсистемы: антропогенная энергия в технологии оздоровительного чая из дикорастущих растений; антропогенная энергия в технологии оздоровительного чая из культивируемых растений. В этой подсистеме расходуется наибольшее количество антропогенной энергии, и наряду с экологическими, сосредоточены основные антропогенные воздействия в технологии оздоровительного чая. Для изменения свойств дикорастущих и культивируемых растений и формирования оптимального состава активно действующих веществ в оздоровительном чае используется в каждой под подсистеме соответствующая система машин. «Заготовка» в под подсистеме «Антропогенная энергия в технологии оздоровительного чая из дикорастущих растений» включает основные технологические операции по заготовке, транспортировке, инспектированию и другие. На его входе – определенное количество активно действующих веществ, сформированное в основном природной энергией, а на его выходе мы имеем определенную массу растительного сырья, подготовленного к переработке в оздоровительный чай и для его хранения. При заготовке дикорастущих растений скрыты проблемы отбора популяций растений с наиболее высоким

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ**

содержанием активно действующих веществ. По своей сути эта эколого-энергетическая проблема по своей значимости не уступает проблеме формирования активно действующих веществ, в процессах переработки растений и хранения оздоровительного чая. Решение этой проблемы лежит в области использования имитационного моделирования ресурсов дикорастущих растений в пространственно-распределительных системах с учетом региональных экосистем. Блок «Переработка» включает в основном электротермические операции с использованием энергии управляемого электромагнитного ИК-излучения, такие как завяливание, ферментация, сушка, карамелизация (обжаривание) и другие. В зависимости от вида сырья на входе в этот блок и целевого назначения оздоровительного чая на выходе из этого блока используется комплекс машин для проведения вспомогательных операций (вальцевание и скручивание, измельчение, сепарация, упаковка и другие). Блок «Хранение». В этом блоке скрыты основные приемы по сбережению активно действующих веществ в готовом продукте и заготовленном впрок сырье на протяжении одного, двух и более годовых циклов. Большой опыт в решении этой проблемы имеет народная медицина. Применительно к энергосбережению в технологии оздоровительного чая доля техногенной энергии должна постепенно сокращаться. Причем энергетические затраты в технологии оздоровительного чая из дикорастущих растений на формирование активно действующих веществ будут значительно ниже по сравнению с затратами в технологии оздоровительного чая из культивируемых растений. Это обусловлено тем, что в технологии оздоровительного чая из дикорастущих растений доля техногенной энергии в системе формирования активно действующих веществ расходуется в основном в процессах заготовки, переработки и хранения. В процессе получения сырья из дикорастущих растений для формирования активно действующих веществ используется в основном природная энергия или энергия активной фотосинтетической радиации. При исследовании динамических моделей взаимодействия информационно-энергетических и продуктивных потоков в технологии оздоровительного чая следует учитывать эффективность прерывных и импульсно-прерывных методов ИК-энергоподвода.

Ключевые слова: лекарственные растения, технология, оздоровительный чай, схема.

FUNCTIONAL SCHEME OF INTERACTION OF ENERGY AND PRODUCTIVE FLOWS IN THE TECHNOLOGY OF HEALTH TEA

Khudonogov I.A., Khudonogova E.G.*

FGBOU VO IrGUPS, Irkutsk, Russia

* FSBEI HE Irkutsk SAU Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article deals with topical issues of solving the general methodology of solving the scientific problem of the interaction of energy and productive flows in the technology of health tea. The methodology of solving a scientific problem in the processes of forming an integral structural and organizational energy-efficient complex in the production of food and health products based on a set of information-energy, productive and time indicators is of interest to many researchers. The purpose of the work is to study the interaction of energy and productive flows in the technology of health tea. The use of this methodology in relation to solving the problem of producing health-improving tea from cultivated and wild medicinal plants using controlled IR radiation can be represented by a developed functional scheme of interaction of information, energy and productive flows in an annual cycle. The functional scheme is represented by several subsystems: environmental energy or photosynthetic active radiation energy; technological techniques used in the annual cycle to control the formation of the composition of active substances in the technology of health tea from wild and cultivated medicinal plants; the main factors of physico-mechanical,

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

chemical, etc. and represents the energy of nutrition of plants and soil. In addition to the information and energy flow composed of ecological (natural) energy, anthropogenic (man-made) energy and plant nutrition energy of the soil, in the annual cycle for the production of health tea from wild and cultivated medicinal plants, there is a productive flow consisting of the final mass of health tea. The subsystem, including two subsystems, is of the greatest interest from the standpoint of resource conservation for comprehensive studies of the rational structure of anthropogenic influences in quality management of the formation of active substances in the technology of health tea in specific agroecological systems: anthropogenic energy in the technology of health tea from wild plants; anthropogenic energy in the technology of health tea from cultivated plants. This subsystem consumes the largest amount of anthropogenic energy, and along with environmental, the main anthropogenic impacts in the technology of health tea are concentrated. To change the properties of wild and cultivated plants and to form the optimal composition of active ingredients in health tea, a corresponding machine system is used in each subsystem. "Harvesting" in the subsystem "Anthropogenic energy in the technology of health tea from wild plants" includes the main technological operations for harvesting, transportation, inspection and others. At its entrance there is a certain amount of active substances formed mainly by natural energy, and at its exit we have a certain mass of vegetable raw materials prepared for processing into health tea and for its storage. When harvesting wild plants, the problems of selecting plant populations with the highest content of active substances are hidden. At its core, this ecological and energy problem is not inferior in importance to the problem of the formation of active substances in the processes of processing plants and storing health-improving tea. The solution to this problem lies in the use of simulation modeling of wild plant resources in spatial distribution systems, taking into account regional ecosystems. The Processing unit mainly includes electrothermal operations using the energy of controlled electromagnetic IR radiation, such as wilting, fermentation, drying, caramelization (roasting) and others. Depending on the type of raw materials at the entrance to this block and the intended purpose of the health tea at the exit from this block, a complex of machines is used to perform auxiliary operations (rolling and twisting, grinding, separation, packaging, and others). The "Storage" block. This block contains the main techniques for saving active ingredients in the finished product and raw materials harvested for future use during one, two or more annual cycles. Traditional medicine has extensive experience in solving this problem. The law of survival in relation to energy conservation in the technology of health tea dictates the conditions under which the share of man-made energy should gradually decrease. Moreover, the energy costs in the technology of health tea from wild plants for the formation of active substances will be significantly lower compared to the costs in the technology of health tea from cultivated plants. This is due to the fact that in the technology of health tea from wild plants, the share of man-made energy in the system of formation of active substances is spent mainly in the processes of harvesting, processing and storage. In the process of obtaining raw materials from wild plants, natural energy or the energy of active photosynthetic radiation is mainly used to form active substances. When studying dynamic models of the interaction of information, energy and productive flows in the technology of health tea, the effectiveness of discontinuous and pulse-discontinuous methods of IR energy supply should be taken into account.

Keywords: medicinal plants, technology, health tea, scheme.

Целебные свойства растений обусловлены содержанием в них активно действующих веществ гликозидов, алкалоидов, сапонинов, полисахаридов, эфирных масел, органических кислот, флавоноидов, фитонцидов, витаминов, химических элементов, пигментов, смол, жирных масел. Количество действующих веществ, содержащихся в растении, исчисляется чаще сотыми и

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

десятыми долями процента. Поэтому поиск принципов, методов, способов и средств в процессах заготовки, выращивания, переработки и хранения лекарственных растений с целью получения из них оздоровительных препаратов с оптимальным составом активно действующих веществ является по новизне важнейшей проблемой. Наиболее результативный путь в этом поиске указан в новом научном направлении «Биоэлектромагнитология» [2,3], основанном на гипотезе о том, что жизнь на земле зародилась, совершенствовалась и развивается в результате электромагнитной эволюции. В последние десятилетия изучаются влияния на развитие животных и растений природных и промышленных электромагнитных полей и их взаимодействие с биополями самих животных и растений. Установлено, что электромагнитные воздействия на живой мир происходят как на энергетическом, так и на информационных уровнях. Экспериментально установлено, что в электротехнологиях по обработке растительного материала один и тот же эффект можно получать путем оптимального управления энергетическими и информационными потоками энергии. Уровни доз информационных потоков при этом в $10^4 \dots 10^8$ раз меньше энергетических. История электромагнитной эволюции живой материи написана и продолжает писаться языком электрических и магнитных импульсов и постоянным информационно-энергетическим обменом в природе. Необходимость в управлении этими импульсами на уровне постоянной Планка с целью получения из лекарственных растений оздоровительного чая, с оптимальным составом активно действующих веществ, стимулировало создание принципиально новой теории, технологии и техники.

Цель работы – изучение взаимодействия энергетических и продуктивных потоков в технологии оздоровительного чая.

Методология решения научной проблемы в процессах формирования цельного структурно-организационного энергоэкономичного комплекса при производстве пищевых и оздоровительных продуктов по совокупности информационно-энергетических, продуктивных и временных показателей впервые представлена в работах Н.В. Цугленка [4-9]. Использование этой методологии, применительно к решению проблемы по производству оздоровительного чая из культивируемых и дикорастущих лекарственных растений при помощи управляемого ИК-излучения (инфракрасного излучения), можно представить разработанной функциональной схемой взаимодействия информационно-энергетических и продуктивных потоков в годовом цикле (рисунок 1), позволяющей логически рассмотреть функциональные взаимосвязи трех условных подсистем (подсистема 1, подсистема 2 с двумя подподсистемами, подсистема 3).

Подсистема 1 представляет из себя экологическую энергию E_e , в конкретных региональных экосистемах или энергию фотосинтетической активной радиации $E_{\text{фар}}$.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Подсистема 2 с двумя под подсистемами включает в себя технологические приемы, используемые в годовом цикле для управления формированием состава активно действующих веществ в технологии оздоровительного чая из дикорастущих и культивируемых лекарственных растений. Она представляет из себя основную антропогенную энергию E_T .

Подсистема 3 объединяет основные факторы физико-механические, химические и т.д. и представляет собой энергию питания растений и почвы E_p .

Кроме информационно-энергетического потока, слагаемого из экологической (природной) энергии $E_э$, антропогенной (техногенной) энергии E_T и энергии питания растений почвы E_p , в годовом цикле по производству оздоровительного чая из дикорастущих и культивируемых лекарственных растений имеется продуктивный поток, состоящий из конечной массы оздоровительного чая.

Наибольший интерес с позиций ресурсосбережения для комплексных исследований рациональной структуры антропогенных воздействий при управлении качеством формирования активно действующих веществ в технологии оздоровительного чая в конкретных агроэкологических системах представляет подсистема 2, состоящая из двух под подсистем: «2.1. антропогенная энергия в технологии оздоровительного чая из дикорастущих растений; 2.2. антропогенная энергия в технологии оздоровительного чая из культивируемых растений». Здесь расходуется наибольшее количество антропогенной энергии, и наряду с экологическими, сосредоточены основные антропогенные воздействия в технологии оздоровительного чая. Для изменения свойств дикорастущих и культивируемых растений и формирования оптимального состава активно действующих веществ в оздоровительном чае используется в каждой под подсистеме соответствующая система машин.

Блок 1 «Заготовка» в под подсистеме «2.1. Антропогенная энергия в технологии оздоровительного чая из дикорастущих растений» включает основные технологические операции по заготовке, транспортировке, инспектированию и другие. На его входе мы имеем определенное количество активно действующих веществ, сформированное в основном природной энергией, а на его выходе мы имеем определенную массу растительного сырья, подготовленного к переработке в оздоровительный чай и для его хранения.

Необходимо отметить, что в блоке 1 при заготовке дикорастущих растений скрыты проблемы отбора популяций растений, с наиболее высоким содержанием активно действующих веществ. По своей сути эта эколого-энергетическая проблема по своей значимости не уступает проблеме формирования активно действующих веществ, в процессах переработки растений и хранения оздоровительного чая [1,10-17]. Решение этой проблемы лежит в области использования имитационного моделирования ресурсов дикорастущих растений в пространственно-распределительных системах с учетом региональных экосистем.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ**

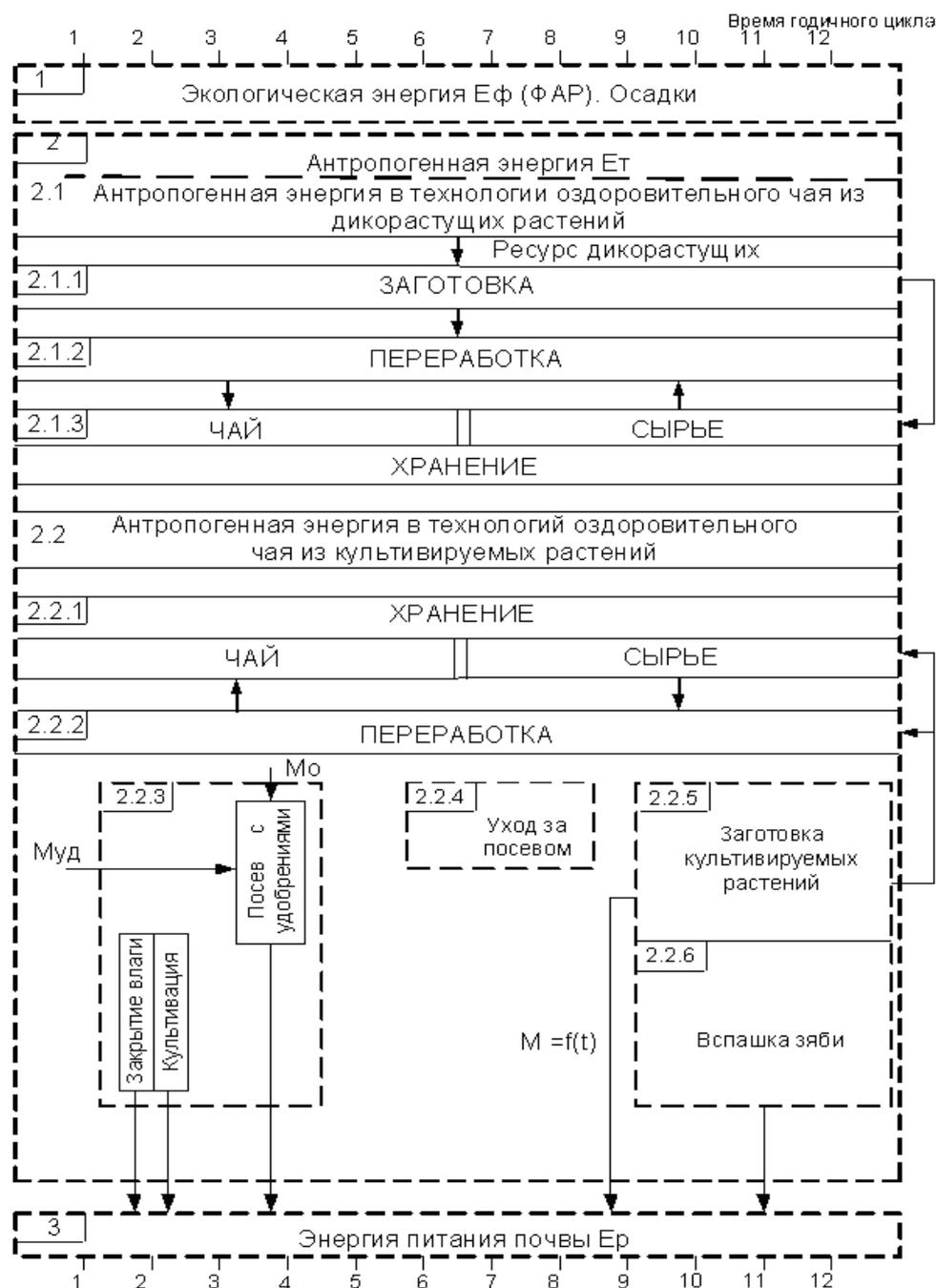


Рисунок 1 – Схема взаимодействия энергетических и продуктивных потоков в технологии оздоровительного чая

Блок 2 «Переработка» включает в основном электротермические операции с использованием энергии управляемого электромагнитного ИК-излучения, такие как завяливание, ферментация, сушка, карамелизация (обжаривание) и другие. В зависимости от вида сырья на входе в этот блок и целевого назначения оздоровительного чая на выходе из этого блока используется комплекс машин для проведения вспомогательных операций (вальцевание и скручивание, измельчение, сепарация, упаковка и другие).

Блок 3 «Хранение». В этом блоке скрыты основные приемы по

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

сбережению активно действующих веществ в готовом продукте и заготовленном впрок сырье на протяжении одного, двух и более годичных циклов. Большой опыт в решении этой проблемы имеет народная медицина.

Применительно к энергосбережению в технологии оздоровительного чая доля техногенной энергии должна постепенно сокращаться. Причем энергетические затраты в технологии оздоровительного чая из дикорастущих растений на формирование активно действующих веществ будут значительно ниже по сравнению с затратами в технологии оздоровительного чая из культивируемых растений. Это обусловлено тем, что в технологии оздоровительного чая из дикорастущих растений доля техногенной энергии в системе формирования активно действующих веществ расходуется в основном в процессах заготовки, переработки и хранения. В процессе получения сырья из дикорастущих растений для формирования активно действующих веществ используется в основном природная энергия или энергия активной фотосинтетической радиации. При исследовании динамических моделей взаимодействия информационно-энергетических и продуктивных потоков в технологии оздоровительного чая следует учитывать эффективность прерывных и импульсно-прерывных методов ИК-энергоподвода.

Список литературы

5. Очиров В.Д. Обоснование режимов ИК-энергоподвода в технологии сушки корнеплодов моркови импульсными керамическими преобразователями излучения. диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / В.Д. Очиров: Красноярский государственный аграрный университет. - Красноярск, 2011. - 414 с.
6. Применение электрической энергии в сельскохозяйственном производстве: справочник; под общ. ред. П.Н. Листова. – М. : Колос, 1974. – 623 с.
7. Прищеп Л.Г. Исследование ультрафиолетовых и инфракрасных лучей: учеб пособие / Л.Г. Прищеп, П.Л. Филаткин // Электрический привод и применение электроэнергии в сельском хозяйстве. – М., 1980. – С. 90-97.
8. Цугленок Н.В. Обеззараживание и подготовка семян к посеву / Н.В. Цугленок // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1984. – № 4. – С. 44-45.
9. Цугленок Н.В. Техничко-экономические показатели интенсификации с.-х. производства. Н.В. Цугленок, З.Б. Ореховский // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1986. – № 5. – С 45-48.
10. Цугленок Н.В. Формирование и развитие структуры электротермических комплексов подготовки семян к посеву: монография / Н.В. Цугленок. – Красноярск, 1999. – 395 с.
11. Цугленок Н.В. Эколого-энергетическая система и динамические модели формирования активно действующих веществ в технологии оздоровительного чая / Н.В. Цугленок, Г.И. Цугленок, И.А. Худоногов // Вестн. КрасГАУ. – 2006. – № 11 – С.216-226.
12. Цугленок Н.В. Динамическая модель взаимодействия информационно-энергетических потоков ИК- и СВЧ-энергоподвода в электротехнологии оздоровительного чая / Н.В. Цугленок, И.А. Худоногов // Вестн. КрасГАУ. – 2006. – № 12– С. 246-249.
13. Цугленок Н.В. Обоснование рациональных режимов ИК- и СВЧ- энергоподвода в электротехнологии оздоровительного чая / Н.В. Цугленок, И.А. Худоногов // Вестн. КрасГАУ. – 2006. – № 12 – С. 250-261.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

14. Худоногов И.А. Основы технологии оздоровительного чая / И.А. Худоногов, Е.Г. Худоногова // Монография. – Иркутск: ИрГУПС, 2006. - 343 с.
15. Худоногов И.А. Влияние режимов ИК-энергоподвода на качественные и количественные показатели сушеных корнеплодов моркови / И.А. Худоногов, В.Д. Очиров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2010. - № 8 (70). - С. 73-77.
16. Худоногов И.А. Влияние инфракрасно-конвективно-вакуумного способа сушки на содержание биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье / И.А. Худоногов, Е.Г. Худоногова, А.М. Худоногов // Вестн. КрасГАУ. – 2012. – № 5(68) – С. 343-346.
17. Худоногов И.А. Биоэлектротехнология целебного чая / И.А. Худоногов, Е.Г. Худоногова, А.М. Худоногов. – Иркутск: ИГСХА, 1998. – 165 с.
18. Худоногова Е.Г. Технология оздоровительного чая / Е.Г. Худоногова, И.А. Худоногов, А.М. Худоногов // Монография. – Иркутск: ИрГУПС, 2018. – 292 с.
19. Худоногов И.А., Очиров В.Д. Влияние режимов ИК-энергоподвода на качественные и количественные показатели сушеных корнеплодов моркови // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. № 8 (70). – С. 73-77.
20. Худоногов И.А. Ресурсосберегающие методы ИК-энергоподвода в процессах производства оздоровительного чая: 05.20.02–Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве: диссертация на соискание доктора технических наук / И.А. Худоногов: Красноярский государственный аграрный университет. - Красноярск, 2009. — 414 с.
21. Худоногова Е.Г., Худоногов И.А., Худоногов А.М. Влияние инфракрасно-конвективно-вакуумного способа сушки на содержание биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье // Вестник КрасГАУ. – 2012. № 5 (68). – С. 343-346.

УДК 631.347

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ СТРУИ ВОДЫ НА
КРОМКЕ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ РАССЕКATEЛЯ ДОЖДЕВАТЕЛЯ**

Черных А.Г.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье приводятся теоретические исследования, направленные на определение скорости элементарной струи воды на кромке вращающегося рассекателя дождевателя из типового ряда серии Nelson 3000 расположенного на отводе основного трубопровода широкозахватной дождевальной машины кругового движения фирмы T-L Irrigation company. Дождевальное облако, которое образуется за счет распыления воды с кромки вращающегося рассекателя дождевателя, имеет сложную структуру относительно объемной плотности и поля скоростей входящих в него капель воды. Зная физические параметры элементарной струи как распределенной массы в процессе ее движения в воздухе можно определить соответствующий ее рабочий радиус в пределах определенного сектора в плоскости орошения. Результаты проведенных исследований позволяют выявить появление зон избыточного смачивания на орошаемой площади.

Ключевые слова: дождевальная машина, спринклер, рассекатель, струя, напор.

**DETERMINATION OF THE VELOCITY OF AN ELEMENTARY WATER
JET AT THE EDGE OF A ROTATING SPRINKLER DIVIDER**

Chernykh A.G.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article presents theoretical studies aimed at determining the velocity of an elementary jet of water at the edge of a rotating divider of a sprinkler from a typical series of Nelson 3000 series located at the outlet of the main pipeline of a wide-reach circular sprinkler machine from T-L Irrigation company. The sprinkler cloud, which is formed by spraying water from the edge of the rotating sprinkler divider, has a complex structure with respect to the volumetric density and velocity field of the water droplets entering it. Knowing the physical parameters of an elementary jet as a distributed mass in the process of its movement in the air, it is possible to determine its corresponding working radius within a certain sector in the irrigation plane. The results of the conducted studies make it possible to identify the appearance of excessive wetting zones in the irrigated area.

Key words: sprinkler, sprinkler, divider, jet, pressure.

Профиль рассекателя оказывает существенное влияние на физическое поведение множества капель входящих в дождевое облако в процессе их движения в воздухе вплоть до их столкновения с орошаемой поверхностью. В идеальных условиях при отсутствии ветра, от максимальной скорости капель воды входящих в облако зависит радиус орошаемой поверхности или радиус смачивания, а их средний диаметр напрямую связан с равномерностью орошения [1, 2]. Кроме того, с учетом заданной конструктивной схемы

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

расположения набора дождевателей на основном трубопроводе машины и определенной величины напора в нем тип дождевателя определяет минимальный соответствующий ему радиус смачивания [3]. Необходимо отметить, что для заданного типа дождевателя минимальный радиус смачивания соответствует его работе при неподвижном рассекателе и является нелинейной функцией ряда переменных, например, значения расхода воды на выходе его сопла (конструкционный параметр), а также высоты свеса дождевателя эквивалентного расстоянию от сопла до поверхности земли [4]. В свою очередь, рабочий радиус смачивания при аналогичных начальных условиях соответствующих минимальному радиусу, зависит от угловой скорости вращения рассекателя и его профиля, с помощью которого струя воды на выходе сопла разделяется на элементарные струи [5]. Анализ геометрических параметров массива секторов увлажнения, создаваемых всеми дождевателями, например, расположенных на основном трубопроводе широкозахватной дождевальной машиной кругового действия (ШКДМ), позволяет выявить зоны совместного смачивания [6]. При этом, сравнивая дистанцию полета капель среднего диаметра двух смежных дождевателей можно утверждать, что в пределах зон смачивания каждого из них, имеются участки, соответствующие дождевальному облаку только одного дождевателя. Допуская круговой характер таких зон при отсутствии ветра, очевидно, что их центр лежит в плоскости орошения и совпадает с точкой соответствующей проекции гибкого вертикального шланга дождевателя на ту же плоскость [7]. Если параметры искусственного дождя двух смежных дождевателей из массива всех дождевателей, расположенных на основном трубопроводе выбраны не корректно с точки зрения обеспечения равномерности полива, то в плоскости орошения появляются участки с недостаточным увлажнением или его полным отсутствием [8]. Таким образом, наличие участков совместного смачивания эллипсоидной формы указывает на тот факт, что в них вносится избыточное количество воды. Наиболее доступным техническим мероприятием, позволяющим исключить участки совместного смачивания из площади орошения, является операция замены дождевателей одного типа на другой [9]. В этом случае, для выбранной зоны требуется замена двух дождевателей. Первым считается дождеватель на отводе трубопровода наиболее близко расположенного к левой границе рассматриваемой зоны, соответственно вторым – дождеватель у границы правой зоны.

Рассекатель, имеющий коническую форму с изогнутой гранью близкой к гиперболе, приведен на рис. 1.

Для принятых на рис. 1 обозначений в ортогональном базисе (r, y) скорость пленки воды толщиной δ_y с координатами (r_i, y_i) определится выражением

$$V_y = \frac{\omega^2 \cdot r_i}{\mu} \cdot \rho \left(\delta_y \cdot y_i - \frac{y_i^2}{2} \right), \quad (1)$$

где ρ – плотность воды, кг/м³; μ – коэффициент динамической вязкости воды, Н·сек/м²; r_i – координата пленки в направлении r , м; y_i – координата пленки в направлении y , м; δ_y – толщина пленки в направлении оси y с координатами (r_i, y_i) , м; V_y – скорость пленки толщиной δ_y на границе с воздухом в направлении оси r , м.

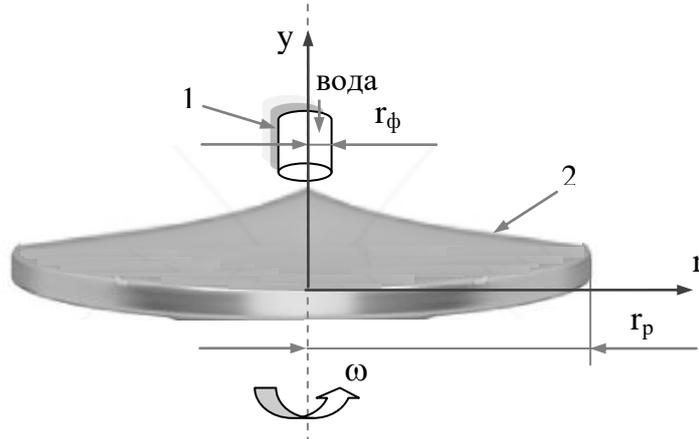


Рисунок 1 – Схематическое изображение форсунки и расщепителя дождевателя: y – координата перпендикулярная поверхности диска, м; r – координата радиальной составляющей, м; r_ϕ – радиус в точке подачи воды (радиус форсунки дождевателя), м; r_p – периферийный радиус расщепителя, м; ω – угловая скорость вращения расщепителя, сек⁻¹; 1 – форсунка; 2 – расщепитель.

Принимая во внимание выражение (1), определим среднюю скорость потока воды в интервале $y \in [0, \delta_y]$, имеем

$$V_{y,cp} = \frac{1}{\delta} \cdot \int_{y=0}^{y=\delta_y} V_y dy = \frac{\omega^2 \cdot r_i \cdot \rho \cdot \delta_y^2}{3\mu}, \quad (2)$$

где $V_{y,cp}$ – средняя скорость потока воды в пленке толщиной δ_y , м.

С учетом выражения (2) массовый расход воды через пленку толщиной δ_y имеет вид

$$m_{\delta_y} = \rho \cdot V_{y,cp} \cdot 2\pi \cdot r_i \cdot \delta_y = \frac{2\pi \cdot r_i^2 \cdot \omega^2 \cdot \rho^2}{3\mu} \cdot \delta_y^3, \quad (3)$$

где m_{δ_y} – массовый расход воды, кг·сек⁻¹.

Тождество (3) позволяет вычислить значение δ_y в виде

$$\delta_y = \sqrt[3]{\frac{3\mu \cdot m_{\delta_y}}{2\pi \cdot r_i^2 \cdot \omega^2 \cdot \rho^2}}. \quad (4)$$

В свою очередь, подстановка выражения (4) в выражение (2) определяет модифицированную форму вычисления средней скорости потока воды $V_{y,cp}$, а именно

$$V_{y,cp} = \sqrt[3]{\frac{m_{\delta y}^2 \cdot \omega^2}{12\pi^2 \cdot r_i \cdot \rho \cdot \mu}} \quad (5)$$

Среднее время необходимое воде для прохождения расстояния от точки соответствующей координате радиуса подачи r_ϕ до точки координаты периферийного радиуса r_p равно

$$t_{y,cp} = \int_{r=r_\phi}^{r=r_p} \frac{1}{V_{y,cp}} dr \quad (6)$$

где $t_{y,cp}$ – время необходимое прохождению потока воды имеющего среднюю скорость $V_{y,cp}$ до кромки рассекателя, м.

Тогда, в окончательном виде определенный интеграл (6) с учетом выражения (5) удовлетворяет равенству

$$t_{y,cp} = \frac{3}{4} \cdot \sqrt[3]{\frac{12\pi^2 \cdot \rho \cdot \mu \cdot (r_p^4 - r_\phi^4)}{m_{\delta y}^2 \cdot \omega^2}} \quad (7)$$

Рассмотрим применение приведенного выше алгоритма для расчета скорости потока воды на кромке вращающегося рассекателя применительно к дождевателю из типового ряда серии Nelson 3000.

На первом этапе, зная тип дождевателя, например 24, определяем диаметр форсунки по выражению

$$d_\phi = (\text{тип} / 128) \cdot 1 \text{ дюйм} = (24 / 128) \cdot 25,4 = 4,76 \text{ мм} = 4,76 \cdot 10^{-3} \text{ м} \quad (8)$$

Учитывая, что указанные дождеватели имеют в своей конструкции регулятор давления, функционально обеспечивающий постоянное давление на выходе форсунки при интервальном изменении давления на его входе. В табл. 1 приведены технические параметры работы регулятора для дождевателей из типового ряда.

Величина расхода на отводе основного трубопровода машины может быть вычислена по выражению

$$Q_{от} = 0,25 \cdot C_d \cdot \pi \cdot d_\phi^2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H_{от}}, \quad (9)$$

где $Q_{от}$ – расход на отводе, л/сек; $H_{от}$ – напор воды в основном трубопроводе приведенный к отводящему патрубку, м; $C_d \in [0,948 \div 0,961]$ – конструкционный коэффициент, б/р; g – ускорение свободного падения, м/сек².

Таблица 1– Силы потока воды на отводе трубопровода и выходе форсунки

Тип дождевателя	Давление на отводе трубопровода, кПа	Давление на выходе регулятора, кПа
14÷16	69÷540	41
18÷23	95÷600	69
24÷37	138÷641	104
39÷43	173÷676	138

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Выражение (8) и данные табл. 8 позволяют вычислить диапазон изменения $N_{от}$ для всех дождевателей принадлежащих типовому ряду.

В силу закона непрерывности объемный расход воды на отводе и на выходе форсунки остается величиной постоянной, тогда

$$Q_{от} = Q_{\phi},$$

где – Q_{ϕ} расход на выходе форсунки, м³/сек.

Определив величину Q_{ϕ} находим значение $m_{\delta y}$: $m_{\delta y} = \rho \cdot Q_{\phi}$

На втором этапе производим расчет времени $t_{y,cp}$ с использованием выражения (7).

На третьем этапе находим скорость V_p потока на кромке рассекателя, с использованием модифицированной выражения (5) вида

$$V_p = \sqrt[3]{\frac{\rho^2 \cdot Q_{\phi}^2 \cdot \omega^2}{12\pi^2 \cdot r_p \cdot \rho \cdot \mu}}. \quad (10)$$

На четвертом этапе рассчитываем скорость $V_{y,cp}$ при допущении, что в выражении (6) данная величина является постоянной. Получим тождество вида

$$V_{y,cp} = \frac{(r_p - r_{\phi})}{t_{y,cp}}. \quad (11)$$

На пятом этапе сравниваем две величины соответствующие выражениям (10) и (11) на предмет равенства с заданной относительной погрешностью.

Если рассекатель имеет сложный объемный профиль, например, серию канавок, то необходимо при расчетах использовать не величину $m_{\delta y}$, а подобную величину, но приходящуюся на единичный профиль при условии, что все они имеют одинаковую форму.

Например, дождеватель типа 43 серии Nelson 3000 имеет шестнадцать канавок (рис. 2).



ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Рисунок 2 – Общий вид рассекателя с шестнадцатью канавками дождевателя типа 43
В соответствии с приведенной выше методикой определения скорости воды на кромке рассекателя пленки толщиной δ_y , на первом этапе необходимо величину m_{δ_y} разделить на число канавок, в данном случае шестнадцать. В этом случае можно, для каждой канавки при прохождении через ее сечение потока воды, ввести понятие элементарной струи. Принимая во внимание выражение (9), скорость потока элементарной струи на кромке рассекателя связанного с канавкой определится соотношением

$$V_{p,э} = \sqrt[3]{\frac{\rho^2 \cdot Q_{\phi}^2 \cdot \omega^2}{3072 \cdot \pi^2 \cdot r_p \cdot \rho \cdot \mu}} \quad (12)$$

где $V_{p,э}$ – скорость потока элементарной струи на кромке рассекателя, м/сек.
Необходимость выполнения четвертого и пятого этапов обусловлена тем обстоятельством, что при малых значениях типа форсунки величина расхода на ее выходе существенно отличается от экспериментальных данных. В этом случае диаметр струи $d_{ст}$ воды на выходе форсунки, не равен геометрической величине соответствующей ее диаметру d_{ϕ} сопла и должен рассчитываться по формуле [10]

$$d_{ст} = \frac{2}{\omega} \cdot \sqrt{\frac{\sigma}{\pi \cdot \rho \cdot r_p}} \quad (13)$$

где σ – коэффициент поверхностного натяжения воды, Дж·м⁻².
Далее необходимо определить величину Q_{ϕ} по выражению [10]

$$Q_{\phi} = \frac{3,9 \cdot \pi \cdot r_p}{\lambda_B} \cdot \sqrt{\frac{d_{ст}^3 \cdot \sigma}{8 \cdot \rho}} \quad (14)$$

где λ_B – длина волны возмущения на поверхности элементарной струи, м.
Затем по выражению (12) определяем величину скорости $V_{p,э}$.

Выводы. Предложенная методика позволяет при исследовании процесса распределения распыленной воды в дождевальном облаке, создаваемым вращающимся распылителем перейти от капельного истечения к струйному, что существенно упрощает формализацию ее математического описания в виде уравнений соответствующих физике процессов в системе отсчета Френе-Серре перпендикулярной плоскости орошения. Получаемый в результате расчета массив скоростей элементарных струй дает возможность спрогнозировать для заданного комплекта спринклеров, глубину полива на единицу площади орошаемой поверхности в плоскости фигуры образованной двумя окружностями, определяемыми круговым движением двух смежных опорных тележек дождевальной машины.

Благодарности

Автор выражает благодарность директору КФХ «ИП Кичигина Л.П.», Иркутская область, Усолье-Сибирское, село Мальта за помощь в проведении настоящих

исследований. Работа проводится в рамках хоздоговорной научно-исследовательской работы «Разработка и исследование системы дождевания с переменной интенсивностью дождя в закрытых оросительных системах применительно к технологиям точного и прецизионного орошения».

Список литературы

1. Chen R. Analysis of droplet characteristics and kinetic energy distribution for fixed spray plate sprinkler at low working pressure / R. Chen, H. Li, J. Wang, X. Guo // Journal of Transactions of the ASABE. – 2021, Vol. 64 (Issue 2). – pp. 447-460.

2. Черных А.Г. Управление производительностью спринклера в системах мелкодисперсного дождевания с учетом энергетических характеристик искусственного дождя // Обеспечение технологического суверенитета АПК: подходы, проблемы, решения: роль экономической науки в инновационном развитии АПК: сборник статей Международной научно-методической конференции, посвященной 300-летию Российской академии наук. – Екатеринбург: ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2023. – С. 200-203.

3. Журавлева Л.А., Попков И.А., Магомедов М.С., Хеирбеик Бассел. «Дождеватели широкозахватных дождевальных машин»: монография / Л.А. Журавлева, И.А. Попков, М.С. Магомедов, Хеирбеик Бассел – Москва: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2022г. –140 с.

4. Черных А.Г. Влияние схемы посадки и типа разбрызгивателя дождевальной машины кругового действия на параметры искусственного дождя // Теория и практика инновационных технологий в АПК: сборник материалов ежегодной национальной научно-практической конференции. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ имени императора Петра I, 2023. – С. 33-40.

5. Liu J. Hydraulic Performance Assessment of Sprinkler Irrigation with Rotating Spray Plate Sprinklers in Indoor Experiments / J. Liu, S. Yuan, J. Wan, P. Chikangaise // Journal of Irrigation and Drainage Engineering. – 2018. – Vol. 144 (8). – pp. 42 – 50.

6. Ge M. Application of different curve interpolation and fitting methods in water distribution calculation of mobile sprinkler machine / M. Ge, P. Wu, D. Zhu, L. Zhang // Journal of Biosystems engineering. – 2018. – Vol. 174. – pp. 316 – 328.

7. Dogan E. Effect of varying the distance of collectors below a sprinkler head and travel speed on measurements of mean water depth and uniformity for a linear move irrigation sprinkler / E. Dogan, H. Kirnak, Z. Dogan // Journal of Biosystems Engineering. – 2008. – Vol. 99 (2). – pp. 190 – 195.

8. Qureshi W. Study on the irrigation uniformity of impact sprinkler under low pressure with and without aeration / W. Qureshi, Q. Xiang, Z. Xu, Z. Fan // Journal of Frontiers in Energy Research. – 2023. – Vol. 11. – pp. 1 – 13.

9. Irrigation N. Regular checking and maintenance: the keys to an efficient system // Journal of Irrigation Australia: The Official Journal of Irrigation Australia. – 2020. – Vol. 36(2). – pp. 18 – 19.

10. Пажи Д.Г. Основы техники распыливания жидкостей / Д.Г. Пажи, В.С. Галустов // –М.: Химия, 1984.

УДК 631.347

**ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ВРАЩАЮЩЕГО РАССЕКАТЕЛЯ
ДОЖДЕВАТЕЛЯ ФИРМЫ NELSON D3000 НА РАДИУС УВЛАЖНЕНИЯ**

Черных А.Г.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье приводятся теоретические исследования, направленные на определение скорости вращения рассекателя расположенного на шляпке дождевателя серии Nelson 3000 с форсунками типа 3TN Nozzle. Выпуклая форма дискообразного рассекателя с набором радиальных канавок на его поверхности обеспечивает его вращение относительно геометрического центра за счет кинетической энергии удара капель воды создаваемых их струйным течением из форсунки дождевателя о данную поверхность. Кинетическая энергия поглощается в образовавшейся пленке воды и диссипируется в ней за счет силы трения, составляющие которой различны в нормальном и тангенсальном направлении к поверхностной энергии капли перед ударом. Средний диаметр образовавшихся капель в элементарной струе на кромке рассекателя соотнесенного с соответствующей канавкой зависит от расходной характеристики форсунки, формы канавок, их количества и установившейся угловой скорости вращения дождевателя. Радиус увлажнения, создаваемый элементарной струей, определяется перечисленными выше физическими величинами, энергетическими характеристиками двухфазного потока вода-воздух и высотой свеса дождевателя.

Ключевые слова: дождевальная машина, спринклер, рассекатель, струя, напор.

**THE EFFECT OF THE ROTATION SPEED OF THE NELSON D3000
SPRINKLER DIVIDER ON THE HUMIDIFICATION RADIUS**

Chernykh A.G.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article presents theoretical studies aimed at determining the rotation speed of the divider located on the cap of the Nelson 3000 series sprinkler with 3TN Nozzle type nozzles. The convex shape of the disc-shaped divider with a set of radial grooves on its surface ensures its rotation relative to the geometric center due to the kinetic energy of the impact of water droplets created by their jet flow from the sprinkler nozzle on this surface. Kinetic energy is absorbed in the formed water film and dissipated in it due to the friction force, the components of which differ in the normal and tangential direction to the surface energy of the droplet before impact. The average diameter of the formed droplets in the elementary jet at the edge of the divider correlated with the corresponding groove depends on the flow characteristics of the nozzle, the shape of the grooves, their number and the steady angular velocity of rotation of the sprinkler. The humidification radius created by the elementary jet is determined by the physical quantities listed above, the energy characteristics of the two-phase water-air flow and the height of the sprinkler overhang.

Key words: sprinkler, sprinkler, divider, jet, pressure.

При искусственном орошении траектория струи, создаваемая единичным дождевателем, зависит от начальной скорости, угла выброса, сопротивления

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

воздуха и других технических и природных факторов, включая архитектуру и параметры конструкции дождевальной системы. Спринклерное орошение с использованием дождевателей низкого давления характеризуется высоким уровнем экономии воды. При этом, непосредственно дождеватели, кроме обеспечения требуемых показателей по энергоэффективности с точки зрения снижения пиковой нормы расхода воды и кинетической энергии капель, должны обеспечивать эффективность в отношении инфильтрации, стока и эрозии. Кинетическая энергия, приходящаяся на единицу объема капли в дождевальном облаке зависит от типа распылительной пластины (рассекателя), размера сопла и рабочего давления на его входе [1]. Соответственно, разбрызгиватели с относительно большим средним диаметром капель сферической формы имеют самые высокие значения кинетической энергии, а разбрызгиватели с относительно небольшим размером капель имеют самые низкие значения кинетической энергии. Плотность капель среднего диаметра в облачном пространстве за кромкой пластины оказывает существенное влияние на радиус увлажнения воды в плоскости орошения и 3D профиль ее распределения на поверхности земли.

Двумя основными типами дождевателей низкого давления являются разбрызгиватели с вращающимся и неподвижным рассекателем. По сравнению с дождевателями с вращающимся рассекателем, статическая конструкция в функциональном плане обладает рядом преимуществ, например, обеспечивает работу спринклера при относительно низком рабочем давлении на сопле, высокой ветроустойчивостью и низкой стоимостью.

Принцип работы дождевателя с вращающимся рассекателем достаточно простой, а именно, струя воды из форсунки попадает в преломляющий конус на его поверхности и образует ряд слоев покрытия в канавках распылительной пластины. При этом, движение воды в виде сплошной пленки на преломляющем конусе сопровождается значительными по величине потерями энергии, что создает неопределенность в отношении начальной скорости капель при их срыве с кромки рассекателя [2].

Кроме того, снижение за счет трения воды в граничных областях канавок ее скорости по сравнению с начальным значением скорости струи из сопла вносит дополнительную неопределенность при определении ширины и глубины зоны смачивания (радиуса увлажнения). Вторичное уменьшение поля скоростей элементарных струй связанных с соответствующими канавками, например, за счет колебания величины расхода на сопле, приводит к различной плотности капель воды среднего диаметра в области связанной с ней двухфазного потока воздух-вода за кромкой рассекателя. Как следствие, зона смачивания не может быть описана в параметрах соответствующих геометрической фигуре первого порядка – окружности.

С учетом высокой степени автоматизации, при искусственном увлажнении больших площадей широко используются оросительные установки

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

(машины) с линейным перемещением или круговым движением в плоскости орошения. Применительно к рассматриваемому случаю радиус увлажнения определяется для единичного дождевателя серии Nelson D3000 с форсункой типа 3TN Nozzle, создающего искусственный дождь вдоль основного трубопровода оросительной установки марки T-L (широкозахватная дождевальная машина кругового действия (ШКДМ) фирмы T-L Irrigation company).

Для исследования был выбран набор дождевателей серии Nelson D3000 из типового ряда. Номинальное значение из данного ряда определяет соответствующее данному числу форсунку с определенным диаметром сопла. Например, номинал равный 43 (поз. 1, рис. 1) соответствует форсунки диаметром:

$$d_{\phi} = (\text{тип} / 128) \cdot 1 \text{ дюйм} = (43 / 128) \cdot 25,4 = 4,76 \text{ мм} = 8,53 \cdot 10^{-3} \text{ м} \quad (1)$$

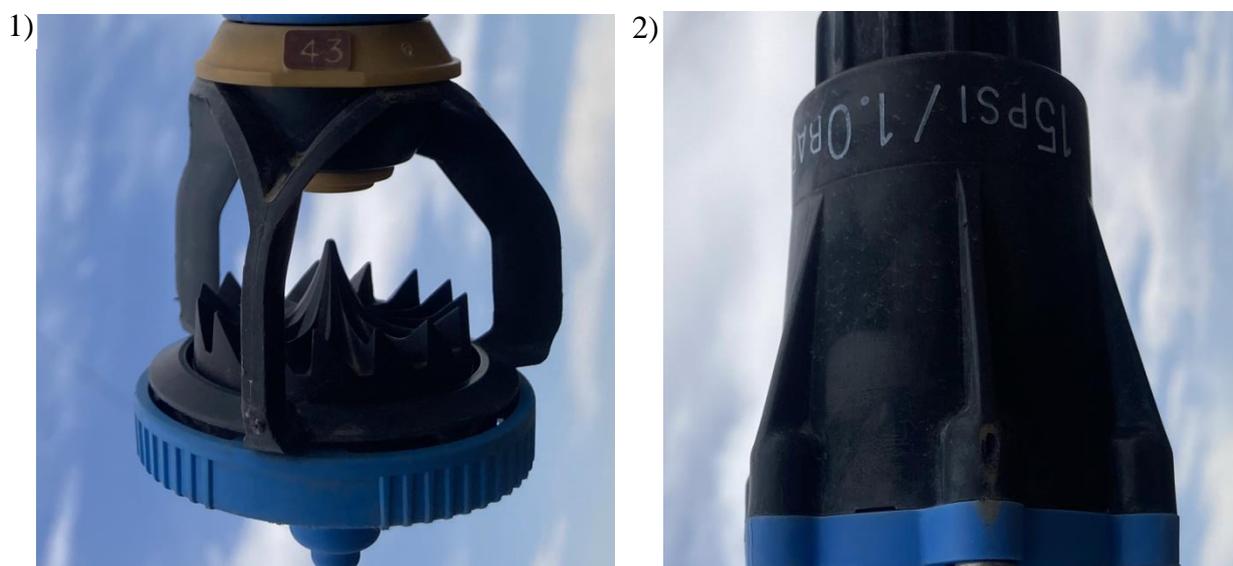


Рисунок 1 – Общий вид рассекателя с шестнадцатью канавками дождевателя типа 43

Конструкция рассекателя с черной пластиной (поз. 1, рис. 1) является многоступенчатой и включает в себя шестнадцать желобков полуовальной формы с углом наклона (12°) вверх от плоскости распылительного колпачка. Для выбранных типов дождевателей, диапазон угловой скорости вращения соответствующего рассекателя определялся интервалом от 4 до 6 оборотов в минуту. Тип форсунок по длине основного трубопровода ШКДМ был выбран таким образом, чтобы расход дождевальной воды соответствовал показателю, установленному на программаторе расхода воды в конце боковой линии центрально-поворотной системы орошения T-L с общей длиной секций равной 609 метров [3].

Наличие регулятора давления в конструкции каждого дождевателя позволило в качестве рабочего давления принять величину, приведенную на корпусе регулятора давления (поз. 2, рис. 1).

Величина расхода единичного дождевателя производилась косвенным способом с помощью мерной емкости объемом 5 литров и стрелочного секундомера. Результаты измерений расходов, с учетом размеров диаметров

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

сопел, вычисленные по выражению (1) приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Диаметр сопла, расход и давление на выходе регулятора дождевателей серии Nelson D3000 с форсунками 3TN Nozzle

Дождеватель (тип)	Давление, кПа	Диаметр сопла, мм	Расход, л/сек
16	70	3,18	0,114
23	80	4,56	0,256
37	90	7,34	0,645
43	100	8,53	0,802

Задача по определению радиуса увлажнения единичного дождевателя решается в два этапа.

На первом этапе определяются гидравлические и энергетические показатели элементарных струй образованных на кромке распылительного колпачка за счет процесса распада струи из форсунки на многоступенчатом рассекателе. При условии, что рассекатель имеет гладкую форму, скорость образовавшейся на его кромки пленки воды может быть вычислена по выражению [4]

$$V_p = \sqrt[3]{\frac{m_\phi^2 \cdot \omega^2}{12\pi^2 \cdot r_p \cdot \mu}} \quad (1)$$

где m_ϕ – массовый расход на выходе из форсунки, кг/сек; r_p – периферийный радиус рассекателя, м; ω – угловая скорость вращения рассекателя, сек⁻¹; ρ – плотность воды, кг/м³; $\mu = 0,098$ – коэффициент динамической вязкости воды, кг·сек⁻¹·м⁻¹.

Необходимо отметить, что для повышения точности расчетов целесообразно величину Q_ϕ в выражении (1) принимать равной ее значению полученному экспериментальным способом. Например, для ШКДМ при общей длине секции 609 метров с одиннадцатью опорными тележками число типов дождевателей на основном трубопроводе равно 24. Соответственно, требуется произвести измерения 24 локальных расходов [5, 6].

Результаты расчета величины V_p по выражению (1) приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Скорость пленки воды на кромке рассекателя

Дождеватель (тип)	Радиус рассекателя, м	Массовый расход, кг/сек	Угловая скорость вращения рассекателя, сек ⁻¹	Скорость пленки воды, м/сек
16	0,018	0,114	0,63	0,63
23	0,023	0,256	0,57	0,93
37	0,026	0,645	0,49	1,49
43	0,029	0,802	0,42	1,52

Уравнения движения элементарной струи в горизонтальном и вертикальном направлениях имеют вид [7]

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

$$L = V \cdot t \cdot \cos \alpha - \frac{F}{2m} \cdot t^2 \cdot \cos \alpha \pm \frac{f}{2m} \cdot t^2, \quad (2)$$

$$H = V \cdot t \cdot \sin \alpha - \frac{F}{2m} \cdot t^2 \cdot \sin \alpha \pm \frac{g}{2} \cdot t^2 - h_0. \quad (3)$$

где L – максимальная дальность полета струи по горизонтали, м; H – максимальная высота подъема струи по вертикали, м; h_0 – расстояние от дождевателя до поверхности земли по вертикали, м; F – сила сопротивления воздуха, Н; f – сила сопротивления ветру, Н; V – скорость капли среднего диаметра распыленной струи воды, м/сек; α – угол наклона струи при движении в горизонтальном направлении, (град.); m – масса капли среднего диаметра, образующего струю, кг; g – ускорение свободного падения, м/сек².

Уравнение для силы сопротивления воздуха равно [8]

$$F = - \frac{\rho_{\text{возд}} \cdot C_d \cdot S_{\text{э}} \cdot V_p^2}{2}. \quad (4)$$

где $\rho_{\text{возд}} = 1,2$ – плотность воздуха, кг/м³; $C_d = 0,47$ – коэффициент сопротивления воздуха (равен коэффициенту сопротивления сферической капли при высоком числе Рейнольдса $10^6 \leq Re \leq 10^{10}$); $S_{\text{э}}$ – площадь поперечного сечения элементарной струи, м².

Площадь $S_{\text{э}}$ является величиной переменной зависящей от типа дождевателя, поэтому для ее обозначения введем подстрочный индекс i . Тогда, соответствующее значение $S_{\text{э}i}$ определится тождеством

$$S_{\text{э}i} = \frac{2\pi \cdot r_{pi}}{n_{ki}} \cdot \delta_{yi} = \frac{2\pi \cdot r_{pi}}{n_k} \cdot \sqrt[3]{\frac{3\mu \cdot m_{\phi i}}{2\pi \cdot r_{pi}^2 \cdot \omega_i^2 \cdot \rho^2}}. \quad (5)$$

где r_{pi} – периферийный радиус i -го рассекателя, м; n_{ki} – число канавок i -го рассекателя, шт.; δ_{yi} – толщина пленки воды на границе канавки i -го рассекателя, м; ω_i – угловая скорость вращения i -го рассекателя, сек⁻¹; $m_{\phi i}$ – массовый расход на выходе из форсунки i -го рассекателя, кг/сек; ρ – плотность воды, кг/м³.

С учетом данных табл. 2, результаты вычисления величин $S_{\text{э}i}$ приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Площадь поперечного сечения элементарной струи

Дождеватель (тип)	Радиус рассекателя, м	Массовый расход, кг/сек	Угловая скорость, сек ⁻¹	Площадь поперечного сечения элементарной струи, м ²
16	0,018	0,114	0,63	$2,45 \cdot 10^{-4}$
23	0,023	0,256	0,57	$3,72 \cdot 10^{-4}$
37	0,026	0,645	0,49	$5,83 \cdot 10^{-4}$
43	0,029	0,802	0,42	$7,20 \cdot 10^{-4}$

Сила сопротивления ветру капли среднего диаметра в струе воды пропорциональна скорости ветра, а именно

$$f = \frac{S_{эi} \cdot V_x^2}{1600}. \quad (6)$$

где V_x – составляющая скорости ветра в направлении X (параллельно поверхности земли), м/сек.

После того, как струя воды попадает в воздух в процессе движения она проходит три стадии: первичную, основную и стадию замедления. Каждая из перечисленных стадий связана с соответствующими зонами: непрерывного потока, капельного потока и диффузионного потока. В целом, на всех стадиях процесса движения стабильность газожидкостной поверхности начнет нарушаться из-за внутреннего поверхностного натяжения, силы вязкости, силы тяжести и сопротивления воздуха струе воды. Стадия развития разрушения струи воды обусловлена постепенным увеличением силы собственной вязкости капель воды в процессе разрушения, диаметр и скорость капель уменьшаются, и газожидкостная поверхность постепенно становится стабильной, как следствие, капли воды больше не разрушаются. В результате, по окончании процесса разрушения струи воды, стадия распыления не влияет на площадь поперечного сечения струи, а сама траектория движения струи после разрушения (разрыва) хорошо описывается траекторией движения сферической частицы, испытывающей квадратичное сопротивление, характерной для двухфазной системы воздух-вода [9].

В качестве сферической частицы в элементарной струе примем к рассмотрению каплю воды, средней диаметр $d_{ср.i}$ которой является нелинейной функцией вида [10]

$$d_{ср.i} = 300 \cdot 1,515 \sqrt{d_{эi}} \cdot 6,8 \sqrt{\mu_{воды}} \cdot 2,94 \sqrt{\frac{\sigma}{\rho}} \cdot \frac{1}{13,64 \sqrt{\rho_{возд}} \cdot 1,88 \sqrt{V_p}}. \quad (7)$$

где $\mu_{воды} = 0,001$ – коэффициент динамической вязкости воды, Па·сек; $d_{эi}$ – диаметр элементарной струи, мм; $\sigma = 0,0727$ – коэффициент поверхностного натяжения воды, Дж·м⁻².

Диаметр элементарной струи $d_{эi}$ для выбранного типа дождевателя рассчитывается с учетом данных табл. 3.

Например, для дождевателя типа 23 в соответствии с выражением (7) величина $d_{ср.i}$ равна

$$\begin{aligned} d_{ср.i} &= 300 \cdot 1,515 \sqrt{2,18} \cdot 6,8 \sqrt{0,001} \cdot 2,94 \sqrt{\frac{0,0727}{1000}} \cdot \frac{1}{13,64 \sqrt{1,2} \cdot 1,88 \sqrt{0,93}} = \\ &= 300 \cdot 1,672 \cdot 0,362 \cdot 0,039 \cdot \frac{1}{1,013 \cdot 0,962} = 7,3 \text{ мм} \end{aligned}$$

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Используя выражение (7) производим аналогичные расчеты (табл. 4) для всех типов дождевателей, которые приведены в табл. 3.

Таблица 4 – Средний диаметр капли элементарной струи

Дождеватель (тип)	Радиус рассекателя, м	Массовый расход, кг/сек	Угловая скорость, сек ⁻¹	Диаметр струи, мм	Средний диаметр капли, мм
16	0,018	0,114	0,63	1,77	7,8
23	0,023	0,256	0,57	2,18	7,3
37	0,026	0,645	0,49	2,72	7,0
43	0,029	0,802	0,42	3,03	6,5

Определив средний диаметр капли элементарной струи i -го дождевателя, вычисляем массу m_i соответствующую данной капли (табл. 5).

Таблица 5 – Средний диаметр капли элементарной струи

Дождеватель (тип)	Массовый расход, кг/сек	Угловая скорость, сек ⁻¹	Диаметр струи, мм	Средний диаметр капли, мм	Масса капли, гр.
16	0,114	0,63	1,77	7,8	1,98
23	0,256	0,57	2,18	7,3	1,63
37	0,645	0,49	2,72	7,0	1,43
43	0,802	0,42	3,03	6,5	1,15

В свою очередь горизонтальная составляющая скорости $V \cdot \cos \alpha$ с учетом испарения капли определяется тождеством [10]

$$V \cdot \cos \alpha = V_p \cdot \cos \alpha \cdot e^{-\frac{3 \cdot f_0}{V_p \cdot \cos \alpha \cdot V_u} \left(1 - \sqrt[3]{1 - \frac{V_u \cdot t}{m_i}} \right)} \quad (8)$$

где $V_u = 0,001$ скорость испарения капли воды в процессе движения, гр·сек⁻¹;

$F_0 = F \cdot 10^5$ – сила сопротивления воздуха движению капли, дин.

Например, для дождевателя типа 16 имеем

$$F_0 = \frac{1,2 \cdot 0,47 \cdot 2,45 \cdot 10^{-4} \cdot 0,63^2}{2} \cdot 10^5 = 2,74 \text{ дин.}$$

Положим, что величина $V_x = 0$, $h_0 = 1,9$ м и $\alpha = 12^\circ$. Тогда коэффициенты уравнения (3) примут вид

$$V_p \cdot \sin \alpha = 0,63 \cdot \sin 12 = 0,13 \text{ м/сек};$$

$$F / (2m_i) \cdot \sin \alpha = 0,274 \cdot 10^{-4} / (2 \cdot 1,98 \cdot 10^{-3}) \cdot 0,208 = 0,00144$$

Решение уравнения (3): $t = 4,07$ сек.

Пренебрегая процессом испарения капли для выражения (2) получим

$$L = V_p \cdot \cos \alpha \cdot t - [F / (2m_i)] \cdot \cos \alpha \cdot t^2 =$$

$$= 0,63 \cdot 0,978 \cdot 4,07 - [0,274 \cdot 10^{-4} / (2 \cdot 1,98 \cdot 10^{-3})] \cdot 0,978 \cdot 4,07^2 = 2,507 - 0,112 \approx 2,4 \text{ м}$$

Выводы. Предложенная методика позволяет рассчитать теоретический

радиус смачивания, создаваемый единичной форсункой заданного типа с учетом ее расположения на основном трубопроводе ШКДМ с заданной величиной напора и высотой свеса дождевателя. Сравнение полученных результатов по радиусу смачивания с линейным расстоянием расположения смежных дождевателей на трубопроводе говорит об их минимальном расхождении (относительная погрешность не превышает 7,6%).

Список литературы

1. Zhang Y. Experimental and simulation investigation on the kinetic energy dissipation rate of a fixed Spray-plate sprinkler / Y. Zhang, B. Sun, H. Fang, D. Zhu, L. Yang, Z. Li // Journal of Water. – 2018. – Vol. 10. – P. 1365.
2. Chen R. Analysis of droplet characteristics and kinetic energy distribution for fixed spray plate sprinkler at low working pressure / R. Chen, H. Li, J. Wang, X. Guo // Journal of Transactions of the ASABE. – 2021, Vol. 64 (Issue 2). – pp. 447-460.
3. Черных А.Г. Структура и состав закрытой системы орошения механическим подъемом воды и поливом широкозахватными круговыми дождевальными машинами //Ежеквартальный научный журнал «Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета», 2022, – №4 (69), – С.171-183.
4. 5. Пажи Д.Г. Основы техники распыления жидкостей / Д.Г. Пажи, В.С. Галустов // – М.: Химия, 1984. – 254 с.
5. Бородин В.А. Распыливание жидкостей / В.А. Бородин. – М.: Машиностроение, 1967. – 262 с.
6. Черных А.Г. Уравнение непрерывности водяного потока основного трубопровода дождевальной машины кругового действия // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии: сборник материалов XII международной научно-практической конференции. Том II. – Иркутск: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ имени А.А. Ежовского, 2023. – С. 127-134.
7. Штеренлихт Д.В. Гидравлика / Д.В. Штеренлихт. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 640 с.
8. Yang Q. Analysis and evaluation of drop point for water jet based on wave model / Q. Yang, L. Xintian, Z. Minghui, W. Yansong, L. Changhong // Journal of Engg. Research. –2021. Vol. 9 (1). – pp. 229-246`
9. Suñol F. Liquid jet breakup and subsequent droplet dynamics under normal gravity and in microgravity conditions / F. Suñol, R. Gonzálezcinca // Journal of Physics of Fluids. – 2015. Vol. 27 (Issue 7): 077102.
10. Chernykh A. Modes of operation of network pumps with shielded asynchronous motors in systems of small irrigation with artificial pressure / A. Chernykh // IOP Conference Series: Earth and Environmental. International Conference on Advanced Agriculture for Sustainable Future: Water resources management, irrigation and amelioration.– 2023. – Science 1138. – P. 012004. – doi: 10.1088/1755-1315/1138/1/012018 (accessed 13 February 2023)..

УДК 621.316

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГАРМОНИЧЕСКИХ
ИСКАЖЕНИЙ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ
СЕТЯХ.**

Шпак О.Н.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Вопрос, касающийся подавления гармоник тока в электрических сетях является одной из основных проблем работы электрооборудования. Искажения тока влияют на форму напряжения в системе электропитания, тем самым вызывая недопустимые воздействия на нагрузку. В работе рассмотрены вопросы влияния высших гармоник на качество электрической энергии в распределённых сетях сельскохозяйственных предприятий. Представлены результаты анализа показателей в распределённых сетях коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения. Анализ экспериментальных данных показал, что искажение синусоидальной кривой напряжения вызвано генерацией токов высших гармоник. По результатам испытаний электрической энергии проведена оценка параметров режима нагрузки за 24 часа. Таким образом, полученные экспериментальным путём данные, наглядно показывают превышение допустимых значений K_u - коэффициента гармонических составляющих напряжения K_u , $K_u(n)$ - нормально допустимое значение коэффициента n -ой гармонической составляющей напряжения, создающее искажения в электрической сети. Результаты работы дают возможность применить один из способов подавления гармоник, например, использовать активные и пассивные фильтры, гибридные фильтрокомпенсирующие устройства.

Ключевые слова: гармонические искажения, показатели качества электроэнергии, фильтры.

**STUDY OF THE MAIN PARAMETERS OF HARMONIC DISTORTIONS OF
CURRENT AND VOLTAGE IN DISTRIBUTION NETWORKS.**

Shpak O.N.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The issue of current harmonic suppression in electrical networks is one of the main problems of electrical equipment operation. Current distortion affects the shape of the voltage in the power supply system, thereby causing unacceptable effects on loads. The paper considers the issues of the influence of higher harmonics on the quality of electric energy in distributed networks of agricultural enterprises. The results of the analysis of indicators in distributed networks of the coefficient of the n th harmonic component of the voltage are presented. The analysis of experimental data showed that the distortion of the sinusoidal voltage curve is caused by the generation of currents of higher harmonics. Based on the results of electrical energy tests, the parameters of the load mode were evaluated in 24 hours. Thus, the data obtained experimentally clearly show the excess of the permissible values of K_i - the coefficient of the harmonic components of the voltage K_i , $K_i(n)$ - the normally permissible value of the coefficient of the n th harmonic component of the voltage, which creates distortions in the electrical network. The results of the work make it possible to apply one of the methods of harmonic suppression, for example,

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

using active and passive filtrates, hybrid filter compensating devices.

Key words: harmonic distortions, power quality indicators, filters.

Рассматривая любой источник питания, в том числе трансформаторную подстанцию распределительной сети, должен стабильно давать ток идеально синусоидального напряжения в каждом месте силовой сети абонента – потребителя однако по ряду причин электросетевым компаниям часто бывает трудно обеспечить такие условия из-за эмиссии и трансмиссии гармонических искажений. Гармонические искажения тока, напряжения далеко не новость, но в настоящее время они представляют собой одну из основных проблем, вызывающих нарушения стабильности электроснабжения и качества электрической энергии в электроэнергетике: Согласно ГОСТа 32144-2013 качество электрической энергии определяет как раз два основных параметра это коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения (K_u) коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения $K_u(n)$ которые характеризуют степень искажения формы синусоиды напряжения в электрической сети. Целью научных исследований является снижение гармонических искажений тока и напряжения в системах электроснабжения.

Объекты и методы исследований. Гармонические искажения связаны с более активным использованием, как на сельскохозяйственных, так и на промышленных предприятиях регулируемых приводов источников, питания других устройств использующих полупроводниковое переключение. Однако гармонические искажения могут генерироваться любой из множества нелинейных нагрузок, и, учитывать негативное последствие гармоник. Искажения параметров гармонических составляющих напряжения сети могут вызывать следующие эффекты:

Таблица 1 - Основные эффекты искажения возникающие в электрической сети
Основные эффекты искажения возникающие в электрической сети

Непродолжительные возникновения	Продолжительные возникновения
Искажение формы питающего напряжения	Нагрев и дополнительные потери в трансформаторах и электрических машинах
Падение напряжения в распределительной сети; резонансные явления на частотах высших гармоник Эффект гармоник, кратных трём (в трёхфазных сетях), вибрация в электромашинах системах	Нагрев конденсаторов Нагрев кабелей распределительной сети

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Результаты и обсуждения Основные измерения показателей качества электрической энергии приведены на рисунке 1,2,3. Для каждого из этих ПКЭ установлены нормальные и предельно допускаемые значения. Если отклонение частоты в синхронизированных системах электроснабжения не должно превышать (+, - 0,2) в течение 95% времени интервала в одну неделю в которые осуществляется контроль качества электроэнергии, значение ПКЭ не выходит за пределы нормального, а остальные 5% времени не превышает предельно допускаемого, качество энергии считается удовлетворительным. Наряду с этим, свой вклад в засорение сетей гармониками вносят системы энергосберегающего освещения, электроника центров обработки данных, программно-технических комплексов АСУ, электрические транспортные системы, бытовые электроприборы и т. д

Коэффициенты n -ых гармонических составляющих напряжения U_a

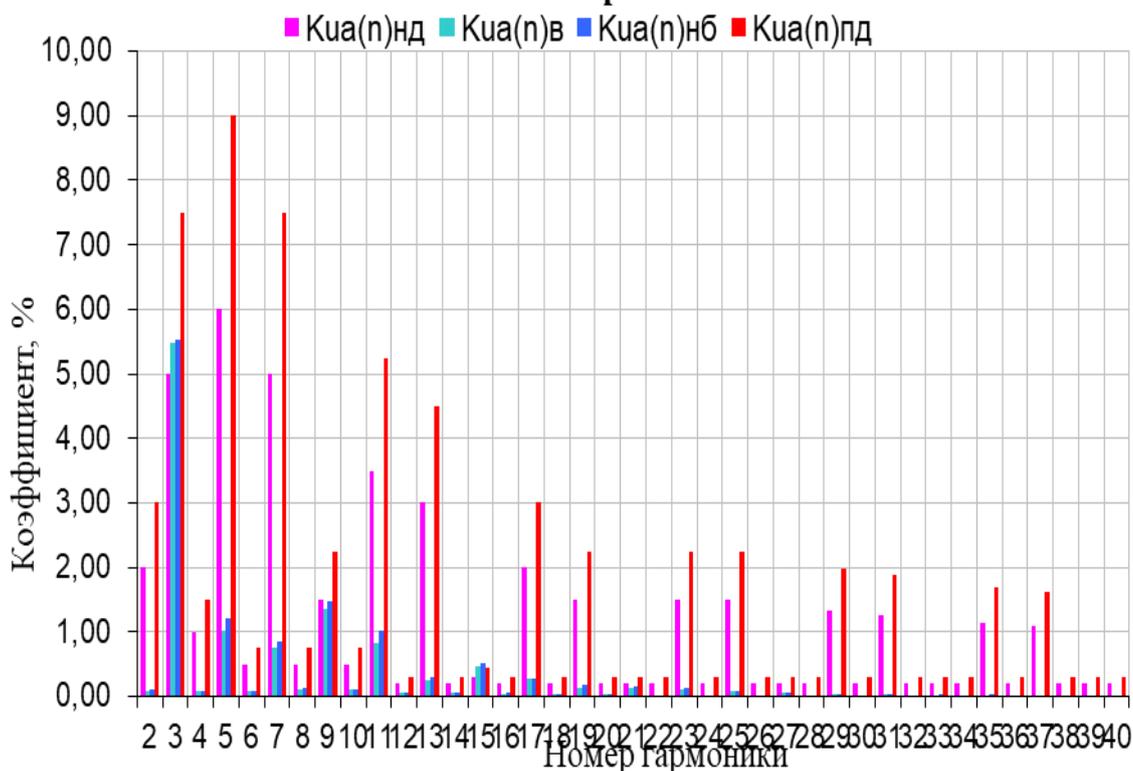


Рисунок 1- График изменения коэффициента n -ых гармонических составляющих напряжения U_a

Анализ полученных данных по коэффициенту n - гармонической составляющей напряжения имеет отклонения от нормативных требований качества электрической энергии ГОСТ 32144-13. [3,4] Такие требования обусловлены большим количеством преобразовательной и электронной техники, которой в процессе работы во внешнюю сеть генерируются чётные гармоники. При работе электрооборудования несинусоидальность напряжения возрастает скачкообразно в момент изменения режимов работы предприятий при подключении дополнительных нелинейных нагрузок.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

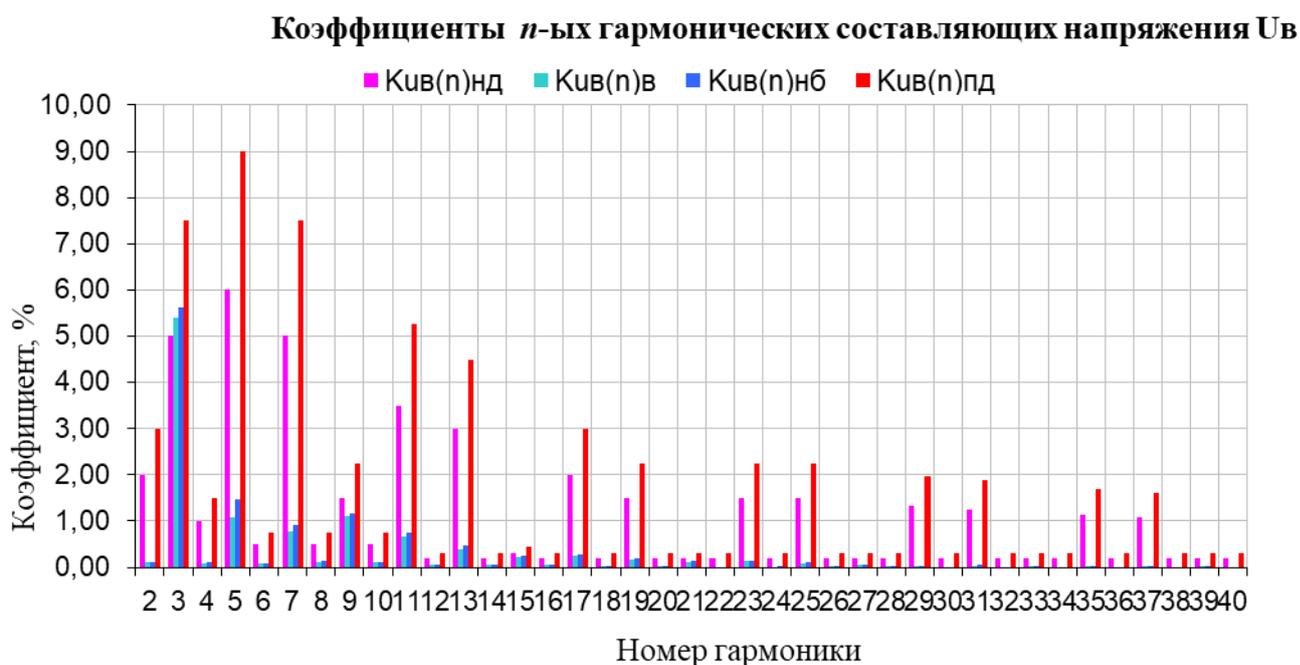


Рисунок 2- График изменения коэффициента n -ых гармонических составляющих напряжения U_B



Рисунок 3- График изменения коэффициента n -ых гармонических составляющих напряжения U_C

Из гистограммы наблюдаем что, коэффициент искажения составляющей напряжения в сети составляет более чем 8 %. Понятно что полностью исключить гармоники в силовых сетях мы не можем, но снизить гармонические возмущения до нормируемого уровня возможно, применив отечественный стандарт. [10].

Выводы: Отклонение от установленных значений указывает на проблемы в работе электрооборудования. В таких ситуациях наблюдается снижение мощности и надёжности оборудования, повышение расхода

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

электроэнергии и нерациональности использования ресурсов [9]. Таким образом, при проектировании электрооборудования необходимо применить схемные решения, с использованием активных и пассивных фильтров, и рассмотреть другие способы снижения высших гармоник в распределительных сетях.

Список литературы

1. Андреева Л.П. Проблемы обеспечения качества электроэнергии и пути снижения потерь в сельских распределительных электрических сетях 0,4кВ /Л.П. Андреева, Р.И. Валеев// Международный научный журнал «Инновационная наука» 2018 № 03 – С.22-23
2. Воробьева Д.Ю. Повышение энергоэффективности систем электроснабжения/Д.Ю., А. И. Глушкова // Современные техника и технологии: сборник трудов XXI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Томский политехнический университет. - Томск, 2015. -Т. 1. - С. 34
3. ГОСТ 32144-2013 Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
4. ГОСТ 33073-2014 Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
5. Кудряшев Г.С. Исследование эффективности применения в АПК фильтрокомпенсирующих устройств /Г.С. Кудряшев, А.Н. Третьяков, С.В. Батищев, О.Н. Шпак // Инновации в сельском хозяйстве. – 2016. – №4(19). – С. 233-237.
6. Кондрат С.А. О вопросе обеспечения качества электрической энергии на границе балансовой ответственности / С.А. Кондрат, Г.С. Кудряшев, В.В. Федчишин // Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири: мат. всеросс. науч.-практ. конф. с международ. участием, ИРНИТУ, 24-28.04.2018 г. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018. – Т.1. – С. 122-125.
7. Подъячих Д.М. Потери мощности и качество электрической энергии в сельских сетях 0,38 кВ при несимметричной нагрузке/ Д.М. Подъячих, С.С. Полякова, О.Н. Шпак// Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона:/Сборник научных тезисов студентов. - Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2019. – С. 15-16
8. Кудряшев Г. С. Результаты работы по энергосбережению в Иркутской области /А.Н. Третьяков, О.Н. Шпак// Материалы VIII научно - практической конференции с международным участием «Чтения И. П. Терских» посвящённой проблеме «Актуальные вопросы инженерно - технического и технологического обеспечения АПК», 26 - 27 сентября 2019. С. 160-167
9. Кудряшев Г.С. Технические средства для нормализации качества электрической энергии / Г.С. Кудряшев, А.Н. Третьяков, О.Н. Шпак // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса: мат. всеросс. науч.-практ. конф. с международ. уч., посвящ. памяти А.А. Ежовского, Иркутск, 15-16 ноября 2018 г. – Иркутск: Изд-во Иркутского ГАУ, 2018.
10. Третьяков А.Н. Влияние несинусоидальности на работу электрооборудования предприятия агропромышленного комплекса /А.Н. Третьяков, Рахмет Х., С.В. Батищев //Актуальные проблемы энергетики АПК: мат. VII международ. науч.- практ. конф.; под общей ред. Трушкина В.А., Саратовский ГАУ, 18 апреля 2016 г. – Саратов: Изд-во ООО «ЦеСАин». – С. 108-111.

УДК 631. 363
**АНАЛИЗ СПОСОБОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ОЧИСТКИ
КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ**

Янченко О.Н., Шуханов С.Н., Косарева А.В.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье продемонстрирована необходимость совершенствования современных способов и технических устройств очистки корнеклубнеплодов как важного вида корма в рационе сельскохозяйственных животных. Приведен обзор применяемых способов и установок подготовки кормов к поеданию. Дан анализ: указаны положительные и отрицательные стороны каждого из них. Для более лучшей информативности сравнительных характеристик технических средств очистки корнеплодов данные сведены в таблицу. В итоге, из большого количества существующих способов, а также технических устройств очистки корнеплодов от примесей обращают на себя внимание очистители, рабочие органы которых включают в себя упругие элементы. Однако другие способы очистки далеко не исчерпали себя и имеют точки роста. В соответствии с научным наследием академика В.П. Горячкина при разработке технических средств более совершенных конструкций, в том числе для подготовки корнеплодов к скармливанию сельскохозяйственным животным первостепенное значение имеет изучение физико-механических свойств как почвы, так и обрабатываемого материала – корнеклубнеплодов.

Ключевые слова: животные, способы очистки, корнеклубнеплоды, технические устройства.

**ANALYSIS OF METHODS AND TECHNICAL DEVICES FOR CLEANING
ROOT TUBERS**

Yanchenko O.N., Shukhanov S.N., Kosareva A.V.
FSBEI HE Irkutsk SAU Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article demonstrates the need to improve modern methods and technical devices for cleaning root tubers as an important type of feed in the diet of farm animals. An overview of the methods and installations used for preparing feed for consumption is provided. An analysis is given: the positive and negative aspects of each of them are indicated. For better information content of the comparative characteristics of technical means for cleaning root crops, the data is summarized in a table. As a result, from the large number of existing methods, as well as technical devices for cleaning root crops from impurities, the ones that attract attention are cleaners whose working parts include elastic elements. However, other cleaning methods are far from exhausted and have growth points. In accordance with the scientific heritage of Academician V.P. Goryachkin, when developing technical means of more advanced designs, including for preparing root crops for feeding to farm animals, the study of the physical and mechanical properties of both the soil and the processed material - root crops - is of paramount importance.

Key words: animals, cleaning methods, root crops, technical devices.

Введение. Повышению эффективности функционирования агропромышленного комплекса в не малой степени способствуют результаты аграрной науки [1,2,5,6,10].

Технологический процесс обработки и подготовки кормовых

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

корнеклубнеплодов к поеданию сельскохозяйственными животными коррелирует с зоотехническими требованиями, в том числе условиями хозяйств, включая экономическую целесообразность использования тех или других способов, а также технических устройств. Корнеклубнеплоды представляют собой значимый, широко применяемый, необходимый вид корма в рационе животных, в частности крупного рогатого скота. Подготовка их к скармливанию с соблюдением современных требований позволяет существенно повысить эффективность отдачи каждой кормовой единицы, кроме того, уменьшить расход энергии на пережевывание, а также повысить усвоение кормов организмом животного. Загрязненность корнеплодов почвой, в том числе засоренность посторонними примесями актуализирует необходимость их очистки непосредственно перед скармливанием.

Цель работы - анализ способов и технических устройств очистки корнеклубнеплодов.

Материалы и методы. Выполнен обзор литературных источников. Дан анализ современных способов и технических устройств очистки корнеклубнеплодов.

Результаты и обсуждение. Обзор отечественных и зарубежных источников литературы демонстрирует, что изучению технологии и технические средств для подготовки кормовых корнеплодов к скармливанию посвящено не мало работ [4,7-9,12]. Хорошие результаты исследований по совершенствованию моек кормовых корнеплодов учеными, однако эти технические устройства нуждаются в дальнейшем изучении, так как результаты далеки от идеала [3,11,13,14].

Предложенная классификация технических средств отечественных ученых для очистки кормовых корнеплодов от почвы дает возможность более точно оценить существующие, в том числе выявить общие направления, а также сделать некоторый анализ их конструкций (рис. 1). При этом необходимо брать во внимание существующие зоотехнические требования.

Одним из направлений разработки технических устройств является способ сухой очистки кормовых корнеклубнеплодов.

Так, например, ВНИИживмаш разработал конструкцию агрегата для сухой очистки, а также измельчения корнеклубнеплодов на базе измельчителя ИКМ-5 (рис. 2). В качестве рабочего органа для сухой очистки служит барабан предварительной сухой очистки, который смонтирован непосредственно перед водяной ванной. В этом варианте функция водяной емкости-ванны заключается в камнеулавливании. В результате, выполненных испытаний агрегата для сухой очистки ИКУ-Ф-10 остаточная загрязненность продукта составила не более 3% при трате воды на одну тонну корнеклубнеплодов 100 л. Этот тип очистителей характеризуется большими затратами энергии. В этой связи он не находит широкого распространения в крупных сельскохозяйственных предприятиях.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ**



Рисунок 1 - Классификация устройств для мойки и чистки корнеплодов.

При разработке новых рабочих органов для очистки корнеплодов надо брать во внимание следующие условия:

- конструкция рабочих органов должна технологичной для очистки корнеплодов с различными физико-механическими свойствами;
- при обработке корнеплодов значение остаточной загрязненности должна быть не более 3%;
- потеря корма при выполнении процесса очистки не должна более 0.1%;
- рабочие органы, разрабатываемых устройств должны копировать поверхность корнеплодов, максимально вычищая почву из канавок.

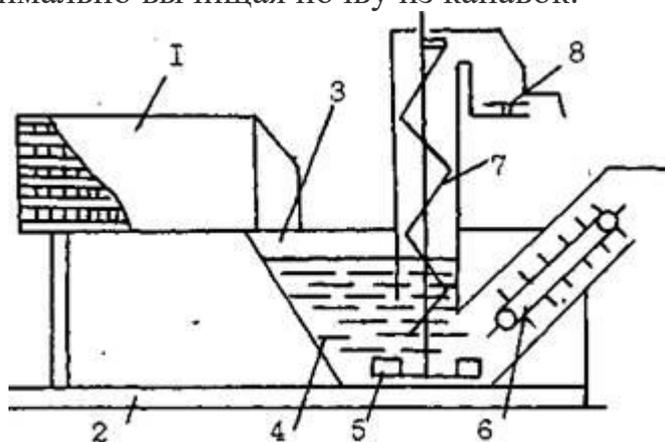


Рисунок 2 - Схема агрегата для сухой очистки и измельчения корнеплодов ИКУ-Ф-10 разработки ВНИИживмаш. 1 - барабан предварительной сухой очистки; 2 - ленточный конвейер; 3 - выгрузное окно; 4 - водяная ванна; 5 - крылач; 6 - транспортер камней; 7 - транспортер корнеплодов; 8 - измельчитель.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

В ВИЭСХ разработана конструкция барабанно-щеточного очистителя, состоящего из установленного на опорных роликах устройства цилиндрического барабана со спиральной обрешеткой, внутри которого эксцентрично смонтирована щетка, вращающаяся во встречном направлении барабану (рис. 3). Скорость вращения щетки составляла порядка 150 мин⁻¹, тогда как барабана в пределах 30 мин⁻¹, эксцентриситет щетки по отношению к барабану равен 11 мм. Производительность очистителя варьировалась за счет изменения угла наклона продольной оси конструкции барабана к горизонту от 0 до 12° через каждые 3°. Однако примененная щетка с большим значением диаметра не позволяла удалять почвы из имеющихся канавок корнеплодов и соответственно эффект очистки оказался недостаточным, а именно - 50%.

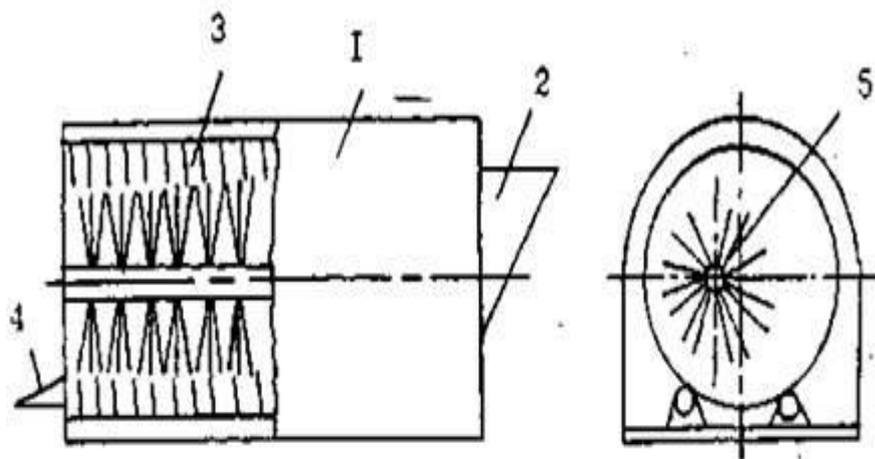


Рисунок 3 - Схема барабанно-щеточной конструкции ВИЭСХ очистителя корнеплодов. 1 - корпус; 2 - бункер загрузочный; 3 - обрешетка наклонная; 4 - горловина выгрузная; 5 - щетка синтетическая

Одной из наиболее приемлемой конструкцией является машина, разработанная в ОКБ СибНИИСХОЗа. Функцию рабочего органа технического устройства является вращающийся сетчатый барабан, в полости которого смонтирована щетка, совершающая вращение в том же направлении, но с большим значением скорости. Производительность машины соответствует 10 т/ч. При значении загрязненности вороха до очистки 12%, а после очистки остаточная загрязненность соответствовала 1.5%. В то же время конструкция этого очистителя не нашла распространения в агропромышленном комплексе по причине низкой разделяющей способности очищаемого вороха.

Для наглядного сравнения показатели функционирования оборудования для очистки корнеплодов от примесей сведены в таблицу 1.

Анализ данных таблицы 1 показывает, что лучшие показатели результата очистки характерны барабанно-щеточным рабочим органам: общее отделение примесей соответствует - 73%, в том числе свободной почвы - 57%, а также связанной почвы - 47% при минимальном уровне повреждаемости корнеплодов

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

равной 1,06%.

К тому же, к достоинствам конструкций таких очистителей можно отнести хорошую надежность конструкции, включая активное воздействие щеток на обрабатываемый материал.

Таблица 1 - Показатели функционирования оборудования для очистки корнеплодов

Тип конструкции очистителя	Уровень степени отделения загрязнений, %	Значение повреждаемости, %	Значение производительности, т/ч				
Общая секция-отделение почвы	свободных примесей ботвы	связанных примесей почвы	ботвы				
Шнековый продольно установленными роликами	64	62	68	36	62	4.78	30
Шнековый поперечно установленными роликами	65	57	53	48	40	–	20-50
Барабанно-шнековый	75	–	–	–	–	2.5-5.1	200
Барабанно-щеточный	73	57	36	47	–	1.06	10
Щеточно-шнековый	71	60	–	42	–	1.18	10

В перечень конструкций барабанных очистителей входит, кроме того, корнеклубнемоечное техническое средство производства Чехословакии ПБ1500, а также более современная модель PRU-20. Ключевые рабочие органы этих установок представляют собой конструкцию моечного барабана, в том числе устройство барабана для сухой очистки, в котором посредством интенсивного процесса перетирания корнеплодов о планки собственно барабана, кроме того, друг о друга очищается приблизительно до 40% имеющихся загрязнений.

Выводы. В итоге, из большого количества существующих способов, а также технических устройств очистки корнеплодов от примесей обращают на себя внимание очистители, рабочие органы которых включают в себя упругие элементы. Однако другие способы очистки далеко не исчерпали себя и имеют точки роста.

В соответствии с научным наследием академика В.П. Горячкина при разработке технических средств более совершенных конструкций, в том числе для подготовки корнеплодов к скармливанию сельскохозяйственным животным первостепенное значение имеет изучение физико-механических свойств как почвы, так и обрабатываемого материала – корнеклубнеплодов.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Список литературы

1. Алтухов, И.В. Определение скорости нагрева топинамбура при сушке инфракрасным излучением / И.В. Алтухов, В.Д. Очиров, В.А. Федотов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2013. - № 1. - С. 14-15. EDN: MNWPOP
2. Асалханов П.Г. Модели оптимизации производства сельскохозяйственной продукции с экспертными оценками своевременности посева / П.Г. Асалханов, Я.М. Иванько, М.Н. Полковская // Моделирование систем и процессов. - 2019. - Т. 12. - № 3. - С. 5-10. EDN: RDZFLD
3. Брусенков А.В. Технологии и средства приготовления корнеклубнеплодов для скормливания крупному рогатому скоту: монография / А.В. Брусенков, В.П. Капустин // Тамбов.: Издательский центр ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2019. - 140 с. - 400 экз. EDN: LNQHVP
4. Голубев Д.Н. Некоторые аспекты теории процесса измельчения кормов / Д.Н. Голубев, С.Н. Шуханов, А.В. Косарева // Вестник АГАТУ. 2023. № 4 (12). С. 84-91.
5. Захаров А.М. Разработка барабанно-роликового очистителя корнеклубнеплодов / А.М. Захаров // Международный научно-исследовательский журнал. 2019. № 6 (84). Часть 1. С. 44-47. EDN: AFGLMT
6. Курдюмов В.И. Измельчитель корнеклубнеплодов / В.И. Курдюмов, Н.П. Аюгин, М.Н. Лемаева // Сельский механизатор. 2014. № 6. С. 30. URL: eLIBRARY ID: 22712149. EDN: TDAGNX
7. Ряднов А.И. Совершенствование конструкции измельчителя корнеклубнеплодов / А.И. Ряднов, О.А. Федорова, А.К. Мамахай // Вестник НГИЭИ. 2021. № 3 (118). С. 40 - 51. <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2021-3-40-51> EDN: HGMOXC
8. Ряднов А.И. Результаты исследований усилия резания кормовой свёклы при измельчении / А.И. Ряднов, О.А. Федорова, А.К. Мамахай // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 3 (63). С. 356 - 366. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2021-03-37> EDN: GZGUJQ
9. Ряднов А.И. Выбор частных показателей комплексной оценки эффективности использования измельчителя корнеклубнеплодов / А.И. Ряднов, О.А. Федорова, А.К. Мамахай // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. 2021. Т. 68. № 4 (45). С. 45 - 50. <https://doi.org/10.22314/2658-4859-2021-68-4-45-50> EDN: USRWNY
10. Савиных П.А. Обоснование угла установки наклонной стенки загрузочного бункера измельчителя корнеплодов / П.А. Савиных, А.В. Алешкин, С.Ю. Булатов, Р.А. Смирнов // Тракторы и сельхозмашины. 2016. № 9. С. 7-10. URL: eLIBRARY ID: 26602697. EDN: WKDVAN
11. Шамонин В.И. Обоснование режимов работы машины для мойки картофеля и корнеплодов / В.И. Шамонин, А.В. Сергеев, Г.А. Логинов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2018. № 52. С. 231 - 237. EDN: YNDQMN
12. Шуханов С.Н. Оптимальный угол наклона противореза режущего аппарата измельчителя корнеклубнеплодов при резании плодов цилиндрической формы / С.Н. Шуханов, Н.И. Овчинникова, А.В. Косарева, А.С. Доржиев // Вестник НГИЭИ. - 2022. - № 6 (133). - С. 19-31. EDN: ZSZIZC
13. Шуханов С.Н. Технические средства и технологии механизации подготовки корнеклубнеплодов к скормливанью / С.Н. Шуханов, О.Н. Свинцова, Д.Н. Голубев, А.Р. Сухаева // Вестник АГАТУ. 2023. № 3 (11). С. 40-44. URL: eLIBRARY ID: 54624670 EDN: DBBP.
14. Шуханов С.Н. Модернизация аппарата для мойки корнеклубнеплодов / С.Н. Шуханов, О.Н. Свинцова, А.Р. Сухаева, А.В. Хабардина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 5 (103). С. 130-134.

УДК 631.171

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО
РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА
ЛИНИИ СКВАШИВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕФИРА**

Якубовская Е.С., Бородин А.И.

Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск, Беларусь

В статье анализируются предпосылки для реализации цифровизации производства. На примере линии сквашивания молока при производстве кефира показана методика анализа оптимального объема автоматизации линии. Определены функции системы автоматического управления линией сквашивания молока. Проведена идентификация объекта управления и составлена структурная алгоритмическая схема системы автоматического регулирования, что позволило провести моделирование работы системы. Найденные в процессе моделирования параметры настройки программного регулятора использованы в программе управления. Для отслеживания технологических параметров процесса используется панель оператора, подключенная к контроллеру.

Ключевые слова: производство кефира, линия сквашивания молока, система автоматического регулирования, температура, моделирование.

**SIMULATION OF THE OPERATION OF THE SYSTEM FOR AUTOMATIC
CONTROL OF THE TEMPERATURE OF MILK PASTEURIZATION OF
THE CURMENTATION LINE FOR KEFIR PRODUCTION**

Yakubovskaya E.S., Borodin A.I.

Belarusian State Agrarian Technical University
Minsk, Belarus

The article analyzes the prerequisites for the implementation of digitalization of production. Using the example of a milk fermentation line for kefir production, a method for analyzing the optimal volume of line automation is shown. The functions of the automatic control system for the milk ripening line have been determined. The control object was identified and a structural algorithmic diagram of the automatic control system was drawn up, which made it possible to simulate the operation of the system. The settings for the software controller found during the modeling process are used in the control program. To monitor the technological parameters of the process, an operator panel connected to the controller is used.

Key words: kefir production, milk ripening line, automatic control system, temperature, modeling.

Цифровизация, затрагивая все сферы экономической деятельности, бесспорно, имеет свои плюсы, обеспечивая повышение эффективности и производительности [1], но требует комплексной автоматизации производства, внедрения «умных» датчиков и интернета вещей для обеспечения аналитики и интеллектуального управления [2].

Комплексная автоматизация предусматривает автоматизацию

оборудования, функционирующего как единый комплекс [3].

Для обеспечения комплексной автоматизации требуется проанализировать совокупность технологических требований к процессу, установить алгоритм функционирования и определить оптимальный объем технических средств его реализующих, функции устройства управления, алгоритм управления и реализовать его программно-техническими средствами [4, с. 20]. При этом нередко возникает задача моделирования работы системы автоматического регулирования с целью обеспечения оптимальной работы системы. Кроме того стоит задача визуального контроля технологического процесса и оперативного удаленного управления, что можно обеспечить с помощью использования панели оператора или SCADA-системы.

Так при производстве кефира требуется предусмотреть комплексную автоматизацию технологической линии, начиная от процесса нормализации молока и заканчивая процессом созревания кефира.

При производстве кефира используют термостатный или резервуарный способ [5]. Второй предпочтительнее для промышленного производства. Он основан на использовании высокообъемных емкостей. Пастеризованное молоко направляют в емкость, добавляют закваску, периодически перемешивают, по окончании созревания разливают по тарам. Но при этом способе предъявляют высокие требования к контролю технологических параметров на стадии сквашивания [6, с. 193].

В состав технологического оборудования линии сквашивания молока при производстве кефира (рис. 1) входит цистерна охлажденного сырого молока (ЦОСМ), уравниватель бак (УБ), пастеризационно-охлаждающая установка (ПО) с выдерживателем (В), сепаратор (СМ), гомогенизатор (Г), танк сквашивания (РКН), емкость с закваской, насосы, клапаны.

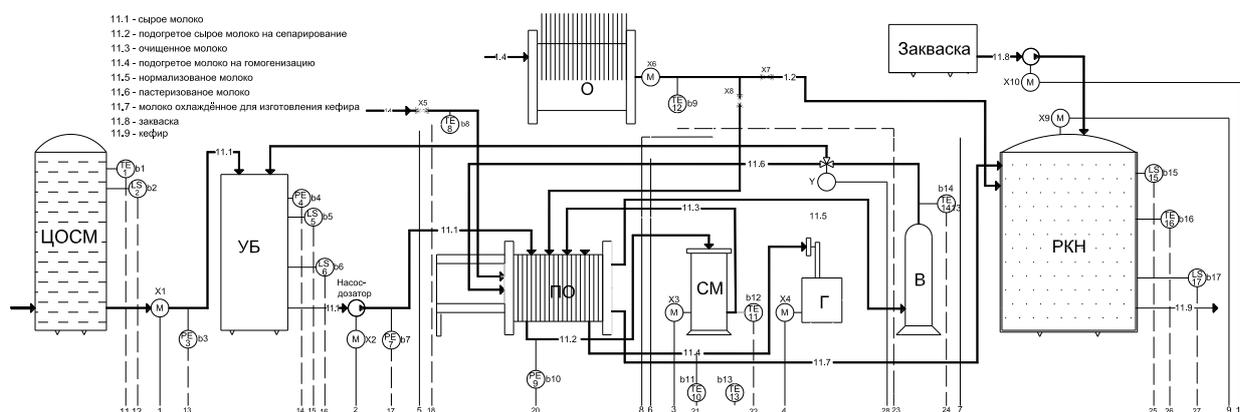


Рисунок 1 – Технологическая линия сквашивания молока при производстве кефира и ее оснащение датчиками

Алгоритм управления линией сквашивания молока следующий. При наличии молока в цистерне ЦОСМ (контроль датчиком уровня LS) и пустом

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

танке сквашивания (сигнал с датчика уровня LS) подается сигнал на подготовку в работу оборудования пастеризационной установки – подачу пара в контур горячей воды для пастеризации и подачу холодной воды в контур охлаждения, а также срабатывает молочный насос-дозатор и молока через уравнильный бак поступает в первую секцию пастеризационной установки. Здесь молоко нагревается до температуры 40-45 °С, подается в сепаратор и гомогенизатор, после чего во второй секции пастеризационной установки молока кратковременно нагревают до температуры 85 °С и направляют в выдерживатель (контроль температуры обеспечивают датчики температуры TE). Если заданная температура не достигается, через трехходовой клапан молока перепускают в уравнильный бак. После пастеризации молоко при достижении заданной температуры направляется в секцию охлаждения для охлаждения до 15-20 °С и далее в танк сквашивания. В случае заполнения танка линия пастеризации молока отключается, в танк дозируется закваска, при включенной мешалке. В течение времени созревания молоко периодически перемешивают и при перегреве охлаждают, подавая холодную воду в рубашку установки. По окончании приготовления готовый кефир направляют на розлив или на хранение.

Сложный алгоритм управления для реализации требует использования контроллера, обеспечивающего считывание сигналов с датчиков с дискретными и аналоговыми сигналами и подающего управляющие сигналы на выходы в соответствии с разработанной программой для управления исполнительными механизмами линии сквашивания. Контроллер выполняет следующие функции: согласованная работа оборудования (функция управления), поддержание температуры пастеризации молока, охлаждения молока (функция регулирования), точное дозирование компонентов в танк для сквашивания молока, контроль готовности продукта в танке, контроль уровня по технологическим емкостям (функция визуализации).

Качество готовой продукции определяется точностью поддержания технологических параметров – температуры пастеризации и охлаждения молока. Проанализировать качество регулирования температуры пастеризации можно в процессе моделирования работы системы автоматического регулирования, реализованной программно. Для этого необходимо получить математическое описание такой системы.

В состав системы автоматического регулирования температуры пастеризации входит (рис. 2) объект управления ОУ – пастеризационная установка с теплообменником, датчик температуры пастеризации D, с которого сигнал измеренной температуры Θ поступает в контроллер, который является одновременно и сравнивающим устройством и регулятором P, рассчитав сигнал ошибки e между измеренным и заданным значением температуры Θ_z контроллер обеспечивает формирование сигнала напряжения U_1 , прикладываемого к клапану непрерывного действия K. Клапан обеспечивает

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

изменение подачи пара Q_H , тем самым изменяя температуру горячей воды для пастеризации (управляющее воздействие). Управляемым параметром является температура пастеризации молока Θ_A . Возмущающим воздействием является наружная температура Θ_H . Кроме того, в процессе работы установки на пластинах пастеризатора может осаждаться белок и это также искажает свойства объекта управления.

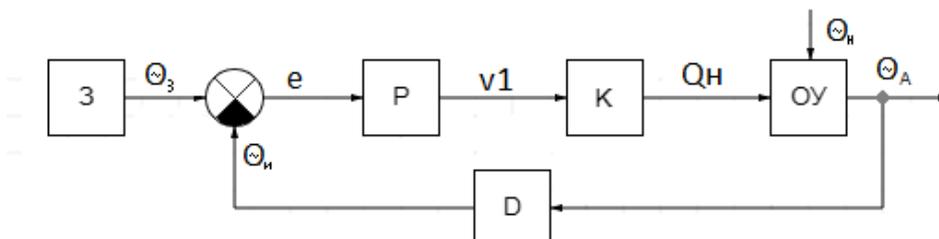


Рисунок 2 – Функциональная схема системы автоматического регулирования: З – задатчик, Р – регулятор (контроллер), К – клапан, ОУ – объект управления, Д – датчик

Как показывают исследования [7, с. 89], уравнение теплового баланса по каналу «расход пара – температура молока» в установившемся режиме имеет вид:

$$C_M G_M (1 - \xi)(\theta_{ми} - \theta_{мк}) = G_{п} (i - C_B \theta_B), \quad (1)$$

где C_M, C_B – теплоемкость молока и воды, кДж/кг;

$G_M, G_{п}$ – расход молока и пара, кг/с;

ξ – коэффициент регенерации теплоты;

$\theta_{ми}, \theta_{мк}$ – температура молока на входе и на выходе пастеризатора, °С;

i – энтальпия пара, кДж/кг;

θ – температура воды, °С.

Взяв отношение изменения выходной величины к входному воздействию, перейдя к изображению Лапласа, получим передаточную функцию объекта управления:

$$W(S) = \frac{k_o}{T_o S + 1} e^{-\tau_o S}, \quad (2)$$

где k_o – коэффициент передачи;

T_o – постоянная времени;

S – оператор Лапласа;

τ_o – время запаздывания, с.

Передаточная функция объекта управления соответствует аperiодическому звену первого порядка с запаздыванием с числовым выражением коэффициентов: $k_o = 3620$, $T_o = 369$ с, $\tau_o = 30$ с [7, с. 90].

Определим, какой закон плавного регулирования следует использовать в системе. Для этого воспользуемся диаграммой А.Я. Лернера [8, с. 122].

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Примем, что время регулирования трег не должно превышать 150 с. Заштрихованная область на диаграмме в точке пересечения координат дает зону использования пропорционально-интегрально-дифференциального закона регулирования. Данный закон обеспечивает наибольшую точность регулирования.

Чтобы описать математически другие звенья системы автоматического регулирования, воспользуемся методикой [8, с. 50]. Тогда структурная алгоритмическая схема системы автоматического регулирования может быть представлена схемой рисунка 3.

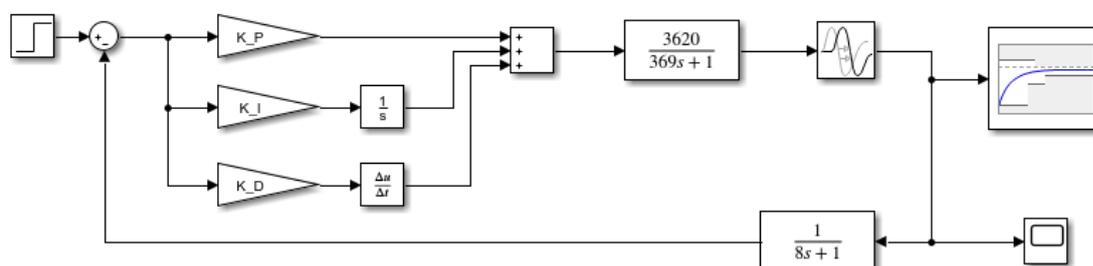


Рисунок 3 – Структурная алгоритмическая схема системы автоматического регулирования температуры пастеризации молока

Моделирование проведем в прикладном пакете MATLAB [9]. Необходимо заметить, что закон регулирования на схеме рисунка 3 представлен тремя составляющими: пропорциональной, интегральной и дифференциальной, объект управления представлен двумя звеньями (апериодическим звеном и звеном транспортного запаздывания). Передаточная функция клапана учтена в составе передаточной функции объекта управления.

В процессе моделирования необходимо подобрать параметры программного регулятора, обеспечивающие наилучшее качество регулирования, чтобы затем использовать в программе управления.

Для оптимизации системы регулирования воспользуемся блоком Signal Constraint. Воспользуемся методом градиентного спуска [10, с. 90]. При этом начальной точкой эксперимента будет: $K_P = 0,001$, $K_I = 0$, $K_D = 0$, что соответствует пропорциональному закону регулирования. В данной точке переходной процесс в системе (рисунок 4) характеризуется следующими параметрами: наличие статической ошибки (20 %), время регулирования – 200 с, перерегулирование отсутствует.

В качестве критерия оптимизации выбраны показатели качества, определяемые по графику переходного процесса: отсутствие статической ошибки, перерегулирование – не более 20 %, время регулирования не более 150 с.

В результате подбора параметров закливание (рисунок 5) произошло в точке со следующими значениями коэффициентов: $K_P = 0,0025$; $K_I = 6 \cdot 10^{-6}$; $K_D = 0,046$.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

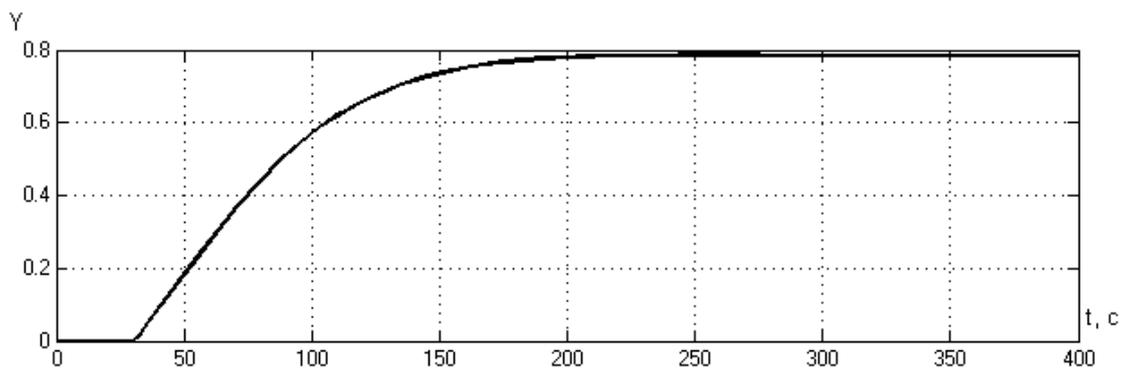


Рисунок 4 – Переходной процесс неоптимизированной системы автоматического регулирования

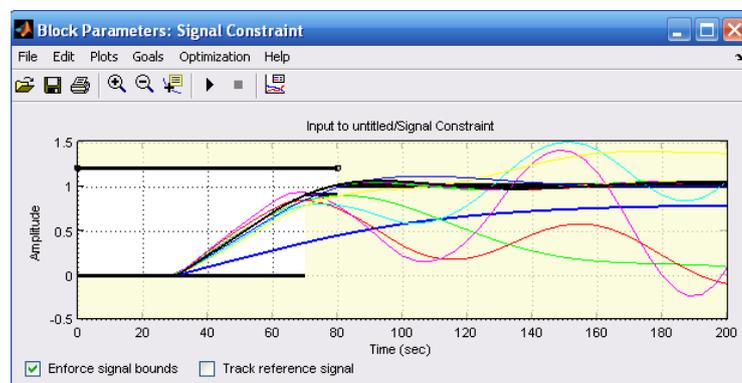


Рисунок 5 – Подбор параметров регулятора

График переходного процесса оптимизированной системы автоматического регулирования приведен на рисунке 6 и характеризуется следующими показателями: статическая ошибка отсутствует, перерегулирование – 10%, время регулирования 130 с. Таким образом, при установке в программном регуляторе (рисунок 7) найденных коэффициентов настройки будет обеспечено приемлимое качество регулирования.

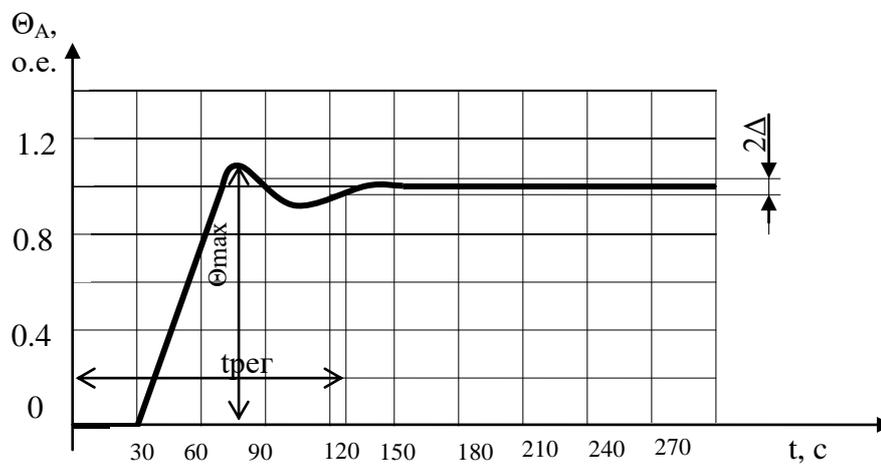


Рисунок 6 – Переходной процесс оптимизированной системы автоматического регулирования

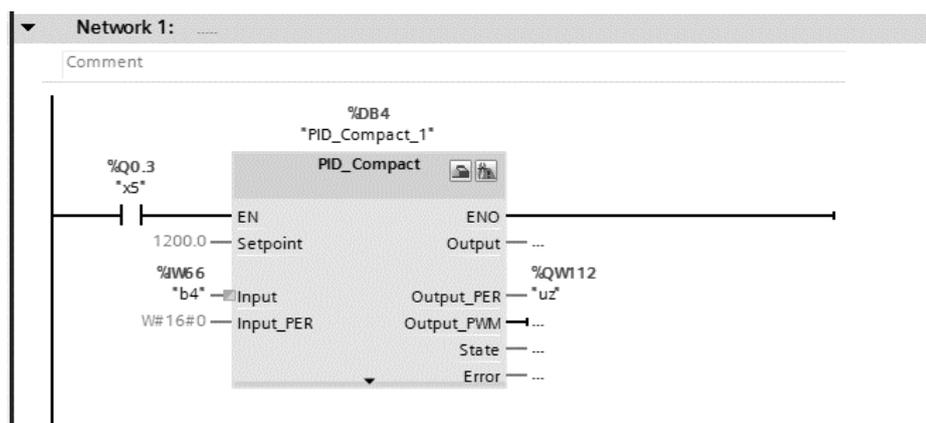


Рисунок 7 – Организация программного ПИД-регулятора в блоке Cyclic Interrupt

Отслеживать важные технологические параметры можно с помощью панели оператора, подключенной к контроллеру. Основное окно панели оператора представлено на рисунке 8. Также с панели оператора можно корректировать при необходимости заданные значения параметров.

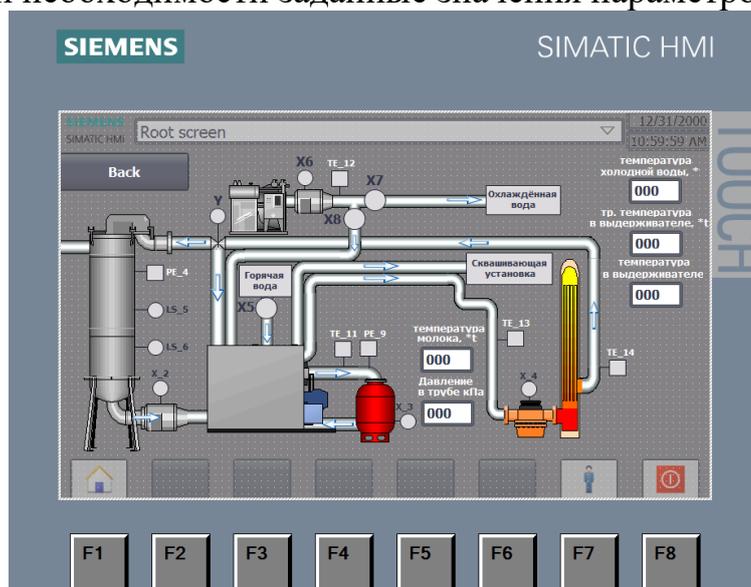


Рисунок 8 – Основное окно панели оператора для отслеживания технологических параметров линии

Таким образом, комплексная автоматизация технологической линии обеспечивает предпосылки для реализации цифровизации. Точное поддержание технологических параметров в процессе сквашивания молока обеспечит качество производимой продукции. Результаты моделирования работы системы автоматического регулирования показали приемлемое качество регулирования выражаемое следующими параметрами: статическая ошибка отсутствует, перерегулирование – 10%, время регулирования 130 с. Использование современных технических средств автоматизации позволяет обеспечить визуальный контроль за технологическим процессом, оперативное удаленное управление и в целом комплексную автоматизацию.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Список литературы

1. Что такое цифровизация простыми словами / Простыми словами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://prostymi-slovami.ru/sistema/chto-takoe-tsifrovizatsiya-prostymi-slovami>. – 3.04.2024.
2. Цифровизация сельского хозяйства / Агроштурман [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrosturman.ru/blog/tpost/zs3kbc9a51-tsifrovizatsiya-selskogo-hozyaistva>. – 3.04.2024.
3. Автоматизация технологических процессов/ Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D0%B2. – 3.04.2024.
4. Якубовская, Е. С. Системы автоматизации сельскохозяйственного производства. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / Е. С. Якубовская, В. А. Павловский. – Минск : БГАТУ, 2022. – 280 с.
5. Производство кефира / Русская ферма. ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://russkayaferma.ru/stati/proizvodstvo_kefira/?sphrase_id=1759967. – 3.04.2024.
6. Карпеня, М.М. Технология производства молока и молочных продуктов: учеб. пособие / М.М. Карпеня, В.И. Шляхтунов, В.Н. Подрез. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2014. – 410 с.
7. Якубовская, Е.С. Автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства: лабораторный практикум / Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова, А.А. Солдатенко. – Минск: БГАТУ, 2011. – 196 с.
8. Автоматика : учебно – методическое пособие / сост. Е. Е. Мякинник. – Минск : БГАТУ, 2023. – 360 с.
9. Дьяконов, В. П. Matlab 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6® в математике и моделировании. Сер. «Библиотека профессионала» / В. П. Дьяконов. – М. : СОЛОН-Пресс, 2005. – 576 с.
10. Якубовская, Е.С. Проектирование систем автоматизации: учебное пособие / Е.С.Якубовская. – Минск : БГАТУ, 2018. – 360 с.

УДК 591.413+591.82+619

ЛЕГОЧНОЙ СТОЛ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ

Аникиенко И.В., Рядинская Н.И.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Легочной ствол байкальской нерпы относится к сосудам эластического типа. Интима образована эндотелиоцитами и тонким подэндотелиальным слоем. Важной особенностью средней оболочки легочного ствола является чередование эластических и коллагеновых волокон, между которыми располагаются фибробласты и гладкомышечные клетки. Направление и плотность расположения коллагеновых и эластических волокон отличаются в части меди, прилегающей к интима, и базальной ее части. Важной особенностью стенки легочного ствола байкальской нерпы является наличие кровеносных капилляров в меди. Адвентиция образована рыхлой соединительной тканью с сосудами и нервами. Выявлено три варианта ветвления долевых артерий, отходящих от артерий правого и левого легких.

Ключевые слова: легочной ствол, интима, медиа, адвентиция, коллагеновые и эластические волокна, фибробласты.

PULMONARY TRUNK OF THE BAIKAL SEAL

Anikienko I.V., Ryadinskaya N.I.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The pulmonary trunk of the Baikal seal is an elastic type of vessel. The intima is formed by endothelial cells and a thin subendothelial layer. An important feature of the medial layer of the pulmonary trunk is the alternation of elastic and collagen fibers, between which fibroblasts and smooth muscle cells are located. The direction and density of collagen and elastic fibers differ in the part of the media adjacent to the intima and its basal part. An important feature of the wall of the pulmonary trunk of the Baikal seal is the presence of blood capillaries in the media. The adventitia is formed by loose connective tissue with vessels and nerves. Three variants of branching of the lobar arteries arising from the arteries of the right and left lungs were identified.

Key words: pulmonary trunk, intima, media, adventitia, collagen and elastic fibers, fibroblasts.

Байкальская нерпа (*Pusa (Phoca) sibirica*) практически 90% времени проводит под водой и даже спит в толще воды. Большую часть времени нерпа добывает пищу, совершая короткие не более 10 минут, но частые погружения, она может совершать и длительные погружения, хотя и реже. Дыхательная система байкальской нерпы имеет морфофункциональные особенности, препятствующие развитию при глубоководном погружении Кессонной болезни. При помощи мощной диафрагмы и мышц грудной стенки при погружении нерпа выдыхает большую часть воздуха. Остаточный объем воздуха благодаря эластичности легких и сдавливанию грудной клетки под давлением толщи воды выталкивается в главные бронхи и трахею и не остается в альвеолах [1]. Важную роль в приспособлении к погружению играют и сосуды водных млекопитающих, в том числе легочной ствол. Сжатие грудной клетки при

погружении смягчается за счет сосудов грудной полости увеличивающихся в объеме по мере уменьшения альвеолярного объема [4].

Краткое описание анатомии легочного ствола кольчатой нерпы (*Pusa (Phoca) hispida*) описано в диссертации Smodlaka Н. (2004) [5], у неполовозрелых особей байкальской нерпы описана анатомия сосудов малого круга кровообращения [2]. В то же время данные об анатомическом строении легочного ствола требуют уточнения, а стенка артерии малого круга кровообращения практически не изучена. В связи с этим, целью настоящего исследования явилось изучение анатомического строения легочного ствола и его стенки.

Материалы и методы исследования.

Объектом настоящих исследований являлись 30 разновозрастных особей байкальской нерпы. Байкальская нерпа добывалась во время экспедиций в конце августа в 2021 и 2022 годах по разрешениям №032021031373 (2021 год) и №032022031197 (2022 год) на добычу байкальской нерпы в озере Байкал (Республика Бурятия) с научно-исследовательскими целями и в Кабанском районе Республики Бурятия по научной квоте, утвержденной Росрыболовством РФ в 2015 г. Отлов животных осуществлялся крупноячеистыми капроновыми сетями. В исследовании также использовали материал, полученный при вскрытии погибших нерп со всей акватории озера Байкал.

Архитектоника легочного ствола изучалась при помощи анатомического препарирования с предварительной инъекцией монтажной противопожарной пеной «Invamat» (Invamat, Россия) (рац. предл. № 322 от 25.01.2011 г.) через каудальную полую вену.

Сосудистая стенка легочного ствола изучалась при помощи гистологических методов исследования. Фиксированный в 10% нейтральном забуференном формалине материал после проводки в изопропиловом спирте заливали в парафин («БиоВитрум», Санкт-Петербург, Россия). На микротоме «МЗП-01 ТЕХНОМ» (Россия) изготавливали гистологические срезы толщиной 5-7 мкм. После депарафинизации срезы окрашивали гематоксилин с эозином по Эрлиху (реактивы «БиоВитрум», Санкт-Петербург, Россия). Для выявления в срезах эластических волокон применяли окраску орсеином, используя стандартные протоколы фирмы изготовителя («БиоВитрум», Санкт-Петербург, Россия). Окрашивание по Маллори (реактивы «БиоВитрум», Санкт-Петербург, Россия) использовали для выявления коллагеновых и ретикулярных волокон в стенке легочного ствола. Окрашенные срезы анализировали при помощи бинокулярного микроскопа марки Микмед-6 (АО «Ломо», Россия) и цифровой камеры S510 NG5MPIXEL и программы ScopePhoto.

Результаты и их обсуждение.

Легочной ствол начинается с правого желудочка сердца и является единственным артериальным сосудом, несущим венозную кровь (рис. 1, 2). Между легочным стволом и правым желудочком сердца располагается трехстворчатый полулунный клапан. Особенности морфологии полулунного

клапана легочного ствола описаны Тарасевичем В.Н. [3].

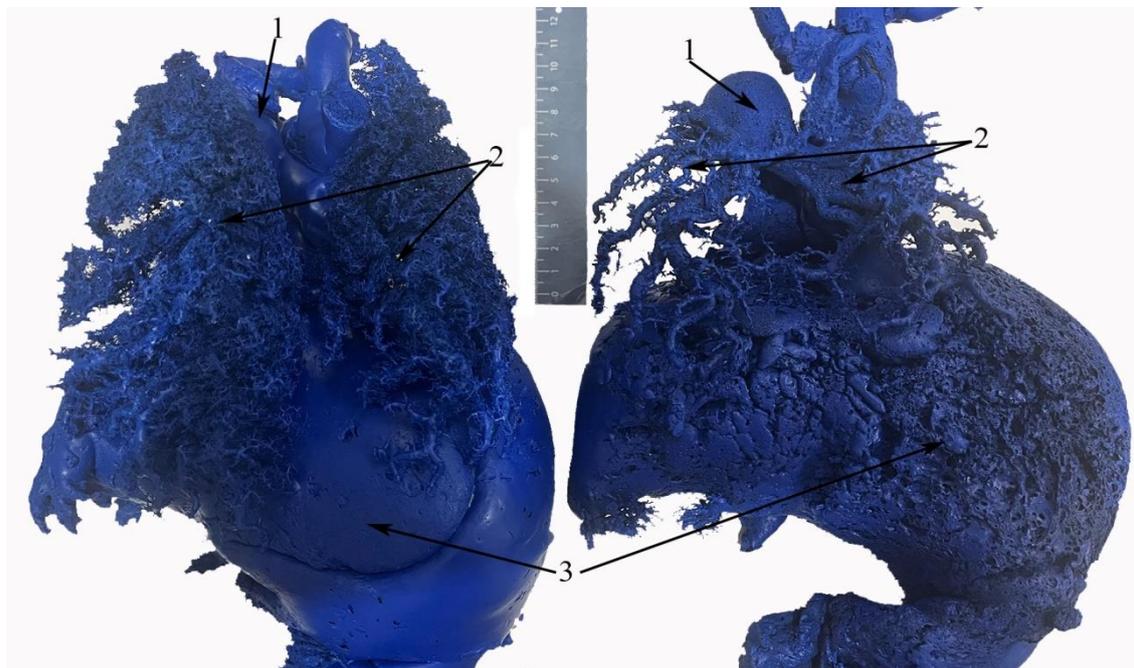


Рисунок 1 – Дорсальная поверхность сосудистых препаратов половозрелой (слева) и неполовозрелой (справа) особей байкальской нерпы с инъекцией противопожарной пеной: 1 – легочной ствол, 2 – артерии легких, 3 – печеночный синус.

В корне легкого легочной ствол разделяется на артерии правого и левого легкого. Нами отмечено несколько вариантов ветвления артерий правого и левого легкого.

При первом варианте, артерия правого легкого отдает три сосуда. Краниальная артерия делится еще на два сосуда: сосуд большего диаметра, распадающийся на два практически равных сосуда верхушечной доли легкого, и небольшой сосуд, направляющийся в сердечную долю. Средняя артерия также отдает два сосуда, оба из которых направляются в диафрагмальную долю. Каудальная артерия направляется в каудальном направлении, затем делает изгиб влево и питает добавочную долю легкого, отдавая мелкие артериальные ветви от основного сосуда. Артерия левого легкого отдает два крупных сосуда. Краниальная долевая артерия разветвляется на три сосуда: два направляются в верхушечную, а один в сердечную доли легкого. Каудальная долевая артерия отдает артерию в сердечную долю и продолжается, отдавая артерии по магистральному типу, в диафрагмальную долю.

При втором варианте ветвления, артерия правого легкого также разделяется на три сосуда. Однако краниальная артерия правого легкого отдает три артерии, одна из которых направляется в верхушечную долю легкого, а две другие в сердечную долю. Артерия левого легкого отдает два сосуда. Краниальная долевая артерия отдает три сосуда, два из которых направляются в верхушечную долю легкого, один практически сразу разделяется на два сосуда следующих в сердечную долю. Каудальная артерия левого легкого

направляется в диафрагмальную долю.

Встречается и третий тип ветвления, при котором артерии левого и правого легкого делятся на долевые артерии следующим образом: в верхушечные и сердечные доли правого и левого легких идут по две артерии; тогда как в диафрагмальные доли правого и левого легких, и в добавочную долю правого идет по одной артерии. Третий тип ветвления был описан ранее Помойницким Д.Р. [2].

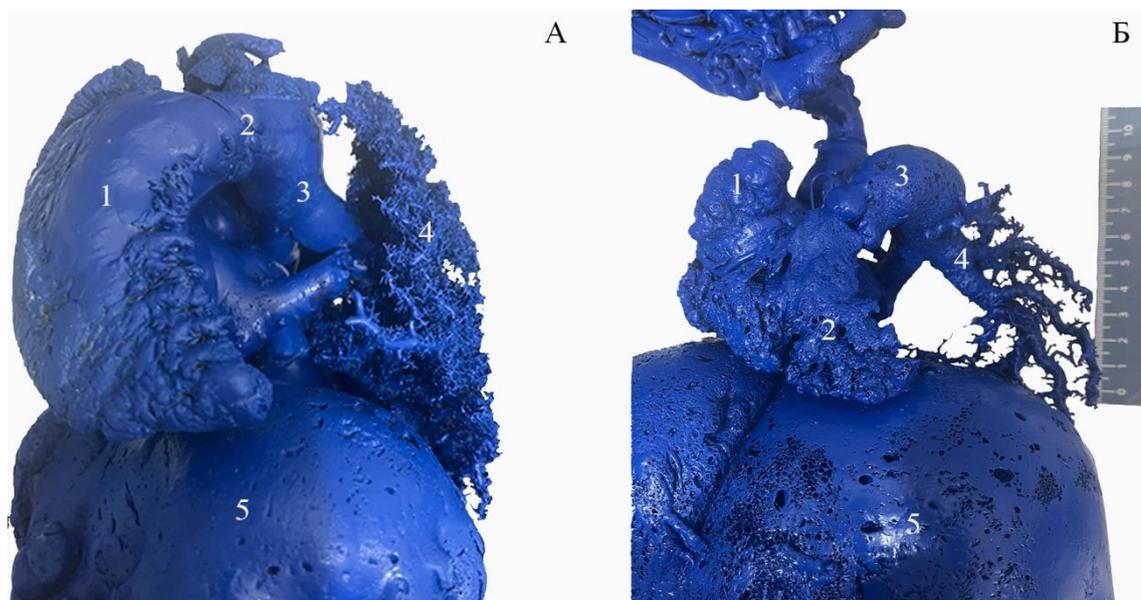


Рисунок 2 – Правая латеральная (А) и вентральная поверхность (Б) сосудистого препарата байкальской нерпы с инъекцией противопожарной пеной. А: 1 – правый желудочек, 2 – полулунный клапан, 3 – легочной ствол, 4 – легочные артерии, 5 – печеночный синус. Б: 1 – правое предсердие, 2 – правый желудочек, 3 – легочной ствол, 4 – легочные артерии, 5 – печеночный синус.

Легочной ствол байкальской нерпы, как и у других млекопитающих, относится к сосудам эластического типа. В его составе выделяются три хорошо различимых оболочки: интима, медиа и адвентиция. Интима образована эндотелием и подэндотелиальным слоем, который у байкальской нерпы выражен незначительно. Клетки эндотелия имеют как уплощенную, так и кубическую форму (рис. 3).

Медиа легочного ствола образована эластическими и коллагеновыми волокнами, для выявления первых мы использовали орсеин, для выявления вторых окрашивание по Маллори (рис. 4, 5). Соотношение коллагеновых и эластических волокон в легочном стволе 1:1, причем волокна чередуются. Между волокнами располагаются фибробласты и гладкомышечные клетки. В части медиа, прилегающей к интиме, до ее средней части эластические волокна имеют выраженный волнообразный ход, формируя складки. В этой части медиа эластические волокна имеют разное направление и лежат рыхло, между волокнами располагается тонкая сеть коллагеновых волокон. В нижней части интимы эластические волокна плотно прилегают друг к другу, чаще имеют

практически прямой ход, располагаются циркулярно, встречаются единичные окончатые эластические мембраны. Пространство между эластическими волокнами заполняют также плотно расположенные коллагеновые волокна.

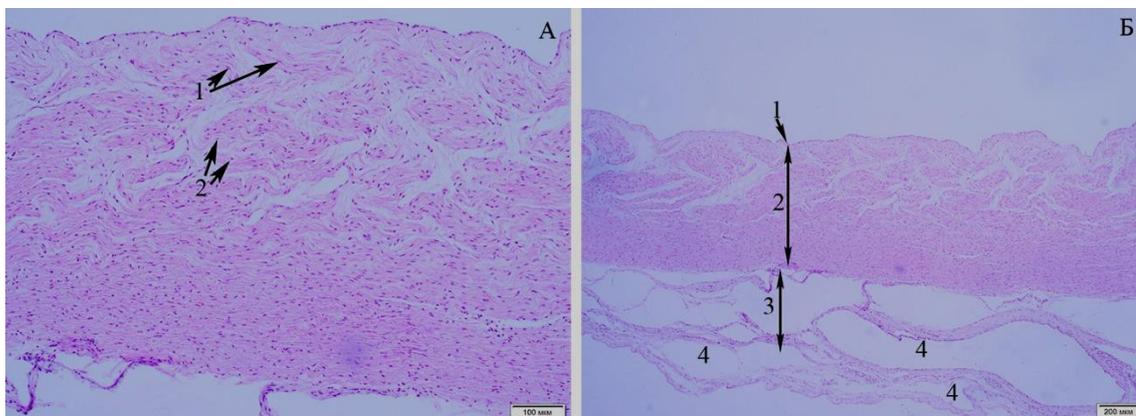


Рисунок 3 – Гистологическое строение легочного ствола байкальской нерпы. А: 1 – гладкомышечные клетки, 2 – фибробласты. Б: 1 – интима, 2 – медиа, 3 – адвентиция, 4 – сосуды адвентициальной оболочки. Окрашивание гематоксилином с эозином по Эрлиху.

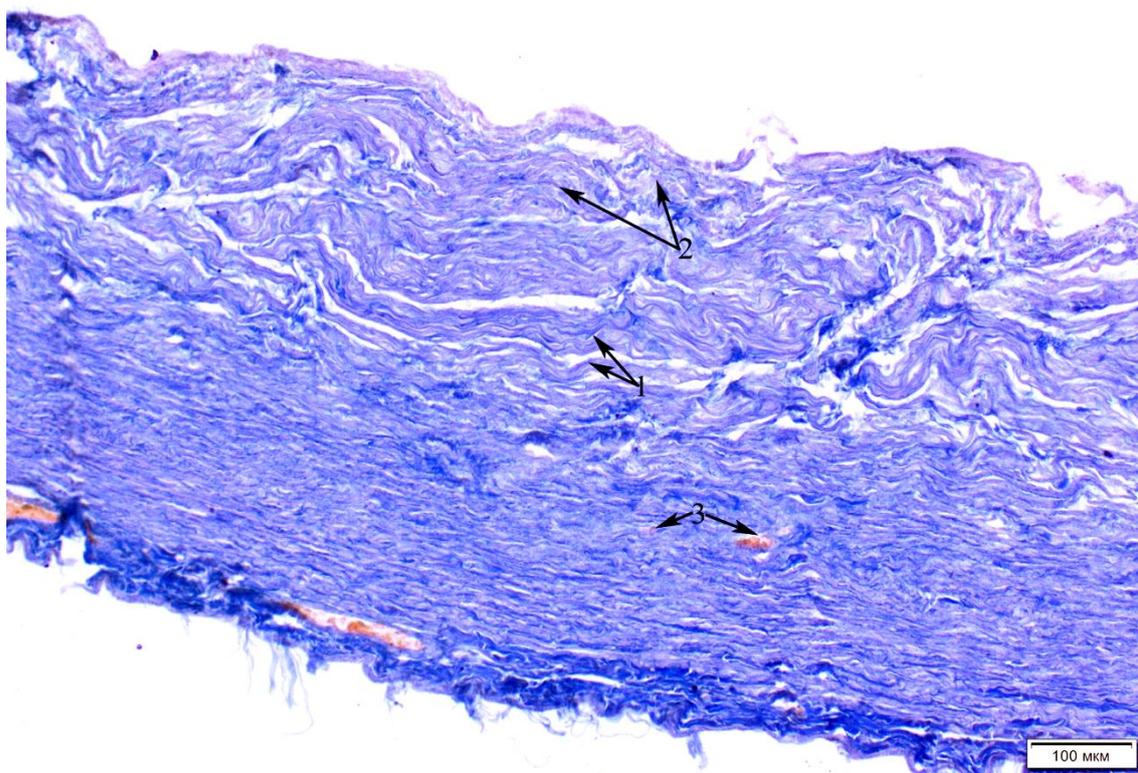


Рисунок 4 – Коллагеновые и эластические волокна легочного ствола байкальской нерпы: 1 – коллагеновые волокна (синие), 2 – эластические волокна (светлые, красно-фиолетовые), 3 – капилляры. Окрашивание по Маллори.

Важной особенностью средней оболочки легочного ствола является наличие в ней большого количества кровеносных сосудов (рис. 4, 5).

Адвентиция образована рыхлой соединительной тканью, в которой

преобладают коллагеновые волокна, а эластические волокна (рис. 4, 5) присутствуют в единичном количестве. В адвентиции легочного ствола располагается большое количество кровеносных сосудов. В участке адвентиции прилегающем к основанию аорты, располагаются также нервные волокна.

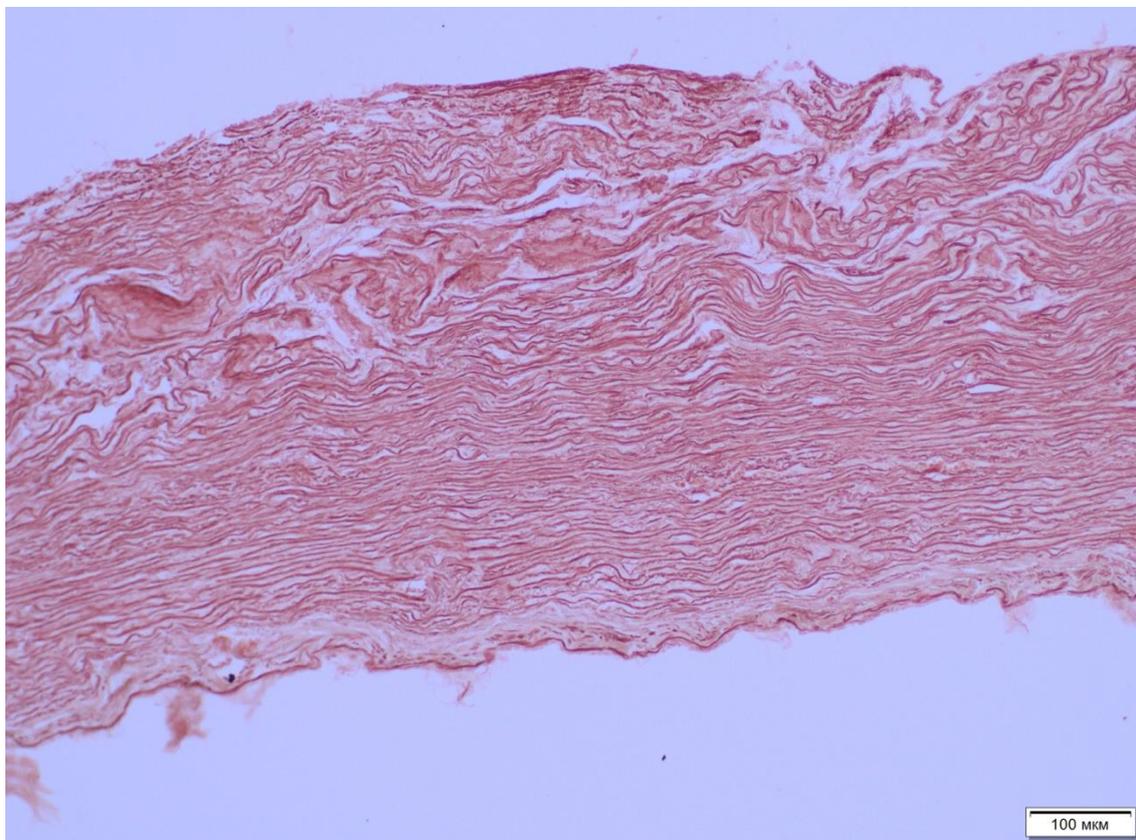


Рисунок 5 – Эластические волокна стенки легочного ствола байкальской нерпы.
Окрашивание орсеином.

Заключение

Легочной ствол байкальской нерпы относится к сосудам эластического типа. Его средняя оболочка представлена эластическими и коллагеновыми волокнами, плотность и ориентация которых отличается в наружной и внутренней ее части. Между волокнами располагаются фибробласты и гладкомышечные клетки. Поскольку коллагеновые волокна отвечают за механическую прочность, а эластические за растяжимость и упругость, комплекс волокон предотвращает разрыв стенки при гидродинамическом ударе тока крови и одновременно позволяет ей легко растягиваться при усилении нагрузки. Среднюю оболочку пронизывают кровеносные сосуды, которые могут участвовать при распределении крови.

Список литературы

1. Петров, Е.А. Байкальская нерпа / Е.А. Петров. Улан-Удэ: ИД «ЭКОС», 2009. – 176 с.
2. Помойницкий, Д.Р. Сосуды малого круга кровообращения у байкальской нерпы / Д.Р. Помойницкий // Научные исследования студентов в решении актуальных

проблем АПК: материалы региональной научно-практической конференции, Иркутск, 17 марта 2017 года. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2017. – С. 465-470.

3. Тарасевич, В.Н. Особенности морфологии полулунных клапанов сердца байкальской нерпы / В.Н. Тарасевич, Н.И. Рядинская // Вестник ИрГСХА. – 2020. – № 98. – С. 111-119.

4. Fetherston, T. Marine Mammal Lung Dynamics when Exposed to Underwater Explosion Impulse / T. Fetherston, S. Turner, G. Mitchell, E. Guzas // Anat Rec. – 2019. – Vol. 302. – P. 718-734.

5. Smolaka, H. Respiratory, Cardiovascular and Abdominal Anatomy of the Ringed Seal (*Phoca hispida*): PhD diss., University of Tennessee, 2004.

УДК 619+636.39
**ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ
ДИФФУЗНОМ ТОКСИЧЕСКОМ ЗОБЕ У КОЗ**

Аникиенко И.В., Тюменцева К.А., Иконникова Д.Р.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

При диффузном токсическом зобе у новорожденной козы был отмечен комплекс патогистологических изменений щитовидной железы. Эпителий фолликулов отличается размерами и формой, встречаются высокие крупные цилиндрические клетки, а также клетки кубической формы. Апикальный край эпителиоцитов имеет нечеткие размытые границы. Фолликулы щитовидной железы имеют разные размеры, неправильную форму с фестончатыми краями. Гиперплазия тиреоидного эпителия сопровождалась появлением в фолликулах сосочков, выступов. Разросшиеся эпителиоидные клетки формируют «подушечки», состоящие из множества клеток, в то время как в норме фолликул выстлан одним слоем клеток. Коллоид бледно окрашен, сиреневого цвета, по краям в отдельных фолликулах он имеет пенистый вид. Также в фолликулах присутствуют некрупные резорбционные вакуоли.

Ключевые слова: диффузный токсический зоб, фолликулы, коллоид, тиреоидный эпителий

**PATHOLOGICAL CHANGES IN THE THYROID GLAND IN
DIFFUSE TOXIC GOITER IN GOATS**

Anikienko I.V., Tyumentseva K.A., Ikonnikova D.R
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

With diffuse toxic goiter in a newborn goat, a complex of pathohistological changes in the thyroid gland was noted. The epithelium of the follicles differs in size and shape; there are tall, large cylindrical cells, as well as cubic cells. The apical edge of epithelial cells has unclear blurred boundaries. Thyroid follicles vary in size and are irregular in shape with scalloped edges. Hyperplasia of the thyroid epithelium was accompanied by the appearance of papillae and protrusions in the follicles. Overgrown epithelioid cells form “pads” consisting of many cells, while normally the follicle is lined with a single layer of cells. The colloid is pale, lilac in color, and has a foamy appearance at the edges of individual follicles. Also in the follicles there are small resorption vacuoles.

Key words: diffuse toxic goiter, follicles, colloid, thyroid epithelium.

Зоб, вызванный дефицитом йода, достаточно часто встречается у коз. Недостаток йода у беременных коз приводит к абортam в последнем месяце беременности, рождению мертвых козлят. При рождении живых детенышей большая часть из них погибает в течение 12-72 часов после рождения. При гистопатологическом исследовании ткани щитовидной железы у козлят при эндемическом зобе была обнаружена гиперплазия фолликулярных элементов, а также межфолликулярной соединительной ткани. Данные изменения сопровождались увеличением секреторной активности эпителиальных клеток и

накоплением значительного количества коллоида [6].

По данным литературы у коз, в сравнении с другими жвачными, более высокая потребность в йоде. В то же время дефицит йода более заметен в связи с избирательным питанием и низким потреблением почвы. Чаще всего развивается гиперпластический врожденный зоб, сопровождающийся разрастанием секреторного эпителия фолликулов. В результате формируются щелевидные фолликулы с ворсинками и сосочками, вдающимися в полость фолликула. Также встречается коллоидный зоб описанный авторами как манифестирующая стадия диффузного гиперпластического зоба у молодых животных [7]. Причинами диффузного гиперпластического зоба у коз являются не только недостаточное содержание йода в пище и воде, но и потребление животными «зобогенных» веществ. К таким веществам относятся тиоурацил, содержащийся в растениях семейства крестоцветных, сульфаниламидные анионы и др. При врожденном зобе у козлят была увеличена щитовидная железа, отмечалась аритмия, одышка, анорексия [5].

Диффузный токсический зоб (тиреотоксикоз, гипертиреозидизм) у животных описан чрезвычайно скудно. В литературе описан спонтанный гипертиреоз у кошек, возникающий у половозрелых и пожилых кошек. Клинические признаки и гистологические изменения щитовидной железы сходны с таковыми у человека. Гистопатологическое исследование щитовидной железы у кошек с гипертиреозом показало наличие одиночных или множественных гиперпластических или аденоматозных узелков размером от < 1 мм до 3 см в диаметре [8]. У сельскохозяйственных животных данная патология также встречается и сопровождается значительным повышением количестве гормонов T_3 , T_4 в крови. Причем у новорожденных телят содержание тиреоидных гормонов выше, чем у коров-матерей. При диагностике гипертиреоза его необходимо дифференцировать от гипотиреоза и эндемического зоба [2].

Таким образом, недостаточность освещения в литературе гистологических изменений при диффузном токсическом зобе и явились предпосылкой для проведения настоящего исследования.

Материал и методы исследования.

Объектом исследования являлась погибшая новорожденная особь домашней козы (самка), которая погибла через несколько часов после рождения. У исследованного животного отмечалось значительное (в несколько раз) увеличение обеих долей щитовидной железы и ее перешейка. Результаты патологоанатомического вскрытия были описаны нами ранее [1]. Ткань щитовидной железы фиксировали в 10% нейтральном забуференном формалине. После проводки в изопропиловом спирте, ткань заливали парафином и изготавливали гистологические срезы толщиной 5-7 мкм на микротоме «МЗП-01 ТЕХНОМ» (Россия). Окрасивание гистологических срезов осуществляли гематоксилин с эозином по Эрлиху (реактивы «БиоВитрум», Санкт-Петербург, Россия). Окрашенные срезы анализировали

при помощи бинокулярного микроскопа марки Микмед-6 (АО «Ломо», Россия) и цифровой камеры S510 NG5MPIXEL и программы ScopePhoto.

Результаты и их обсуждение.

При анализе гистологических срезов были обнаружены следующие изменения. Фолликулы щитовидной железы имеют неправильную форму с неровными очертаниями. Гиперплазия тиреоидного эпителия сопровождалась появлением в фолликулах сосочков, выступов (рисунки 1, 2). Эпителий фолликулов отличается размерами и формой, встречаются высокие крупные цилиндрические клетки, а также клетки кубической формы. Апикальные части клеток имеют нечеткие, размытые границы. Разросшиеся эпителиоидные клетки формируют «подушечки», состоящие из множества клеток, в то время как в норме фолликул выстлан одним слоем клеток (рисунок 1). Коллоид бледно окрашен, сиреневого цвета, по краям в отдельных фолликулах он имеет пенистый вид. Также в фолликулах присутствуют некрупные резорбционные вакуоли, что свидетельствует о фагоцитозе коллоида. Описанные патогистологические изменения щитовидной железы характерны для диффузного токсического зоба. Данное заболевание считается аутоиммунным и связано с появлением аутоантител к компонентам мембран тироцитов.

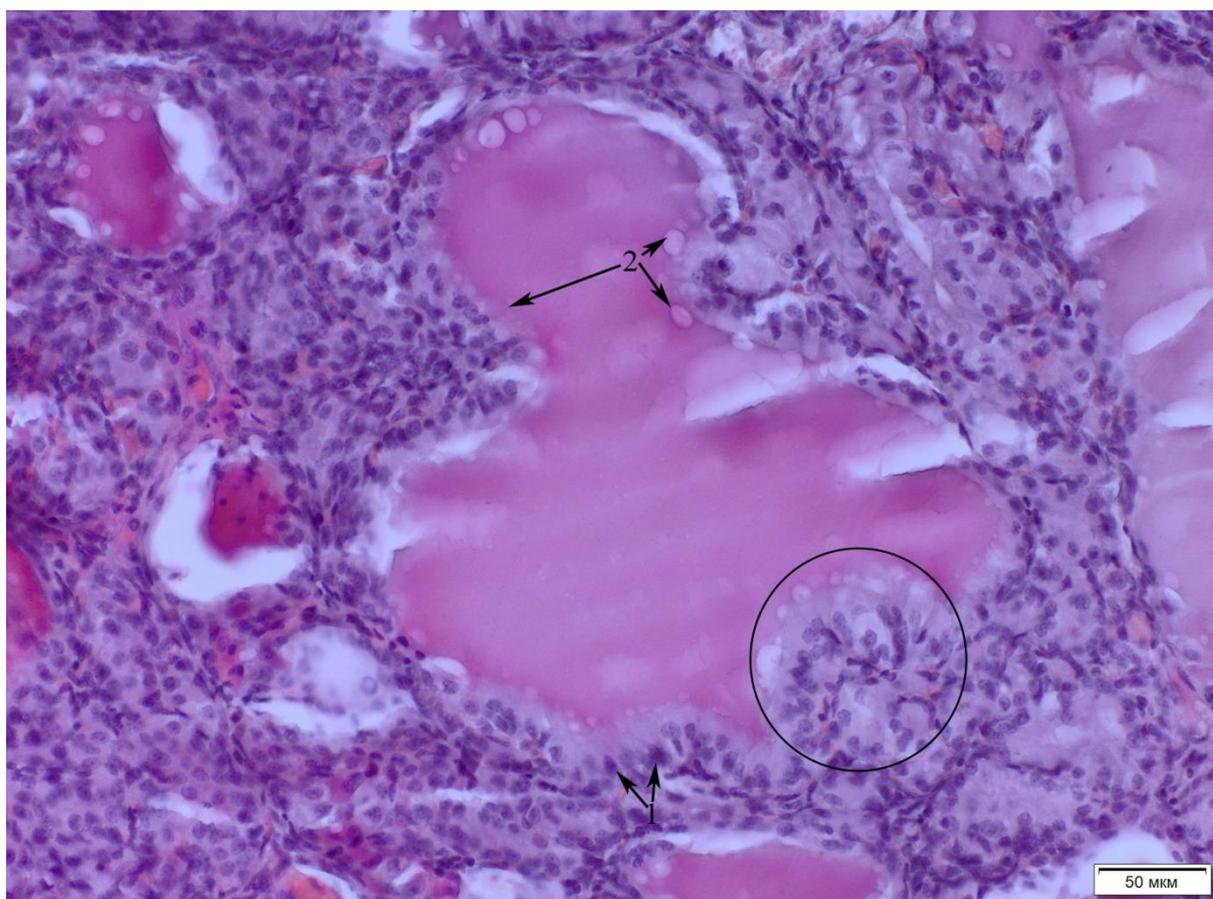


Рисунок 1 – Щитовидная железа новорожденной козы (самка): 1 – высокие цилиндрические клетки эпителия, 2 – резорбционные вакуоли, в выделенной области показана «подушечка» состоящая из нескольких слоев клеток эпителия фолликула.

Наиболее изученным данное заболевание является в гуманитарной медицине, выявлены морфологические критерии, позволяющие выявить диффузный токсический зоб: гиперпластические процессы в щитовидной железе, выраженная пролиферация тиреоидного эпителия, лимфоидная инфильтрация, трансформация тиреоидного эпителия из кубического в призматический [3]. Встречается гиперпластический вариант гистологического строения щитовидной железы при тиреотоксикозе без лимфоидной инфильтрации [4].

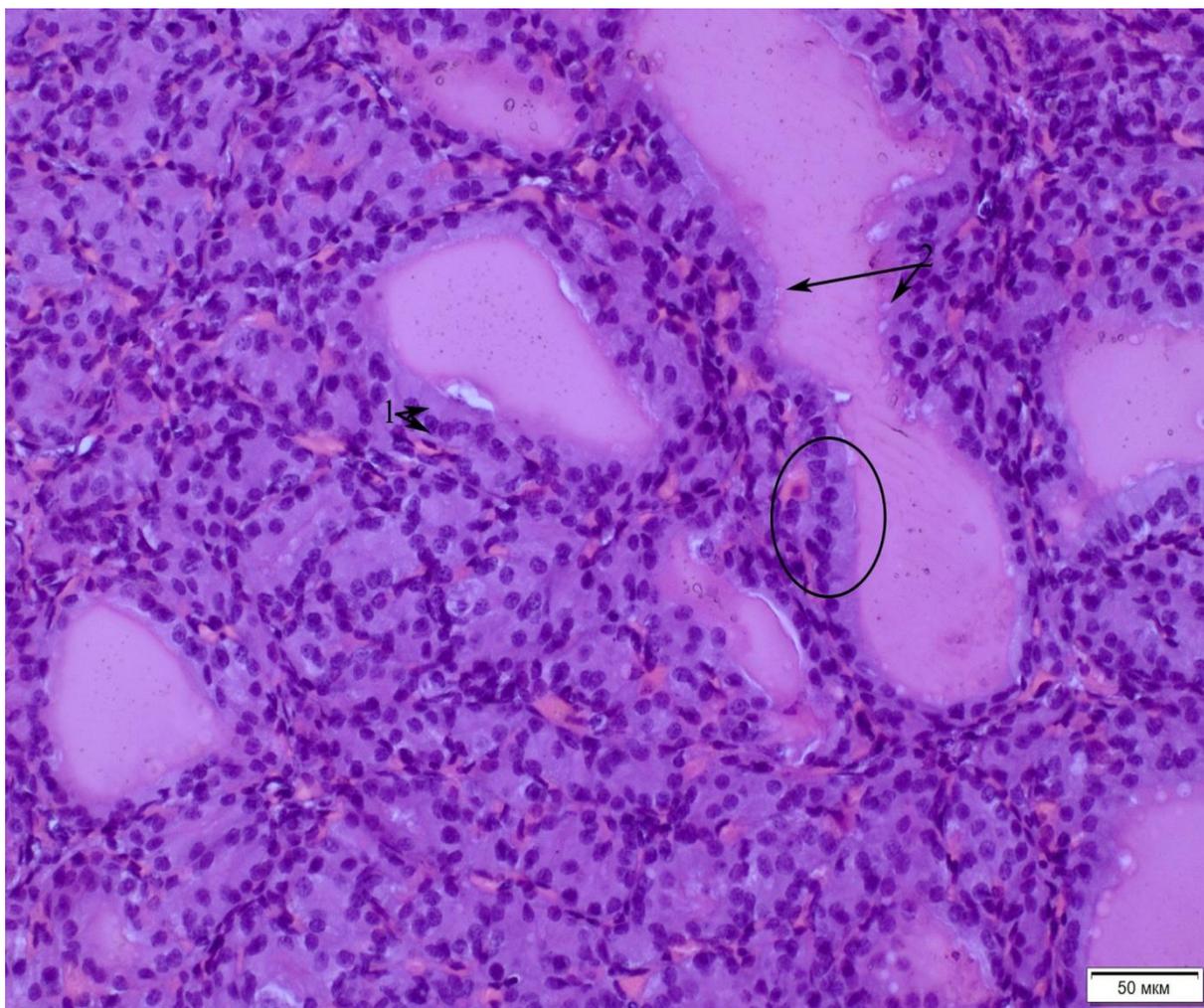


Рисунок 2 – Фолликулы щитовидной железы новорожденной козы: 1 – высокие цилиндрические эпителиоциты, 2 – резорбционные вакуоли, в выделенной области показан размытый апикальный край эпителиоцитов.

Выявленные патогистологические изменения щитовидной железы у исследуемой новорожденной особи козы сходны с таковыми у человека. Рекомендации по лечению тиреотоксикоза у животных включают применение препаратов блокирующих синтез гормонов щитовидной железы, а также подавляющих включение йода в тиреоглобулины. У животных также применяют хирургический метод иссечения секретирующей ткани щитовидной железы [2].

Список литературы

1. Аникиенко, И.В. Случай зоба у новорожденной особи козы / И.В. Аникиенко, К.А. Тюменцева // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти Александра Александровича Ежевского, п. Молодежный, 16–17 ноября 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 42-46.
2. Бабкина, Т.Н. Диагностика и терапия эндокринных болезней животных/ Т.Н. Бабкина, Н.В. Ленкова. – Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – 152 с.
3. Боташева, В.С. Морфологические критерии диагностики диффузного токсического зоба / В.С. Боташева, А.Б. Эльканова, А.А. Лавриненко // Медико-фармацевтический журнал Пульс. – 2019. – Т. 21, № 10. – С. 6-11.
4. Боташева, В.С. Морфологические параметры оценки функционального состояния щитовидной железы при диффузном токсическом зобе/ В.С. Боташева, А.А. Лавриненко, А.Х. Байрамкулова // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2021. - №1. – С. 21-24.
5. Davoodi, F. Incidence of iodine deficiency and congenital goitre in goats and kids of Darreh Garm region, Khorramabad, Iran / F. Davoodi, A. Zakian, A. Rocky, A. Raisi // Vet Med Sci. – 2022. – Vol. 8(1). – P. 336-342.
6. Mihai, I. Kids goiter: case study/ I. Mihai, M. Tipisca, G. Ursache, O.-I. Tanase, E. Velescu // LSMV. – V. 60. – P. 449-453.
7. Nourani, H. Case report of congenital goitre in a goat kid: Clinical and pathological findings/ H. Nourani, S. Sadr // Vet Med Sci. – 2023. – Vol. 9(6). – P. 2796-2799.
8. Peterson, M.E. Animal models of disease: feline hyperthyroidism: an animal model for toxic nodular goiter / M.E. Peterson // Journal of Endocrinology. – 2014. – Vol. 223(2). – P. T97-T114.

УДК 634.1.076

АНАЛИЗ РЫНКА И КАЧЕСТВО РЕАЛИЗУЕМЫХ ЯБЛОК

Будаева А.Б., Очирова Л.А.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р.

Филиппова»

г. Улан-Удэ, Республика Бурятия

Яблоко – это сочный, всеми любимый и очень полезный продукт питания и является одним из самых доступных и распространенных провиантов не только в России, но и в других странах мира. Яблоки используют в пищу не только в свежем виде, но и в запеченном. По некоторым данным стандартное яблоко со средним содержанием пищевых волокон должно весить примерно 242 грамма и должно содержать около 104 килокалорий. Многие исследователи отмечают, что при ежедневном употреблении яблок снижается риск заболевания людей раком кишечника из-за содержания клетчатки, которая стимулирует перистальтику. В яблоках содержатся различные витамины такие как: ретинол, тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, адермин, аскорбиновая кислота, никотиновая кислота, бета-каротин. Также яблоко богато минеральными веществами: калием, магнием, кремнием, кальцием, медью, железом и многими другими элементами. Настолько распространенный и необходимый продукт представлен на наших прилавках всевозможными сортами и привлекает интерес со стороны потребителей о местах их произрастания и производства. Нами проведен анализ рынка поступления, органолептические и радиологические исследования для подтверждения качества, реализуемых яблок.

Ключевые слова: яблоки, органолептические исследования, радиологические исследования, качество, безопасность.

MARKET ANALYSIS AND QUALITY OF APPLES SOLD

Budaeva A.B., Ochirova L.A.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

FSBEI HE «Buryat state agricultural academy named after V.R. Filippov»

city Ulan-Ude, Republic of Buryatia

An apple is a juicy, beloved and very healthy food product and is one of the most accessible and widespread foodstuffs not only in Russia, but also in other countries of the world. Apples are used as food not only fresh, but also baked. According to some sources, a standard average fiber apple should weigh about 242 grams and contain about 104 kilocalories. Many researchers note that eating apples daily reduces the risk of people getting bowel cancer due to the fiber content, which stimulates peristalsis. Apples contain various vitamins such as: retinol, thiamine, riboflavin, pantothenic acid, adermin, ascorbic acid, nicotinic acid, beta-carotene. The apple is also rich in minerals: potassium, magnesium, silicon, calcium, copper, iron and many other elements. Such a widespread and necessary product is presented on our shelves in all sorts of varieties and attracts interest from consumers about the places of their growth and production. We conducted an analysis of the market supply, organoleptic and radiological studies to confirm the quality of the apples sold.

Keywords: apples, organoleptic studies, radiological studies, quality, safety.

Яблоки – это шаровидный съедобный плод яблони, листопадного дерева

семейства Розовые. Яблоки вкусный низкокалорийный продукт, во всем мире является самым употребляемым фруктом, по классификатору относят к семейству семечковых. Кожица спелых яблок имеет разные окрасы: красный, желтый, зеленый, розовый, желтый или имеют зеленые оттенки. В мире на сегодняшний день насчитывается более 7500 различных сортов, а мировая промышленность оценивается приблизительно около 10 миллиардов долларов [7, 8].

Яблоки содержат живые витамины и ценные микроэлементы: растворимую клетчатку, железо, органические кислоты (яблочную, винную, лимонную, салициловую), различные витамины (Е, С, Ка, В₁, а также витамин В₆), антиоксиданты (катехин, кверцетин, хлорогеновая кислота, хлоридзин), полифенолы (флавоноид, эпикатехин). В 100 грамм яблок содержится около 52 килокалорий, 0,4 грамма белка, 0,4 грамма жиров и 9,8 грамм углеводов, 86,3 грамм воды, 1,8 грамм пищевых волококов, 0,8 грамм органических кислот [2].

Принято считать, что при употреблении одного яблока примерно весом около 200 грамм человек обеспечивает себе суточную норму таких витаминов как Е, В₁ и В₆. Учеными доказано, что при ежедневном употреблении яблок продлевается жизнь на 15-20 лет, все благодаря тому, что яблоки очищают желудочно-кишечный тракт, печень от токсинов и ядов, кровеносные сосуды, снижает холестерин, снимают интоксикацию, снижает проницаемость стенок кровеносных сосудов, обладает мочегонным эффектом, усиливает перистальтику, защитные силы, повышает сопротивляемость организма к инфекционным и вирусным болезням, уменьшает вероятность появления рака, повышает гемоглобин (особенно яблоки которые темнеют на срезе), выводят неорганические отложения из суставов и внутренних органов, стабилизируют солевой и жировой обмен, снижают уровень нервного возбуждения организма в целом, способствует активности клеток мозга [5, 7, 8].

Каждая среднестатистическая семья Российской Федерации в розничной торговле покупают различные виды яблок. Поэтому небезынтересным является происхождение их. В связи с вышеизложенным, целью нашей работы явилось проведение анализа рынка и определение качества яблок путем проведения органолептических и радиологических исследований.

Материалы и методы. Исследования проводились в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского» и ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова». Для проведения анализа были использованы данные полученные в средствах СМИ. Органолептические исследования проводили согласно ГОСТ 34314-2017. Яблоки свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия [3].

При проведении органолептических исследований определяли внешний вид, цветовую гамму всей поверхности, различные дефекты (формы, развития, кожицы, окраски, повреждения), побурения кожицы с шероховатостью, вкус и запах, состояние плода, степень зрелости, состояние мякоти, наличие

сельскохозяйственных вредителей, сорную примесь, наличие гнилых, загнивших, увядших, перезревших, испорченных, с побуревшей мякотью.

Радиологические исследования проводили при помощи дозиметра гамма-излучения ДКГ-07Д «Дрозд». Измеряли по двум диапазонам: МАЭД (мощность амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения) показания продукта, АЭД (амбиентный эквивалент дозы гамма-излучения) статистическая погрешность измерения продукта в процентах. Детектор ионизирующего гамма-излучения данного прибора представлен газоразрядным счетчиком Гейгера-Мюллера [4]. Яблоки измеряли трижды фиксируя результаты. Статистическую обработку полученных результатов проводили по Тавинцеву В.Д.

Результаты исследования. При проведении анализа рынка поступления яблок было установлено, что основными поставщиками яблок в Россию являются Азербайджан, Молдова, Сербия, Турция и составляют 74 % от общего российского импорта и 26 % составляют прочие страны. Доля импорта яблок в Россию составляет приблизительно 40 % или 628,7 тыс. тонн, остальные 60 % вырабатываются на территории нашей страны. Лидерами по валовому сбору яблок являются: Краснодарский край, Кабардино-Балкарская Республика и Республика Дагестан (рис. 1) [1].

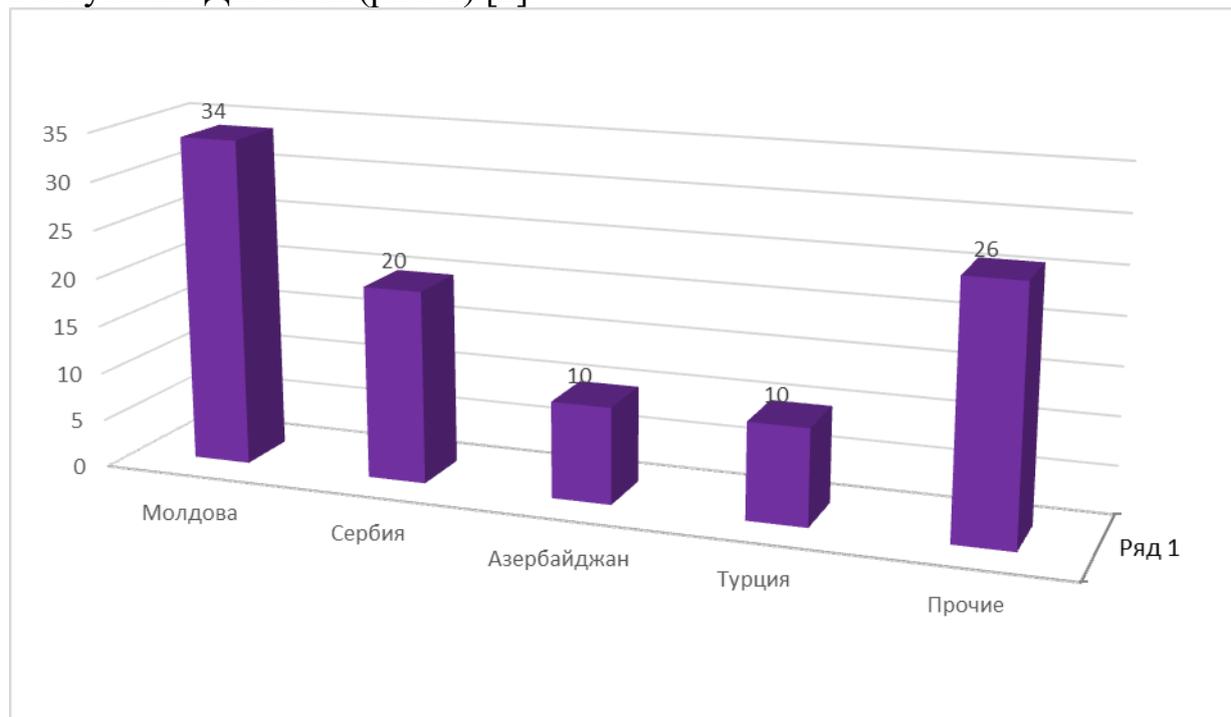


Рисунок 1 – Импорт яблок в Российскую Федерацию в %

При проведении анализа рынка яблок, реализуемых в розничной сети города Иркутска и Улан-Удэ в зимний период было отмечено, что поступления имеет широкий диапазон и представлен в таблице 1. Из данной таблицы видно, что в продажу поступают около 40 видов разных сортов яблок. В наши регионы поставляют продукцию 13 субъектов РФ. А зарубежные страны и страны ближнего Зарубежья поставляющие яблоки в два региона представлены

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

государствами таких, как Китай, Южная Африка, Молдова, Азербайджан и Аргентина. Основным зарубежным поставщиком является Китай, который поставляет 8 сортов яблок так, как географически расположен очень близко от наших границ РФ, по автомобильной дороге расстояние до Улан-Удэ составляет 1140 км, а до Иркутска 1570 км. Хотя по данным 2008 года [6] основными поставщиками являлись Франция, Голландия, Италия, Греция, США, и Молдова, в связи с санкциями поставки продуктов с этих стран были запрещены.

Таблица 1 – Анализ рынка яблок, реализуемых в розничной сети двух регионов

п/н	Страна / регион производитель	Сорт яблок
	Субъекты Российской Федерации	
	Краснодарский край	Американка, Айдаред, Джеромин, Либерти,
	Ставропольский край	Моди, Рэд Принц, Рэд Джонапринц, Эвелина
	Ростовская область	Американка, Рэд Делишес, Семеринка,
	Волгоградская область	Гала, Голден, Семеринка,
	Белгородская область	Лигол, Роял Гала, Чемпион, Яблоки свежий урожай, Фуджи
	Тульская область	Орлик
	Северный Кавказ	Американка,
	Кабардино-Балкарская Республика	Гала Барон, Грени, Рэд Делишес, Рэд Чиф, Фуджи
	Чеченская Республика	Рэд Делишес
	Республика Адыгея	Грени, Рэд Делишес, Топаз,
	Республика Ингушениа	Рэд Делишес
	Республика Крым	Рэд Делишес
	Северная Осетия	Либерти, Рэд Делишес,
	Страны	
	Китай	Американка, Белый налив, Медовые, Подарочные, Розовый Рубин, Фуши, Хунсин, Грушевые
	Азербайджан	Гала, Пинк,
	Молдова	Гала, Джонатан, Рэд Чиф, Флорина,
	Аргентина	Пинк Леди
	Южная Африка	Фуджи

Органолептические исследования проводили по 11 показателям у 10 сортов яблок разных производителей. При определении внешнего вида все яблоки были целыми, чистыми с наличием плодоножки, без наличия излишней влажности. Цветовую гамму всей поверхности определяли по площади окрашенной поверхности по цветовой гамме по группам А, В, С и Д, при этом

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

выявили, что в группе А у 3 сортов яблок площадь поверхности окраска красного цвета занимала ½ часть, а сорт Рэд Делишес (Республики Адыгея) во всех яблоках 3/4 поверхности были окрашены в красный цвет. В группе В 6 сортов яблок площадь неоднородной красной окраски занимала ½ часть. При определении дефектов были обнаружены незначительные дефекты формы и развития, дефекты кожицы и различные повреждения не установлены. Бурые пятна были почти у всех яблок, но не выходящие за пределы полости плодоножки без шероховатостей. Запах и вкус яблок был свойственным данным помологическим сортам без посторонних запахов и привкусов. Все 100 % плодов были зрелыми, мякоть была доброкачественной, без значительных дефектов. Сельскохозяйственные вредители, сорная примесь, загнивших, гнилых, с признаками увядания, перезрелых, с побурением мякоти яблок не были обнаружены.

Нами проведены измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения в 10 сортах яблок, реализуемых непосредственно в розничной сети и результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты измерения мощности гамма-излучения

Сорт яблок (страна производитель)	Показания дозиметра			Среднестатистическое значение $M \pm m$
	1 измерение	2 измерение	3 измерение	
Американка (Китай)	23	24	23	23,0±0,57
Айдаред (Краснодарский край)	18	20	17	18,3±0,88
Гала (Азербайджан)	23	25	21	23,0±1,15
Гала Барон (Кабардино-Балкарская Республика)	18	20	21	19,7±0,88
Либерти (Северная Осетия)	17	18	20	18,3±0,88
Лигол (Белгородская область)	22	18	19	19,6±1,21
Пинк Леди (Аргентина)	21	23	25	23,0±1,15
Пинк (Азербайджан)	19	19	16	18,0±1,95
Рэд Чиф (Молдова)	22	23	18	21,0±1,53
Рэд Делишес (Республика Адыгея)	19	18	21	19,3±0,88

Выводы. Основными поставщиками яблок в Иркутскую область и Республику Бурятия являются 13 регионов Российской Федерации, которые представлены следующими субъектами: Краснодарский, Ставропольский края;

Ростовская, Волгоградская, Белгородская, Тульская области; Республики Кабардино-Балкарская, Адыгея, Крым, Чеченская, Ингушетия, Северная Осетия, Северный Кавказ. Импорт осуществляется из 5 стран, а самым основным поставщиком яблок 8 сортов является Китай.

Органолептическими исследованиями установили, что исследованные 50 % яблок были отнесены к высшему сорту и 50 % к первому сорту по 3 показателям таким как: внешний вид, по площади окрашенной поверхности по четырем цветовым группам, по дефектам. Все 100 % плодов были зрелыми, мякоть была доброкачественной, без значительных дефектов. Сельскохозяйственные вредители, сорная примесь, загнивших, гнилых, с признаками увядания, перезрелых, с побурением мякоти яблок не были обнаружены.

Все исследованные образцы яблок показали при измерении радиационного фона гамма-излучений не превышали предельно-допустимые уровни. Все исследованные образцы яблок были доброкачественными и безопасными для потребителей.

Список литературы

1. Анализ рынка семечковых и косточковых культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://belgorodinvest.ru/upload/iblock/40d/ith4vmdp07nr0y7ext2t39ox9ynpigo0.pdf>
2. В чем польза яблок и сколько в них калорий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://style.rbc.ru/health/62839ee49a794700b1d09fb9?ysclid=ltajbc5p42674182227>
3. ГОСТ 34314-2017 Яблоки свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия. Введ. 01.07.2018. М.: Стандартинформ, 2018. – 26 с.
4. Дозиметр гамма-излучения ДКГ-07Д «Дрозд». Руководство по эксплуатации. Утв. ФВКМ.412113.026РЭ-ЛУ научно-производственным предприятием «Доза»
5. Койгельдина, А. Е. Влияние условий хранения яблок на качество продукции / А. Е. Койгельдина, Ж. М. Исина // Известия Ошского технологического университета. – 2023. – № 2-1. – С. 156-160. – EDN JHETDK.
6. Очирова, Л. А. Микробиологическая оценка безопасности пищевых продуктов : специальность 16.00.03 : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Очирова Луиза Андреевна. – Барнаул, 2008. – 20 с. – EDN NJGQUF
7. Яблоко [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.gastronom.ru/product/jabloko-1446?ysclid=lusdnoau23189218616>.
8. Яблоко [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.iamcook.ru/products/apple?ysclid=luseaesfqo298059980> .

УДК 619:616-089.5

**СРАВНЕНИЕ АНАЛЬГЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА
ТРАНСКРАНИАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОВОЗДЕЙСТВИЯ В
ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

Дашко Д.В., Помойницкая Т.Е.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

Цель исследования - сравнить интенсивность обезболивающего эффекта, производимого "током Лиможа" при транскраниальном электрoвоздействии на организм с предложенным нами режимом. В контрольной группе применялось транскраниальное электрическое воздействие с параметрами тока, соответствующими "токам Лиможа". В опытной группе электрическое воздействие осуществлялось с использованием параметров: частота импульсного тока составляла 79 Гц, длительность импульса - 4 мс, соотношение между импульсным и постоянным током 1:2. Результаты исследования: при использовании сочетания постоянного тока и прямоугольных импульсов достигается более сильный анальгетический эффект по сравнению с эффектом от «токов Лиможа».

Ключевые слова: кролики, электроанальгезия, боль, токи Лиможа, импульсный ток, постоянный ток, генератор импульсов

**COMPARISON OF THE ANALGETIC EFFECT OF TRANSCRANIAL
ELECTRICAL IMPACT IN AN EXPERIMENT**

Dashko D.V., Pomoinitskaya T.E.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The purpose of the study is to compare the intensity of the analgesic effect produced by the "Limoges current" during transcranial electrical influence on the body with the regime we proposed. In the control group, transcranial electrical stimulation was used with current parameters corresponding to "Limoges currents". In the experimental group, electrical stimulation was carried out using the following parameters: pulse current frequency was 79 Hz, pulse duration was 4 ms, the ratio between pulse and direct current was 1:2. Research results: when using a combination of direct current and rectangular pulses, a stronger analgesic effect is achieved compared to the effect of "Limoges currents".

Key words: rabbits, electroanalgesia, pain, Limoges currents, pulsed current, direct current, pulse generator

Введение. Попытки вызвать обезболивание с помощью электрического воздействия на головной мозг осуществлялись учеными разных стран еще с начала XX века [3, 4, 6-9, 14, 23]. Использование электрического тока для получения анальгезии связано с различными типами воздействий, конструкциями электродов и аппаратов [6-8]. Исследователи уделяли внимание не только параметрам электрических сигналов, но и их форме [8, 19].

В последние десятилетия все большее значение стало приобретать транскраниальное электрическое воздействие с использованием импульсных токов. Один из наиболее распространенных методов - метод Лиможа,

использующий пачки биполярных высокочастотных импульсов (180 кГц) с частотой следования 79 ± 10 Гц и длительностью 4 ± 1 мс [8, 18]. Преимуществом этого метода является отсутствие неприятных ощущений в местах наложения электродов благодаря использованию высокочастотных импульсов и исключение электрохимических ожогов за счет биполярной структуры импульсов [1, 2, 5, 10-13, 15, 21].

Другие методы электрического воздействия (для анальгезии и стимуляции) также имеют ряд общих черт: фиксированная частота и длительность биполярных или прямоугольных импульсов; возможный эндорфин-опосредованный механизм обезболивающего эффекта. Несмотря на эффективность электрической анальгезии, ее применение в ветеринарной практике до сих пор ограничено. Причиной этого является недостаточно обоснованное использование параметров электрических воздействий [8, 9]. Преимущества электрической анальгезии: неинвазивность и отсутствие необходимости в анестезии; быстрое наступление обезболивающего эффекта; отсутствие побочных эффектов и привыкания; возможность многократного применения. Возможные области применения в ветеринарии: обезболивание при хирургических вмешательствах и диагностических процедурах; лечение острой и хронической боли, связанной с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, неврологическими расстройствами и т.д.; стимуляция нервно-мышечного аппарата при реабилитации после травм и операций и т.п. [11].

Дальнейшие исследования и разработка оптимальных параметров электрических воздействий позволят расширить возможности применения электрической анальгезии в ветеринарии и повысить эффективность обезболивания у животных.

Целью данного исследования было сравнить интенсивность обезболивающего эффекта, производимого "током Лиможа" при транскраниальном электровоздействии на организм с предложенным нами режимом в эксперименте.

Материалы и методы. Для исследования было выбрано 10 кроликов, которые были разделены на две группы: контрольную и опытную, по 5 кроликов в каждой. В контрольной группе применялось транскраниальное электрическое воздействие с параметрами тока, соответствующими "токама Лиможа". В опытной группе электрическое воздействие осуществлялось с использованием других параметров: частота импульсного тока составляла 79 Гц, длительность импульса - 4 мс, соотношение между импульсным и постоянным током было 1:2. Для проведения транскраниального электрического воздействия использовался генератор импульсов, который генерировал как переменный, так и постоянный электрический ток.

Оценка эффективности транскраниального электрического воздействия проводилась путем анализа суммирования импульсов по степени угнетения болевых реакций на артериальное давление (прессорной и депрессорной реакции на раздражение седалищного и блуждающего нервов), а также по

степени угнетения реакции на раздражение депрессорного нерва, связанной с анальгетическим эффектом, согласно общепринятым методикам в физиологии. Кроме того, изучалось влияние транскраниального электрического воздействия на ритм и частоту дыхания кроликов.

Глубину обезболивания при транскраниальном электровоздействии определяли посредством наблюдения за реакциями животного в процессе острого опыта (непроизвольные движение, вокализация и т.п.) и оценивали по шкале от 0 до 2 в баллах: 0 баллов - отсутствие каких-либо реакций со стороны животного; 1 балл - степень реакции от легкой до умеренной, которая не мешает проведению острого опыта; 2 балла - ответная реакция со стороны животного затрудняющая или делающая невозможным проведение острого опыта.

Для математического анализа полученных данных использовался программный пакет "Statistica" для биологических исследований.

Результаты и обсуждение. При исследовании влияния транскраниального электрического воздействия на моторную активность кроликов было отмечено следующее. В контрольной группе использовались токи Лиможа с амплитудой в 300 мА, и было установлено, что к 30-й минуте количество импульсов, вызывающих двигательную активность избегания, достоверно увеличилось на 218% от исходного значения. В опытной группе эффект был замечен сразу после включения тока, и при амплитуде в 4 мА достоверное увеличение составило 274%, а при 8 мА - 288% от исходного уровня. Статистический анализ показал, что анальгетический эффект транскраниального электровоздействия с использованием токов Лиможа в контрольной группе не отличался от эффектов, достигаемых при использовании минимальных из протестированных значений сочетания постоянного и импульсного токов в опытной группе. Это говорит о том, что даже минимальные амплитуды тока могут быть эффективны для достижения анальгетического эффекта.

При исследовании касаясь влияния транскраниального электрического стимулирования на болевые реакции прессорного воздействия АД и дыхательные показатели у кроликов отмечались следующие изменения. В контрольной группе, где использовались «токи Лиможа», наблюдалось уменьшение болевой прессорной реакции, влияющее на артериальное давление. В опытной группе, где применялось сочетание постоянных и импульсных токов с амплитудой импульсного тока 8 мА, этот эффект был значительно сильнее на 110 %. Было отмечено угнетение депрессорных реакций при стимуляции блуждающего и депрессорного нервов, которое было выражено в 2,1 и 2,3 раза соответственно.

Кроме того, обе методики транскраниального электрического воздействия приводили к уменьшению частоты дыхания, но при использовании «токов Лиможа» этот эффект был менее выражен. Хотя спонтанное дыхание сохранялось, его ритм и степень уменьшения были достоверно снижены, а

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

глубина дыхания увеличилась у животных из опытной группы и оставалась стабильной в течение всего периода воздействия.

Глубина обезболивания, в виде спонтанных реакций со стороны животного в процессе острого эксперимента, была значительно ниже, чем до и после него. Состояние электрообезболивания у кроликов характеризовалось полным исчезновением ответной двигательной болевой реакции на кожное ноцицептивное раздражение.

Из клинических наблюдений следует, что при использовании «токов Лиможа» в контрольной группе не наблюдалось анальгетического последствия после окончания транскраниального электрического воздействия. Двигательная активность и болевая чувствительность кроликов восстанавливались практически сразу. В опытной группе же, где использовался специально предложенный режим электрического воздействия, анальгетический эффект сохранялся в течение значительного времени - от 8 до 12 часов после окончания сеанса. После этого периода физиологические рефлексы, включая двигательную активность и болевую чувствительность, постепенно восстанавливались (рис. 1).

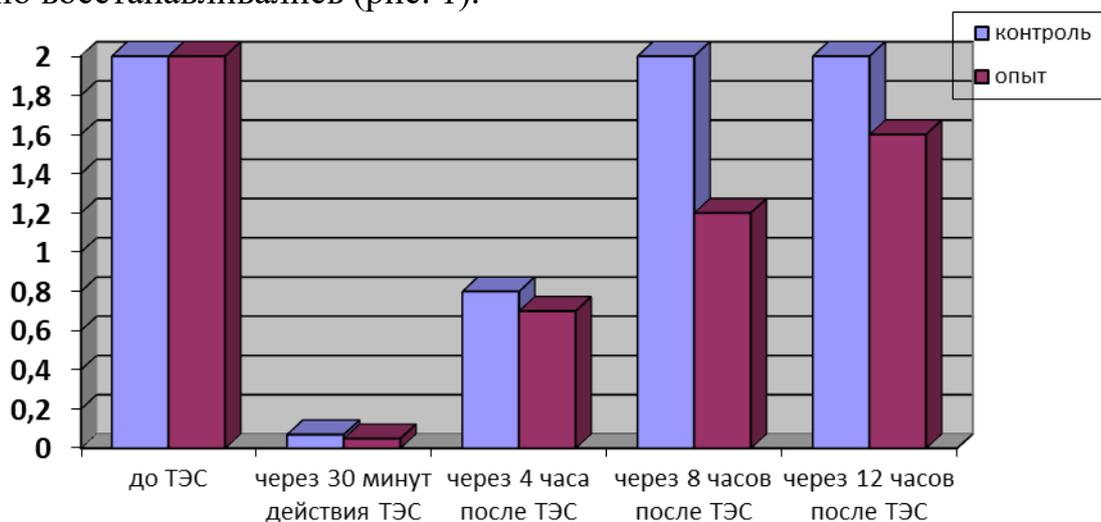


Рисунок 1. Глубина обезболивания у кроликов, в баллах

Наши наблюдения указывают на то, что при использовании сочетания постоянного тока и прямоугольных импульсов (в опытной группе) достигается более сильный анальгетический эффект по сравнению с эффектом от «токов Лиможа», применяемых в контрольной группе. Это интересный результат, особенно учитывая, что интенсивность электрического воздействия в опытной группе была ниже. Таким образом, эффективность анальгетического действия не всегда прямо пропорциональна силе электрического тока, и более слабое электрическое воздействие может вызывать более сильную и длительную обезболивающую реакцию. Это может быть связано с различными механизмами воздействия на нервные пути, которые могут активироваться разными видами электрических токов.

Очевидное преимущество «токов Лиможа» состоит в том, что даже при их

амплитудном значении 300-500 мА у животного не возникает неприятных ощущений в месте наложения электродов. Однако, экспериментальное изучение показало, что даже при таких высоких амплитудных значениях эффективность анальгетического действия «токов Лиможа» ниже, чем при воздействии токами предлагаемого нами режима с более низкими амплитудными (на два порядка) и действующими (на один порядок) значениями тока. В клинических наблюдениях с использованием «токов Лиможа» отмечено отсутствие анальгетического последствия после окончания стимуляции, в то время как продолжительность такового при применении предложенного нами режима, с сочетанием постоянного и импульсного токов, колеблется от 8-ми до 12-ти часов.

Наши данные, подчеркивают принцип гомеостаза, как ключевого в воздействии транскраниальных электрических токов. Электростимуляция, активируя антиноцицептивные (противоболевые) защитные механизмы организма, способствует восстановлению гомеостаза - баланса и стабильности внутренней среды организма [22, 24]. Широкие показания к применению такого рода терапии связаны с тем, что она направлена на активацию естественных защитных и восстановительных процессов, и, таким образом, может быть полезной в широком спектре состояний и заболеваний. Однако, поскольку эффекты транскраниального электровоздействия зависят от гомеостатических ресурсов организма, результаты лечения могут варьироваться у разных пациентов. Противопоказания к такому воздействию ограничены, поскольку методика не нарушает нормально протекающие физиологические процессы и не имеет целью их изменение, а направлена на коррекцию нарушений. Однако эффективность терапии ограничена тем, насколько эффективно организм пациента может самостоятельно восстановить баланс и какие у него есть резервы для этого. Индивидуальные факторы, такие как общее состояние здоровья, возраст, наличие хронических заболеваний и другие, могут оказывать значительное влияние на результаты транскраниальной электростимуляции [8, 9, 11, 16, 17, 20].

Транскраниальные воздействия осуществлялись разными аппаратами с некоторыми особенностями выходных электрических параметров при соблюдении основного свойства данного метода электровоздействия - соответствия частотно-временных характеристик электрических импульсов квазирезонансным свойствам антиноцицептивной системы животного [7, 10, 11, 25-27]. По мере проведения экспериментально-клинических исследований было осуществлено существенное усовершенствование режима воздействия, направленное на значительное уменьшение (втрое) величины действующего тока при сохранении его эффективности.

Полученные данные могут быть полезны для оптимизации электростимуляции в практике, особенно в отношении болевой терапии, где важно найти баланс между достижением желаемого анальгетического эффекта и минимизацией возможных побочных эффектов от воздействия

электрического тока.

Заключение. Расширение опыта использования этого метода на животных в различных условиях позволит более точно определить его показания и противопоказания, а также выявить новые клинические эффекты, которые ранее не были известны. Дальнейшие исследования механизмов, лежащих в основе транскраниального электровоздействия, и его влияния на различные физиологические процессы обещают быть перспективными как в теоретическом плане, так и в плане практического применения в ветеринарии. Это может включать разработку новых протоколов лечения, улучшение существующих методов и расширение области применения транскраниальной электростимуляции для улучшения здоровья и качества жизни животных.

Список литературы

1. Веселова Ф.А. О перспективах применения транскраниальной электростимуляции при регенерации костной ткани / Ф.А. Веселова, Д.В. Дашко // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 372-374. – EDN WCJNME
2. Дашко Д.В. Влияние электростимуляции на регенерацию седалищного нерва / Д.В. Дашко // Иппология и ветеринария. – 2023. – № 1(47). – С. 129-137. – DOI 10.52419/2225-1537/2023.1.129-137. – EDN INHDZL
3. Дашко Д.В. Гематологические изменения у собак при электроанальгезии / Д.В. Дашко // Вестник ИрГСХА. – 2013. – № 58. – С. 102-108. – EDN RKPFJX
4. Дашко Д.В. Клинико-лабораторное обоснование способа электроанальгезии собак / Д.В. Дашко // Вестник ИрГСХА. – 2013. – № 57-3. – С. 59-66. – EDN RGSYUT
5. Дашко Д.В. Лечение гнойно-некротической патологии осложненной бактериальной инфекцией в области дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота / Д.В. Дашко // Год науки и технологий 2021: Сборник тезисов по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 09–12 февраля 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 43. – EDN FUWWDB
6. Дашко Д.В. Определение оптимальных параметров тока и вариантов наложения электродов для проведения электроанальгезии у собак / Д.В. Дашко // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции молодых учёных, Иркутск, 17–18 апреля 2013 года.– Иркутск: Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – С. 183-187. – EDN KNMTVX
7. Дашко Д.В. Лечение осложненных бактериальной инфекцией гнойно-некротических заболеваний копытцев у коров / Д.В. Дашко // Иппология и ветеринария. – 2023. – № 1(47). – С. 184-191. – DOI 10.52419/2225-1537/2023.1.184-191. – EDN ANFWMP
8. Дашко Д.В. О природе неинвазивного действия на организм при транскраниальном электрическом воздействии / Д.В. Дашко, И.И. Силкин, М.А. Урядников // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти Александра Александровича Ежовского, п. Молодежный, 16–17 ноября 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежовского, 2023. – С. 77-83. – EDN KHSBUV
9. Дашко Д.В. Оптимизация параметров тока и вариантов наложения электродов

при электроанальгезии собак импульсным током прямоугольной формы / Д.В. Дашко // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2013. – № 6. – С. 27-32. – EDN WZZFBL

10. Дашко Д.В. Современные требования к качеству подготовки специалиста / Д.В. Дашко // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2020 года. Том 4. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – С. 30-33. – EDN KMTWIR.

11. Дашко Д.В. Экспериментальное клинико-гематологическое обоснование параметров тока и вариантов наложения электродов при электроанальгезии собак импульсным током прямоугольной формы / Д.В. Дашко, Н.Я. Начатов, А.А. Дарбинян // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: Материалы Российской научно-практической конференции, Новосибирск, 13–14 февраля 2003 года. – Новосибирск, 2003. – С. 9-11. – EDN HRNZDN

12. Дашко Д.В. Экспериментально-клинический опыт применения интрамедуллярного остеосинтеза спицами Киршнера при диафизарных переломах бедренной кости у собак / Д.В. Дашко // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: материалы XI Международной научно-практической конференции, Иркутск, 28–29 апреля 2022 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 395-402. – EDN FAXIQH.

13. Дашко Д.В. Экспериментально-клиническое обоснование способа электроанальгезии собак: специальность 16.00.05: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Дашко Денис Владимирович – Омск, 2003.–168 с. – EDN QDVMTD

14. Инюшева А.И. Экспериментальное изучение анальгетического эффекта транскраниального электровоздействия / А.И. Инюшева, Д.В. Дашко // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: материалы XI Международной научно-практической конференции, Иркутск, 28–29 апреля 2022 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 430-437. – EDN NLJEVI

15. Кравченко А.А. О перспективе снижения послеоперационной боли у собак / А.А. Кравченко, Д.В. Дашко // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Иркутск, 16–17 февраля 2023 года. Том III. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 59-62. – EDN GGUYFY

16. Логунцова М.С. Влияние транскраниальной электростимуляции на исходную алкогольную мотивацию у крыс / М.С. Логунцова, Д.В. Дашко // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Омск, 22–26 марта 2021 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 136-139. – EDN VSNABZ

17. Логунцова М.С. Влияние транскраниальной электростимуляции на процессы репарации в эксперименте / М.С. Логунцова, Д.В. Дашко // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Материалы X международной научно-практической конференции, Молодежный, 27–28 мая 2021 года. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2021. – С. 114-115. – EDN EBHHPX

18. Марчук Т.Н. Гематологические показатели у лабораторных животных при электростимуляции / Т.Н. Марчук, Д.В. Дашко // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: Материалы XXVII Международной научно-производственной конференции, Майский, 12 апреля 2023 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 149-150. – EDN JKJOVP

19. Марчук Т.Н. О возможности снижения послеоперационной боли у мелких домашних животных / Т.Н. Марчук, Д.В. Дашко // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: Материалы XXVII Международной научно-производственной конференции, Майский, 12 апреля 2023 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 147-148. – EDN GCHGPM

20. Мухаметдинова А.В. О возможности применения рефлексотерапии у овец / А.В. Мухаметдинова, Д.В. Дашко // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Иркутск, 16–17 февраля 2023 года. Том III. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 80-83. – EDN JVRAZN

21. Силкин И.И. Оптимизация способа общей анестезии кроликов / И.И. Силкин, Д.В. Дашко, М.А. Урядников // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии: Материалы XII международной научно-практической конференции, п. Молодежный, 27–28 апреля 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 303-307. – EDN FVGDI

22. Тарбеева А.С. Анализ частоты травматизма у мелких домашних животных города Иркутска / А.С. Тарбеева, Д.В. Дашко // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 481-483. – EDN NXOQKF

23. Харьянова А.С. К вопросу использования постмортального биоматериала крупного рогатого скота для получения стволовых клеток / А.С. Харьянова, Д.В. Дашко // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Материалы X международной научно-практической конференции, Молодежный, 27–28 мая 2021 года. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2021. – С. 120-121. – EDN VWLICO

24. Dashko D. Effect of transcranial electrotherapy stimulation on reparative regeneration of the damaged sciatic nerve in the experiment / D. Dashko, I. Silkin // E3S Web of Conferences, Orel, 24–25 февраля 2021 года. – Orel, 2021. – P. 08010. – DOI 10.1051/e3sconf/202125408010. – EDN IRJFCC

25. Dashko D.V. Relevance of the use of postmortem biomaterial of domesticated yak (*Bos grunniens*) to obtain stem cells from bone marrow / D.V. Dashko, I.I. Silkin // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2023. – Vol. 15, No. 2. – P. 11-23. – DOI 10.12731/2658-6649-2023-15-2-11-23. – EDN QMAWAX

26. Dashko D.V. Treatment of purulent-necrotic diseases of the distal region of limbs complicated by bacterial microflora in cattle / D.V. Dashko, B. Byambaa // Vestnik IrGSHA. – 2020. – No. 101. – P. 128-134. – DOI 10.51215/1999-3765-2020-101-128-134. – EDN BCYHAY

27. Dashko D.V. Treatment of purulo-necrotic pathology complicated by associated bacterial microflora in the hoof area in cows / D.V. Dashko // E3S Web of Conferences, Orel, 24–25 февраля 2021 года. – Orel, 2021. – P. 09015. – DOI 10.1051/e3sconf/202125409015. – EDN PURHRT

УДК 637.071

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ
ХАРИУСА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ**

Долганова С.Г., Басацкая Ю.А.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Целью работы было определить общую бактериальную обсемененность хариуса при различных способах обработки. При микроскопическом исследовании мазков отпечатков поверхностного и глубокого слоев мышц хариуса установлена сомнительная свежесть в 2 пробах (2%) исследуемой рыбы в одной пробе соленого хариуса (№6) и одной копченого (№9). В этих же пробах установлено превышение КМАФАнМ в 2,4 раза и в 1,2 раза соответственно. Превышение показателей микробной обсемененности в соленой и копченой пробах хариуса может произойти на любой стадии технологической цепи. Нужно сосредоточить контроль на критических контрольных точках при производстве и реализации соленой и копченой рыбы.

Ключевые слова: рыба, хариус, микробиология, ветеринарно-санитарная экспертиза, исследование.

**DETERMINATION OF THE TOTAL BACTERIAL
CONTAMINATION OF GRAYLING UNDER VARIOUS PROCESSING
METHODS**

Dolganova S.G., Basatskaya Yu.A.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The goal of the work was to determine the total bacterial contamination of grayling under various processing methods. A microscopic examination of smears of imprints of the superficial and deep layers of grayling muscles revealed questionable freshness in 2 samples (2%) of the fish studied, one sample of salted grayling (No. 6) and one smoked one (No. 9). In the same samples, the excess of number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms was found to be 2.4 times and 1.2 times, respectively. Excess of microbial contamination in salted and smoked grayling samples can occur at any stage of the technological chain. It is necessary to concentrate control on critical control points during the production and sale of salted and smoked fish.

Key words: fish, grayling, microbiology, veterinary and sanitary examination, research.

Крупнейшее мировое хранилище пресной воды оз. Байкал на территории Иркутской области, 229 озер, водохранилища, а также речная сеть, представленная бассейнами таких крупных рек как Ангара, Лена, Нижняя Тунгуска и их многочисленными притоками, обеспечивают основной массой промысловых запасов рыбы. Развитое любительское рыболовство поднимает долю общего улова рыбы [2].

Вылов рыбы в водоёмах Иркутской области регламентирован. Министерство сельского хозяйства по Иркутской области заключают договора пользования водными биологическими ресурсами, которые отнесены к

объектам рыболовства и общий допустимый улов которых не устанавливаются. В разрешении на добычу (вылов) водных биологических ресурсов прописывается рыбопромысловый участок и устанавливаются виды водных биологических ресурсов, квоты на их добычу (в тоннах), орудия и способы на добычу, и сроки добычи.

Однако, рыба очень быстро портится за счет бактерий накапливающихся на слизи поверхности тела, активизации ферментов кишечника и других факторов при ненадлежащих условиях хранения. Несомненно, этот фактор снижает вкусовые качества и может послужить причиной отравлений человека. Также микроорганизмы могут попасть в продукт на любой стадии технологической цепи - в ходе производства, упаковки, сбыта и т. д.

Увеличение поставок рыбы на внутренний рынок области из различных регионов страны повысило риск отравления людей пищевыми токсикоинфекциями, так как рыба при неудовлетворительных условиях хранения быстро подвергается гнилостной порче [3,4,5].

Так на территории Российской Федерации предусмотрен обязательный микробиологический контроль безопасности рыбной продукции, включающий выделение и подсчет условно-патогенных и патогенных микроорганизмов [6,7].

Цель – определить общую бактериальную обсемененность хариуса при различных способах обработки.

Задачи:

Провести микроскопический анализ свежести хариуса;

Определить КМАФАнМ в рыбе.

Материал исследования. Нами было отобрано по три хвоста свежего, соленого и копченого хариуса, всего девять хвостов. Исследуемые пробы были пронумерованы.

Пробы №1-№3 - хариус свежий;

Пробы №4-№6 – хариус соленый;

Пробы №7- №9 – хариус копченый.

Исследования были проведены на кафедре морфологии животных и ветеринарной санитарии Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского.

Методы исследования. Для выявления патогенных микроорганизмов проводили микроскопическое исследование отпечатков-мазков из поверхностных и глубоких слоев мышц рыбы по ГОСТ 23392-2016 с последующей окраской по Граму.

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов определяли по ГОСТ 10444.15-94.

Результаты исследования.

При микроскопическом исследовании на предметных стеклах делали мазки-отпечатки из поверхностных слоев мышц и из мышечной ткани глубоких околопозвоночных слоев. Препараты высушивали на воздухе, фиксировали и окрашивали по Граму и под микроскопом подсчитывают среднее количество

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

микроорганизмов в нескольких полях зрения.

Сущность метода по определению количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов [1] заключается в их способности образовывать колонии на питательном агаре за 24 ± 2 ч при температуре $36 \pm 2^\circ\text{C}$, видимых с увеличением в два раза, и при температуре $22 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 72 ± 2 ч для учета сапрофитных водных микроорганизмов.

Для определения КМАФАнМ на среду высевали пробу исходной концентрации и несколько ее последовательных десятикратных разведений в стерильной воде.

Считается, что чем выше КМАФАнМ, тем вероятнее присутствие в исследуемом объекте патогенов. Нами были произведены посевы всех образцов исследуемой рыбы в агаризованные питательные среды. Для вычисления КМАФАнМ учитывали те разведения, где в чашках выросло от 10 до 300 колоний.

Таблица – Результаты исследования хариуса

Показатели		Количество микробов		КМАФАнМ, КОЕ/г	Допустимые значения по ТР ТС 040/2016
		Поверхностный слой	Глубокий слой		
Хариус свежий	№1	0	0	4.4×10^3	1×10^5
	№2	0	0	4.0×10^3	
	№3	5	0	4.9×10^3	
Хариус соленый	№4	0	0	3.9×10^4	
	№5	0	0	8.8×10^4	
	№6	26	12	2.4×10^5	
Хариус копченый	№7	8	0	3.9×10^4	7.5×10^4
	№8	6	0	2.0×10^4	
	№9	22	12	9.0×10^4	

В пробах №6 и №9 количество микробов в мазках с поверхностного слоя составило 26 и 22 соответственно, с глубоких слоев 12 микробов. Это указывает на сомнительную свежесть рыбы. В остальных мазках рыбы количество бактерий варьирует от 0 до 8.

КМАФАнМ в пробе хариуса №6 составило 2.4×10^5 КОЕ/г, при допустимом значении 1×10^5 КОЕ/г согласно ТР ТС 040/2016. В пробе №9 данный показатель составил 9.0×10^4 КОЕ/г, при допустимом 7.5×10^4 КОЕ/г. В остальных пробах количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов находится в пределах нормы.

Выводы. При микроскопическом исследовании мазков отпечатков поверхностного и глубокого слоев мышц хариуса установлена сомнительная свежесть в 2 пробах (2%) исследуемой рыбы в одной пробе соленого хариуса (№6) и одной копченого (№9). В этих же пробах установлено превышение КМАФАнМ в 2,4 раза и в 1,2 раза соответственно. Такую рыбу нужно направить на термическую обработку и в корм животным или утилизировать.

Превышение показателей микробной обсемененности в соленой и копченой пробах хариуса может произойти на любой стадии технологической цепи - в ходе производства, упаковки, сбыта, хранения. В связи с чем нужно сосредоточить контроль на критических контрольных точках при производстве и реализации соленой и копченой рыбы.

Список литературы

1. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]: - Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/1200022648>
2. Водный потенциал Иркутской области. - Текст : электронный // министерство природных ресурсов и экологии Иркутской области. – <https://irkobl.ru/sites/ecology/working/woter/potenc/>
3. Долганова С.Г. Ветеринарно-санитарная экспертиза пресноводной рыбы, реализуемой в г. Иркутске / С.Г. Долганова, Е.В. Нохрина // Аграрный научный журнал. - 2019. - № 6. - С. 50-52.
4. Долганова С.Г. Санитарно-микробиологическая оценка пресноводной рыбы / С.Г. Долганова, Е.В. Нохрина // Вестник ИрГСХА. - 2019. - № 90. - С. 131-139.
5. Мижевикина, А. С. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы : учебное пособие для вузов / А. С. Мижевикина, Т. В. Савостина, И. А. Лыкасова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-8114-6900-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165815>
6. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков. – Текст : электронный // Россельхознадзор: федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному контролю. – <https://fsvps.gov.ru/files/pravila-veterinarno-sanitarnoj-jeksp-4/>
7. ТР ТС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции» / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]: - Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/420394425>

УДК 636.2.034

**ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ALL KARAL» НА МОЛОЧНУЮ
ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЙНЫХ КОРОВ.**

Ивонина О.Ю., Козлова Н.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл, Россия

Одним из факторов для достижения высоких показателей в молочном скотоводстве является кормление животных. Разрабатываются различные кормовые добавки, которые способствуют балансировке рационов. Одной из таких добавок является кормовая добавка «All Karal». Материалом для исследования послужили дойные черно-пестрые коровы голштинской породы. Опытным путем установлено, что среднесуточный удой на конец эксперимента в опытной группе больше, чем в контрольной группе на 12% (3.89 кг), также превосходят показатели массовой доли жира и массовой доли белка на 0.08 % и 0.03 % соответственно. За период эксперимента от коров опытной группы надоемо молока больше, чем в контрольной на 6.9 % (1266 кг). Исходя из полученных данных, следует, что кормовая добавка «Al Karal» положительно повлияла на молочную продуктивность дойных коров.

Ключевые слова: корова, кормовая добавка, массовая доля жира, белок, продуктивность.

**INFLUENCE OF THE FEED ADDITIVE “ALL KARAL” ON THE
MILK PRODUCTIVITY OF DAIRY COWS.**

Ivonina O.Y., Kozlova N.V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

One of the factors for achieving high performance in dairy farming is animal feeding. Various feed additives are being developed that help balance diets. One of these additives is the feed additive "All Karal". Dairy black-and-white Holstein cows served as the material for the study. It was experimentally established that the average daily milk yield at the end of the experiment in the experimental group was 12% higher than in the control group (3.89 kg), and also exceeded the indicators of the mass fraction of fat and the mass fraction of protein by 0.08% and 0.03%, respectively. During the experiment period, more milk was produced from cows of the experimental group than in the control group by 6.9% (1266 kg). Based on the data obtained, it follows that the feed additive "Al Karal" had a positive effect on the dairy productivity of dairy cows.

Key words: cow, feed additive, mass fraction of fat, protein, productivity.

В настоящее время большое внимание уделяется молочному скотоводству. Разрабатываются и внедряются новые технологии, которые способствуют повышению продуктивности сельскохозяйственных животных.

Одним из факторов, высоких показателей молочной продуктивности является кормление животных. Рационы должны быть сбалансированы и в полной мере удовлетворять потребностям животных в питательных веществах и энергии. Недостаток каких-либо питательных веществ, неудовлетворительное качество кормов оказывает прямое влияние не только на физиологическое

состояние животных, но и на количество удоев, а также на физико-химические и биологические показатели молока [3,8].

В условиях производства не всегда удается обеспечить животных полноценным рационом кормления, в связи с этим разрабатываются и используются различные кормовые добавки, которые способствуют балансировке рационов, лучшей усвояемости кормов, улучшению работы желудочно-кишечного тракта животных.

Одной из таких добавок является кормовая добавка «All Karal». Данная кормовая добавка разработана для включения в рационы кормления сельскохозяйственных животных. В ее состав входят соли гуминовых кислот, фульвокислоты, аминокислоты, пептиды, полисахариды, микро-, макроэлементы, ферменты, витамины, пробиотик *Bacillus Subtilis*. На рисунке 1 представлена используемая кормовая добавка.



Рисунок 1 – Кормовая добавка «All Karal»

Добавка способствует наилучшей поедаемости кормов, восполняются витаминные недостатки рациона, увеличивается продуктивность, животные быстрее восстанавливаются после перенесенных заболеваний[6,9]. В связи с этим целесообразно включить кормовую добавку «All Karal» в рационы кормления дойных коров, изучить ее влияние на молочную продуктивность.

Цель исследования заключалась в изучении влияния кормовой добавки «All Karal» на молочную продуктивность дойных коров.

Экспериментальные исследования проводились в АО «Большееланское» Усольского района, Иркутской области.

При проведении исследований руководствовались требованиями по проведению зоотехнических опытов[1,7].

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Материалом для исследования послужили дойные черно-пестрые коровы голштинской породы. Для эксперимента по принципу пар-аналогов, было сформировано 2 группы лактирующих коров (опытная и контрольная) по 10 голов в каждой.

При формировании групп учитывались следующие показатели: физиологическое состояние; масса животных; возраст в отелах; месяц лактации, уровень продуктивности. Возраст в отелах определялся с помощью зоотехнической документации, живая масса, состояние здоровья оценивались зооветеринарными специалистами. В таблице 1 приведены данные на животных, отобранных для проведения исследования.

Таблица 1- Данные на животных, отобранных для проведения исследования

Группы	Возраст, отел/ месяц	Живая масса, кг	Среднесуточный удой, кг.	МДЖ, %	МДБ, %
Контрольная	2/ 5	614.6±3,9	28.40 ±0,40	3.84±0,03	3.0±0,01
Опытная	2/5	617.7 ± 4,5	28.95 ± 0,25	3.88±0,02	3.20±0,01

Средняя живая масса коров в контрольной и опытной группах, составила 614,6 кг и 617,7 кг соответственно, разница составила 0,5 %. Средний показатель, среднесуточного удоя опытной группы, превышает контрольную группу на 1,9 %, что соответствует методическим указаниям при подборе животных для проведения эксперимента методом пар-аналогов.

Исследование проводилось в соответствии со схемой проведения опыта, которая представлена в таблице .

Таблица 2 – Схема проведения исследования.

Группа	Количество (n)	Период исследования, дней			Рацион
		Подготовительный	Основной	Заключительный	
Контрольная	10	2	60	8	ОР
Опытная	10	2	60	8	ОР+«Al Karal»18мл

Подготовительный период длился в течение 2 дней. В течение этого времени проводился подбор животных для исследуемых групп и приучение к добавке. Во время проведения эксперимента животные находились в одинаковых условиях. Была проведена оценка основного рациона по показателям полноценности[5].

Основной период исследования составил 60 дней. В течение этого времени вносили кормовую добавку «Al Karal» в рационы кормления опытной

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

группы в соответствии с инструкцией по применению, в дозировке 30 мл на 100 кг живого веса. Добавка вносилась в готовую кормовую смесь[2].

Показатели молочной продуктивности оценивались по общепринятым методикам. Методом контрольных доек определяли общую продуктивность. В лаборатории определяли массовую долю жира и белка[4,8].

В заключительный период исследования проводилась обработка полученных данных. Все полученные данные были обработаны методом вариационной статистики [10].

За время проведения эксперимента, ухудшения состояния животных не наблюдалось. В таблице 3 представлены основные показатели молочной продуктивности дойных коров опытной и контрольной группы на начало и конец опыта.

Таблица 3 - Показатели молочной продуктивности исследуемых групп за период эксперимента

Показатели продуктивности	Начало опыта		Конец опыта	
	Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа
Среднесуточный удой, кг	28.38±0.40	28.95±0.25	28.44±0.30	32.33±0.37
МДЖ, %	3.84±0.03	3.88±0.02	3.86±0.02	3.94±0.01
МДБ, %	3.20±0.01	3.20±0.01	3.20±0.01	3.23±0.01
	Контрольная группа		Опытная группа	
Удой, полученный за время проведения опыта, кг	17350.5 кг ±19.1		18407.3 кг ± 16.1*	
Количество молока базисной жирности, кг	19697.9±21.3		21330.8±17.6*	
Количество молочного жира, кг	666.25 ±7.30	669.7±0.8	714.2±0.6	725.3±0.63
Количество молочного белка, кг	555.21±1.0	555.2±1.0	589.0±0.5	594.5±2.7

*Уровень значимости $P > 0,001$

МДЖ – массовая доля жира

МДБ – массовая доля белка

Проанализировав таблицу 3, видим, что среднесуточный удой на конец эксперимента в опытной группе больше, чем в контрольной на 12% (3.89 кг), также превосходят показатели массовой доли жира и массовой доли белка на 0.08 % и 0.03 % соответственно. За период эксперимента от коров опытной группы надоемо молока больше, чем в контрольной на 6.9 % (1266 кг). Количество молочного жира у коров опытной группы на конец эксперимента превосходит показатели контрольной группы на 8,6 % (62.7 кг), а количество молочного белка на 7.8 % (46.1 кг).

На рисунке 2 наглядно представлены показатели молочной продуктивности опытной и контрольной группы за период исследования.

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

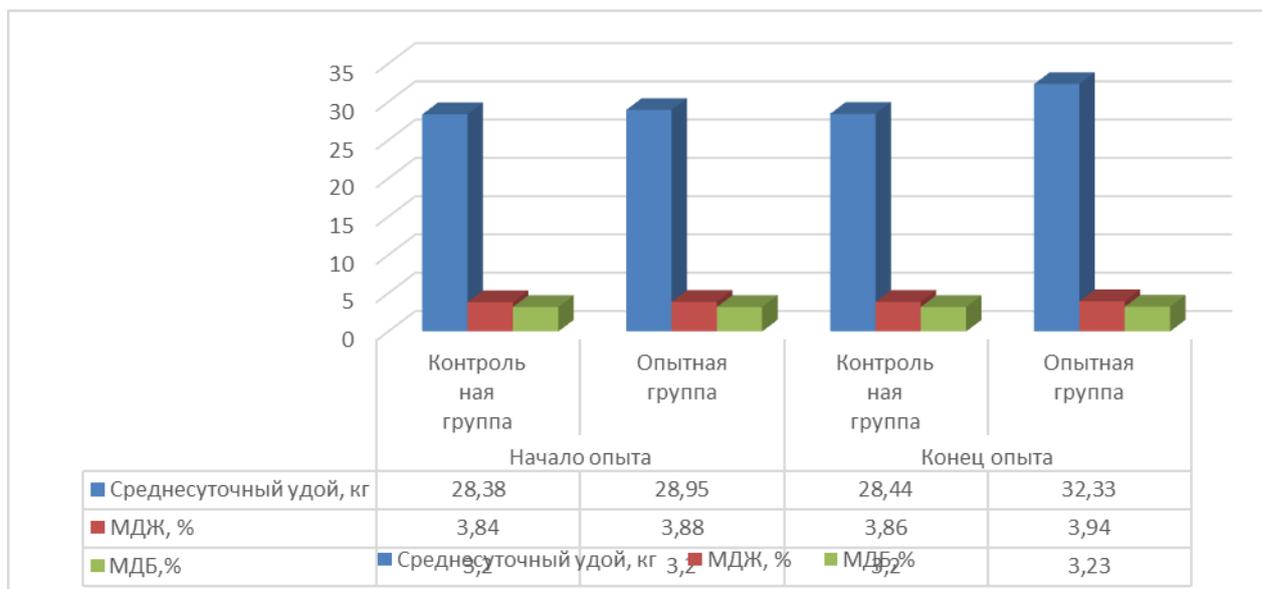


Рисунок 2 – Качественные показатели молочной продуктивности опытной и контрольной групп за период исследования

На рисунке 3 представлены сравнительные характеристики молочной продуктивности двух групп.

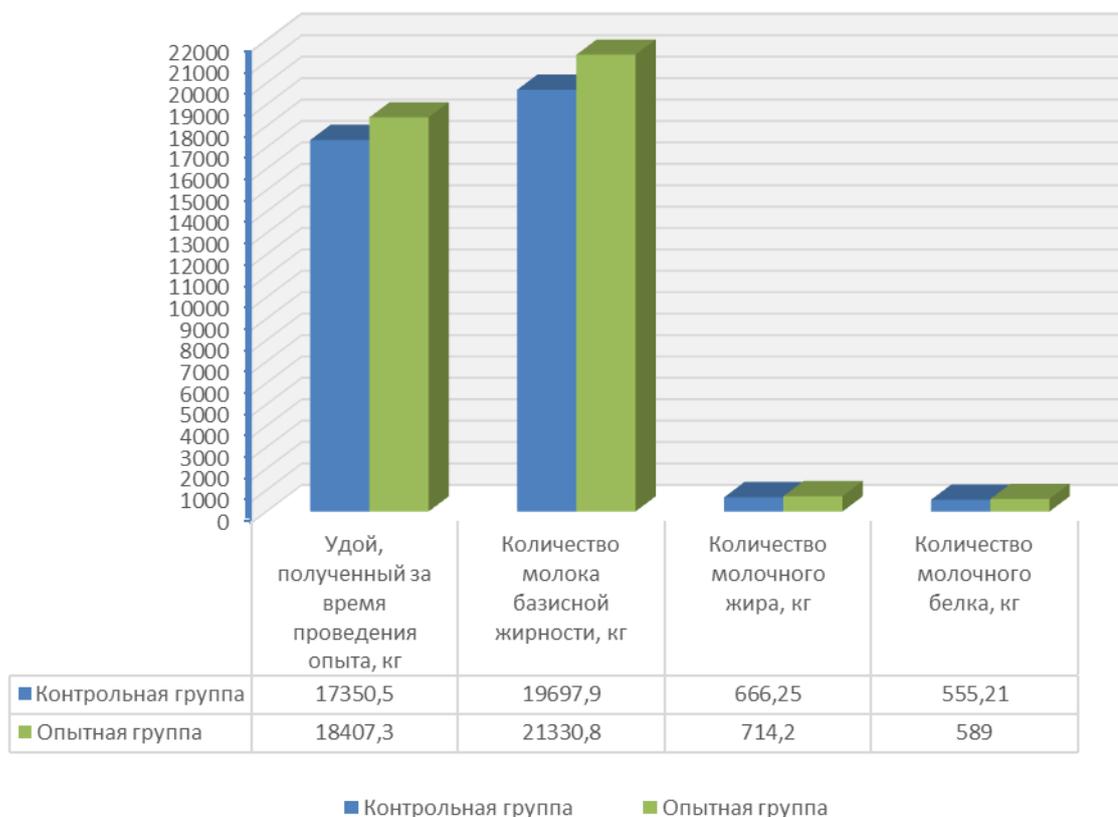


Рисунок 3 – Сравнение показателей молочной продуктивности исследуемых групп

Исходя из полученных результатов, следует, что кормовая добавка «Al Karal» положительно повлияла на молочную продуктивность дойных коров опытной группы.

Молочная продуктивность коров опытной группы повысилась за счёт действия фульвовых и гуминовых кислот, а также аминокислот, микро-, макроэлементов, ферментов, витаминов и пробиотика *Bacillus Subtilis*, которые положительно повлияли на функционирование желудочно-кишечного тракта животных. Вследствие чего и повышается молочная продуктивность дойных коров.

Список литературы

1. Викторов, П.И. Методика и организация зоотехнических опытов / П.И. Викторов, В.К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 112 с.
2. Инструкция по применению кормовой добавки “AL KARAL”. [Текст]: ТОО «Biotech Karal», Алматы, 2020. – С. 3.
3. Карамеев, С. В. Технология производства молока / С. В. Карамеев, Х. З. Валитов, Е. А. Китаев, Н. В. Соболева. — Самара, 2007. — 366 с.
4. Любимов А. И. Практикум по производству продукции животноводства : учебное пособие / А. И. Любимов, Г. В. Родионов, Ю. С. Изилов, С. Д. Батанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с.
5. Лисунова, Л. И. Кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Л. И. Лисунова. — Новосибирск: НГАУ, 2011. — 401 с.
6. Мусабаев Б.И., Рашев С.А., Есенбаев А.А., Есжанова Э.Б. Влияние инновационного препарата AL KARAL на ослабленных ягнят // Труды международной научной онлайн-конференции «АгроНаука-2020». 2020. С. 177-181.
7. Пахомов, И.Я. Основы научных исследований в животноводстве и патентоведение / И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 116 с
8. Родионов, Г. В. Технология производства молока : учебник для вузов / Г. В. Родионов, Л. П. Табакова, В. И. Остроухова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с.
9. Фаритов, Т. А. Корма и кормовые добавки для животных : учебное пособие для спо / Т. А. Фаритов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с.
10. Яковенко, А. М. Биометрические методы анализа качественных и количественных признаков в зоотехнии : учебное пособие / А. М. Яковенко, Т. И. Антоненко, М. И. Селионова. — Ставрополь : СтГАУ, 2013. — 91 с.

УДК 619:576.895.121

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ МОНИЕЗИОЗА ОВЕЦ В С. УЗОН,
ДУЛЬДУРГИНСКОГО РАЙОНА ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ**

1Кушкина Ю.А., 2Норбоева О.Э., 3Филимонова Н.С.

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им.
В.Р.Филиппова»

Мониезиоз является паразитарным заболеванием жвачных животных, имеющим широкое распространение и причиняющим значительный экономический ущерб овцеводству. Эффективными мероприятиями при борьбе с паразитарными болезнями овец являются проведение ряда мероприятий, направленных на профилактику и ликвидацию инвазий. Диагностические исследования на мониезиоз овец проводили методами гельминтоскопии и гельминтоовоскопии. Объектом исследования служили овцы забайкальской тонкорунной породы. Было исследовано 56 овец, в трех разных хозяйствах. Результаты гельминтологических исследований, показали, что у 53 овец обнаруживаются членики и яйца мониезий. Мониезиоз овец является распространенным заболеванием в с. «Узон» Дульдургинского района Забайкальского края и вызывается возбудителями *Moniezia benedeni*. Наибольший процент зараженности животных отмечается в летний период.

Ключевые слова: Мониезиоз овец, членики и яйца мониезий, гельминтоскопия, гельминтоовоскопия, экстенсивность препарата.

**DISTRIBUTION OF MONIESIASIS OF SHEEP IN THE VILLAGE OF
UZON, DULDURGINSKY DISTRICT OF THE TRANSBAIKAL
TERRITORY**

¹Kushkina Yu.A., ²Norboeva O.E., ³Filimonova N.S.

^{1,2,3}Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Buryat State Agricultural
Academy named after. V.R. Philippova"

Moniesiosis is a parasitic disease of ruminants that is widespread and causes significant economic damage to sheep farming. Effective measures in the fight against parasitic diseases of sheep are a number of measures aimed at preventing and eliminating infestations. Diagnostic studies for moniesiosis in sheep were carried out using the methods of helminthoscopy and helminth-ovoscopy. The object of the study was sheep of the Transbaikal fine-fleece breed. 56 sheep were studied on three different farms. The results of helminthological studies showed that 53 sheep were found to have moniesia segments and eggs. Sheep moniesiosis is a common disease in the village of Uzon in the Duldurginsky district of the Trans-Baikal Territory and is caused by the pathogens *Moniezia benedeni*. The highest percentage of infected animals is observed in the summer.

Key words: Sheep moniesiosis, moniesia segments and eggs, helminthoscopy, helminth ovoscopy, extensive effectiveness of the drug.

В современной науке большое внимание ученые уделяют вопросам овцеводства [1-7,9].

Паразитарные болезни периодически наносят значительный экономический ущерб скотоводству, одним из таких заболеваний является мониезиоз. Мониезиоз относится к гельминтозам домашних и диких жвачных, имеющим широкое распространение и причиняющим значительный экономический ущерб овцеводству вследствие резкого отставания в росте и

развитии ягнят, снижения шерстной продуктивности животных, а так же их падежа [7,8,10].

С целью увеличения экономической эффективности в овцеводстве, кроме обеспечения животных полноценным кормлением, необходимо проводить ряд мероприятий, направленных на профилактику и ликвидацию инвазионных болезней, которые на сегодняшний день наносят значительный ущерб.

Целью нашей работы явилось изучения региональных особенностей сезонной динамики мониезиоза в условиях с. Узон Дульдургинского района Забайкальского края.

Материал и методы исследований. Исследование проводились в 2023-2024 гг. в с. Узон, а так же на кафедре «Паразитологии, эпизоотологии и хирургии» Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р.Филиппова.

Диагностические исследования на мониезиоз овец проводили методами гельминтоскопии и гельминтоовоскопии (метод последовательного промывания, метод Дарлингга).

Объектом исследования являлись овцы забайкальской тонкорунной породы, принадлежащие хозяйствам с. Узон Дульдургинского района Забайкальского края.

Результаты исследований. Для изучения распространения мониезиоза овец было принято решение исследовать овец в трех хозяйствах с. Узон Дульдургинского района Забайкальского края. Всего нами было исследовано 56 овец, в первом хозяйстве 20 овец, во втором и третьем хозяйствах по 18 овец. По результатам гельминтологических исследований, оказалось, что у 53 овец обнаруживаются членики и яйца мониезий. Членики мониезий полупрозрачные, желтоватого цвета, около 26 мм шириной и 0,6 мм длиной (*M. benedeni*). Межпроглотидные железы расположены полоской по ширине членика, преимущественно в средней части заднего края. Половые отверстия открываются по обе стороны членика и часто выступают над его боковыми краями. Яйца мониезий характеризуются тем, что онкосфера окружена грушевидным аппаратом. Под световым микроскопом яйца мониезий четырехугольной формы [8]. У животных наблюдались характерные клинические признаки инвазии, это анемичность видимых слизистых оболочек ротовой полости (рис. 1), отставание в росте и развитии, угнетение, вялость, жажда, отказ от корма, исхудание, усиление перистальтики кишечника и выделение жидких фекалий с примесью слизи. Шерстный покров у животных тусклый, ломкий.



Рисунок 1. Слизистая оболочка ротовой полости овец, зараженных мониезиозом

Экстенсивность инвазии в первых двух хозяйствах составила 100%, в третьем хозяйстве 83,3% от исследованных животных (рис. 2).

Для определения интенсивности инвазии в каждом хозяйстве дополнительно исследовали по 10 овец методами гельминтоовоскопии. По результатам исследований свежесвыделенных фекалий овец, интенсивность инвазии составила в первом хозяйстве 6,8 яиц, во втором хозяйстве 8,3 яиц, в третьем хозяйстве 5,6 яиц на одну голову (рис.2).

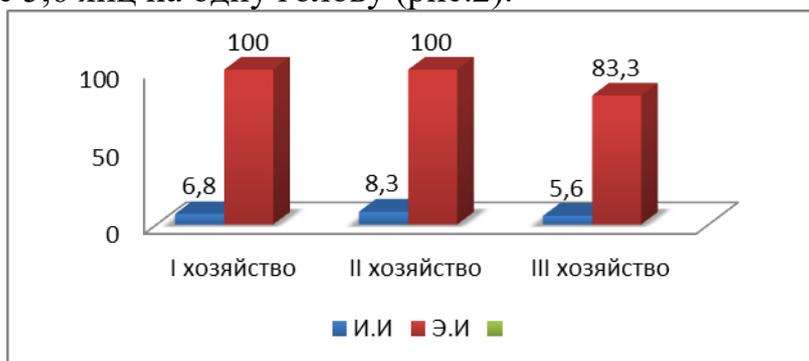


Рисунок 2. Интенсивность и экстенсивность инвазии в хозяйствах.

Сезонность мониезиоза овец в хозяйстве мы изучали с 2022 по 2024 год. Анализ данных показал, что мониезиоз овец имеет определенную сезонность. Пик инвазии отмечается летом, что составило 37 %, а спад отмечается зимой и снижается до 9% (рис.3).

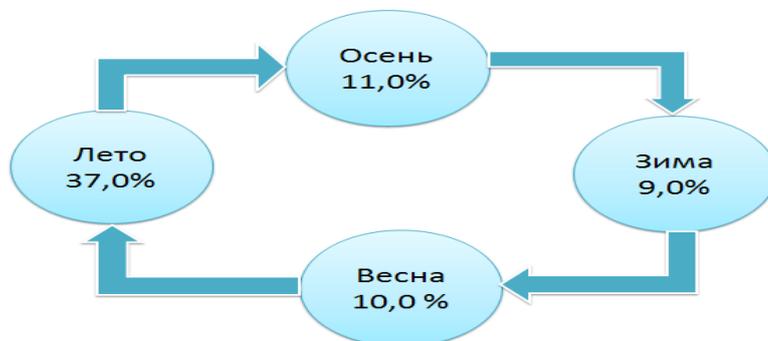


Рисунок 3. Сезонная динамика мониезиоза овец

Исследование по определению экстенсэфективности антигельминтных препаратов проводились в личном подсобном хозяйстве.

Перед началом работы было сформировано три группы животных по

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

принципу аналогов: две опытные и одна контрольная, по десять животных в каждой группе. В первой группе применяли препарат «Альвет-суспензия». Во второй группе применяли препарат «Фенасал», в третьей контрольной группе, лечение не проводилось.

Перед применением препаратов в опытных группах проводили исследования овец на наличие яиц возбудителей мониезиоза. После проведенной карпологии нами было определено, что в первой группе интенсивность инвазии составила в среднем 8,5 яиц в одной капле. Во второй группе интенсивность существенно не отличалась и составила 8,3 яйца. В третьей группе интенсивность инвазии равна 6,8 яиц (табл.1).

Таблица 1 - Интенсивность инвазии

№ группы	Интенсивность инвазии до использования препаратов	Интенсивность инвазии через 10 дней после первой дегельминтизации	Интенсивность инвазии через 10 дней после второй дегельминтизации
1	8,5	0,0	-
2	8,3	2,0	0,0
3	6,8	5,6	5,9

Через 10 дней после дегельминтизации животных первой и второй групп нами были проведены повторные исследования фекалий овец на наличие яиц возбудителей мониезиоза. Оказалось, что в первой группе интенсивность инвазии снизилась на 100%. Во второй группе наблюдали снижение интенсивности инвазии в 4,15 раза.

В контрольной группе препараты не применялись, таким образом, интенсивность инвазии составила 5,6 яиц на одну голову.

Поскольку во второй группе после исследований у некоторых животных выявились яйца возбудителей мониезиоза в пробах фекалий, нами было принято решение о повторном лечении второй группы препаратом «Фенасал». Интенсивность инвазии во второй группе через 10 дней после повторной дегельминтизации составила 0 яиц. Количество яиц в одной капле у исследуемых животных в контрольной группе существенно не изменилось, и равно 5,9 яиц (табл.1).

По результатам исследования было выявлено, что препарат «Альвет-суспензия» и «Фенасал» являются эффективными препаратами. Экстенсивность препарата «Альвет-суспензия» показала 100 % эффективность уже через 10 дней после дегельминтизации. Тогда как полное освобождение от паразитов у овец после лечения препаратом «Фенасал» наблюдалось после повторной дегельминтизации (табл.2).

Таблица 2 - Экстенсивность препаратов

Препарат	Количество больных животных до дегельминтизации	Количество больных животных через 10 дней после первой дегельминтизации	Количество больных животных через 10 дней после второй дегельминтизации	Эффективность препарата, %	
				через 10 дней после первой дегельминтизации	через 10 дней после второй дегельминтизации
препарата «Альвет-суспензия»	10	0	-	100	-
препарат «Фенасал»	10	2	0	80	100
не применяли препарат	10	10	10	0	0

Заключение. Мониезиоз овец является распространенным заболеванием в с. «Узон» Дульдургинского района Забайкальского края и вызывается возбудителями *Moniezia benedeni*. Наибольший процент зараженности животных отмечается в летний период и составляет 37%. Для лечения и профилактики мониезиоза овец препараты «Альвет-суспензия» и «Фенасал» обладают высоким эффектом.

Список литературы

1. Афанасьева, А. И. Биохимические показатели крови ягнят западно-сибирской мясной породы при подсосе с овцематками, получавшими в период лактации йод-полимерный препарат “Монклавит-1” / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев // Вестник ИрГСХА. – 2020. – № 98. – С. 19-27. – EDN [JYCLFQ](#).
2. Афанасьева А.И. Влияние различных доз йодсодержащего препарата "Монклавит-1" на уровень тиреоидных гормонов щитовидной железы в крови лактирующих овец западно-сибирской мясной породы / Афанасьева А.И., Сарычев В.А. // Вестник КрасГАУ.- 2018. - № 6 (141). - С. 100-104. EDN: [XVRARJ](#).
3. Ахметшакирова, Е. Ю. Сравнительные биохимические показатели баранчиков бурятского типа забайкальской тонкорунной породы и полукровных джалгинско-забайкальских помесей / Е. Ю. Ахметшакирова, С. И. Билтуев, В. А. Ачитуев // Состояние и пути развития производства и переработки продукции животноводства, охотничьего и рыбного хозяйства : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию технологического факультета Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, 24–26 июня 2022 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2022. – С. 142-148. – EDN [VREWLS](#).
4. Билтуев С.И., Прозоровский В.М., Туманова М.Б., Жиликова Г.М. и другие Совершенствование технологии тонкорунного овцеводства в новых условиях // Рекомендации по стабилизации тонкорунного овцеводства в новых условиях. Улан-Удэ, 2001.- с.8-10.
5. Дымбрылова Э.Ц., Ачитуев В.А., Жамьянов Б.В. Современное состояние и перспективы развития овцеводства Республики Бурятия / Состояние и пути развития производства и переработки продукции животноводства, охотничьего и рыбного хозяйства.

Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию технологического факультета Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. Улан-Удэ, 2022. С. 167-172. EDN: [ZUGXUW](#)

6. Дымбрылова Э.Ц., Билтуев С.И., Ачитуев В.А. [Эффективность разведения овец тувинской короткожирнохвостой породы в условиях Республики Бурятия.](#) / Инновационное развитие АПК Байкальского региона. Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 90-летию Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. Улан-Удэ, 2021. С. 366-369. EDN: [ZMRZED](#)

7. Кушкина Ю.А., Афанасьева Е.И. Гельминтофауна сибирской косули, зайца беляка в Бичурском районе Республики Бурятия / Устойчивое развитие сельских территорий и аграрного производства на современном этапе. Материалы Международной научно – практической конференции, посвященной Дню Российской науки. Бурятская сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова. Улан-Удэ, 2022. С.458-464. – EDN: [BPPUSS](#).

8. Кушкина, Ю. А. Морфологическая характеристика стенки двенадцатиперстной кишки здоровых и больных мониезиозом овец / Ю. А. Кушкина, А. М. Третьяков // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2014. – № 2(35). – С. 15-19. – EDN [TRMOCZ](#).

9. Мурзина, Т. В. Результаты сравнительного анализа антигенного спектра крови овец забайкальской породы с показателями продуктивности / Т. В. Мурзина, И. Г. Зорина // Вестник ИрГСХА. – 2021. – № 103. – С. 134-142. – DOI 10.51215/1999-3765-2021-103-134-142. – EDN [IYOUVB](#).

10. Панова Д.С., Кузнецов К.С., Панова О.А., Хрусталева А.В. [Паразитарные болезни овец и коз на территории Московской области](#) / От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК. Актуальные проблемы ветеринарной медицины. Сборник статей международной научно-практической конференции. 2022. С. 120-123.

УДК 619:616.9-084 (571.53)

ПРОВЕДЕНИЕ ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Мельцов И.В., Батомункуев А.С.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Агропромышленный комплекс Иркутской области – один из крупнейших производителей сельскохозяйственной продукции и сырья в Российской Федерации. Поскольку все это возможно только в условиях устойчивого эпизоотического благополучия, к основным задачам областной ветеринарной службы относятся: своевременное проведение комплекса противоэпизоотических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию инфекционных и паразитарных болезней животных. В статье представлен анализ организации и проведения противоэпизоотических мероприятий, направленных на профилактику и ликвидацию инфекционных и паразитарных заболеваний сельскохозяйственных животных и птиц в Иркутской области

Ключевые слова: противоэпизоотические мероприятия, организация, проведение, анализ

CONDUCTING ANTI-EPIZOOTIC MEASURES IN THE IRKUTSK REGION

Meltsov I.V., Batomunkuev A.S.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The agro-industrial complex of the Irkutsk region is one of the largest producers of agricultural products and raw materials in the Russian Federation. Since all this is possible only in conditions of stable epizootic well-being, the main tasks of the regional veterinary service include: timely implementation of a set of anti-epizootic and therapeutic and preventive measures aimed at preventing and eliminating infectious and parasitic diseases of animals. The article presents an analysis of the organization and implementation of anti-epizootic measures aimed at the prevention and elimination of infectious and parasitic diseases of farm animals and birds in the Irkutsk region

Keywords: anti-epizootic measures, organization, implementation, analysis

Агропромышленный комплекс Иркутской области – один из крупнейших производителей сельскохозяйственной продукции и сырья в Российской Федерации. Поскольку все это возможно только в условиях устойчивого эпизоотического благополучия [1, 2, 3, 4, 5]. К основным задачам областной ветеринарной службы относятся: своевременное проведение комплекса противоэпизоотических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию инфекционных и паразитарных болезней животных [6]; обеспечение продовольственной безопасности и повышение продуктивности, улучшение качества

животноводческой продукции, а также защита населения от распространенных болезней человека и животных, недопущения поступления на потребительский рынок некачественных и опасных пищевых продуктов, осуществления контрольно-надзорных мероприятий за выполнением требований Федерального закона Российской Федерации «О ветеринарии» от 14 мая 1993 года [7].

Цель исследования: анализ проведения противоэпизоотических мероприятий Службой ветеринарии Иркутской области.

Материалы и методы.

Материалом исследования были отчеты областных СББЖ, ветеринарных лабораторий по инфекционным болезням животных (форма № 1-вет), противоэпизоотических мероприятий (форма № 1-вет А), отчеты ветеринарных лабораторий (форма № 4-вет) отчеты ветеринарной службы Иркутской области о распространении заразных болезней животных, профилактических и санитарно-гигиенических мероприятиях при некоторых инфекционных болезнях животных. Статистические данные были подвергнуты эпизоотологическому анализу [8]

Результаты исследования.

В соответствии с Законом Российской Федерации от 14.05.1993 № 4979-1 «О ветеринарии», Положением о службе ветеринарии Иркутской области, утвержденным постановлением Правительства Иркутской области от 29.12.2009 № 395/174-пп (в редакции постановления Правительства Иркутской области от 13.12.2023 № 1120-пп), задачами службы ветеринарии Иркутской области (далее – служба ветеринарии) являются:

профилактика и ликвидация болезней животных, их лечение, в том числе ликвидация вспышек особо опасных болезней животных, защита населения от болезней, общих для человека и животных, за исключением вопросов, решение которых отнесено к ведению Российской Федерации. ;

реализация регионального государственного контроля (надзора) в сфере ухода за животными в Иркутской области;

следование законодательства Российской Федерации о ветеринарной медицине в области лечения животных.

В соответствии со Стратегией социально-экономического развития Иркутской области на период до 2036 года стратегическим приоритетом ветеринарной службы является направление «Создание комфортного пространства для жизни», тактической целью – «Укрепление продовольственной безопасности, повышение уровня самообеспечения Иркутской области основными видами сельскохозяйственной и пищевой продукции за счет всестороннего развития агропромышленного комплекса».

В соответствии со стратегическим приоритетом, тактической целью и поставленными задачами ветеринарной службой в 2023 году проводились мероприятия по обеспечению эпизоотического благополучия.

В 2023 г. случаи бешенства зарегистрированы у плотоядных животных в Иркутской области.

В рамках обеспечения эпизоотического благополучия, а также профилактики различных болезней в 2023 году проведены диагностические исследования на животных, проведены обработки от инфекционных и паразитарных заболеваний, ликвидированы несибиреязвенные скотомогильники, были отремонтированы бесхозные сибиреязвенные скотомогильники, приняты меры по снижению заболеваемости различными инфекционными заболеваниями.

Организация и проведение на территории Иркутской области мероприятий по предупреждению и ликвидации болезней животных, их лечению. В соответствии со статьей 17 Закона Российской Федерации от 14.05.1993 № 4979-1 «О ветеринарии» службой ветеринарии с 1 января 2011 года осуществляются полномочия Российской Федерации, переданные субъектам Российской Федерации, в части установления и отмены ограничительных мероприятий (карантина).

По состоянию на 1 января 2024 года на территории Иркутской области действуют неблагополучные пункты: по лейкозу крупного рогатого скота – 75; случной болезни – 5; лептоспирозу животных – 8; пастереллезу свиней – 1; бешенству животных – 1; нозематозу пчел – 2.

На территории Российской Федерации сохраняется риск заражения человека бешенством, что требует профилактических мер в Иркутской области. Несмотря на встречаемость единичных случаев бешенства среди домашних животных в 2023 году, распространение бешенства удалось свести к минимуму благодаря комплексному подходу к борьбе с заболеванием. Мелких домашних животных прививают от бешенства каждый год. В Иркутской области в 2023 году от бешенства привито 88 045 собак и 47 008 кошек.

Специалисты государственной ветеринарной службы стремятся разъяснить владельцам животных недопустимость и опасность сокрытия информации о заболеваниях и гибели животных, в том числе с использованием информационных брошюр и публикаций в электронном и бумажном формате СМИ и на официальных информационных ресурсах государственных ветеринарных учреждений региона, муниципальных образований. При оказании ветеринарных услуг с владельцами животных проводятся беседы по профилактике бешенства, факторах и путях передачи возбудителя болезни, симптомах заболевания у животных и обязательности вакцинации сельскохозяйственных животных против бешенства.

В соответствии с пунктом 1.2 протокола заседания противоэпизоотической комиссии Правительства Иркутской области от 5 декабря 2018 года № 2 заключено соглашение с Министерством лесного хозяйства Иркутской области и федеральным государственным бюджетным учреждением «Заповедное Прибайкалье» в рамках мероприятий по профилактике бешенства на территории охотничьих угодий и природных охраняемых зон Иркутской области, создана буферная зона для пероральной вакцинации против бешенства и определены места раскладки вакцин.

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

В связи с угрозой распространения бешенства из Красноярского края с 2019 года в Усть-Илимском, Чунском и Тайшетском районах проводятся оральные барьерные вакцинации диких хищников; на юге Иркутской области в Слюдянском и Ольхонском районах и на острове Ольхон вдоль озера Байкал до границы с Республикой Бурятия. В каждом районе утвержден план мероприятий по распространению вакцины, согласованный с представителями ведомств лесного хозяйства, специалистами особо охраняемых природных территорий, охотхозяйств и муниципальных администраций.

Эта зона постепенно увеличивается и сейчас включает в себя: охотничьи угодья и особо охраняемые природные территории, расположенные в Чунском, Ольхонском, Тайшетском, Иркутском, Слюдянском, Усть-Илимском и Братском районах. Данную работу проводит Служба ветеринарии Иркутской области совместно с Управлением Россельхознадзора по Иркутской области и Республике Бурятия, службой по охране и использованию объектов животного мира Иркутской области и федеральным государственным бюджетным учреждением «Заповедное Прибайкалье» в соответствии с Планом оральной иммунизации диких хищных животных на период с 2020 по 2025 годы.



Рисунок 1. Схема раскладки оральной вакцины для диких животных против бешенства

Ветеринарной службой разработана дорожная карта (план мероприятий) по оральной иммунизации диких плотоядных животных в рамках мероприятий по борьбе с бешенством в Иркутской области. Положительный результат проведенных работ подтвержден лабораторными исследованиями. В ходе мониторингового отстрела лисиц в 2023 году в двух пробах был обнаружен маркер, свидетельствующий о том, что вакцину употребляли лисицы, добытые в Тайшетском и Тулунском районах. В 2023 году в буферной зоне в соответствии с Планом диагностических, ветеринарных, профилактических и противоэпизоотических мероприятий в хозяйствах всех форм собственности, утвержденным на 2023 год, распределено 60 тысяч доз вакцины.

Ведется работа по увеличению зон специфической профилактики бешенства диких хищников в Иркутской области. В 2024 году планируется раскладка 70 тыс. доз вакцины (весенняя раскладка – 35 000 доз и осенняя раскладка – 35 000 доз).

Для комплексного решения задач диагностики и оценки эффективности специфической профилактики бешенства в 2023 году закуплено лабораторное оборудование для ветеринарной лаборатории ОГБУ «Братская СББЖ», проведено обучение специалистов и подготовлена лаборатория к расширению

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

области аккредитации. В 2024 году планируется закупить оборудование для тестирования на бешенство методом МФА в ОГБУ «Эчирит-Булагацкая СББЖ» и ОГБУ «Зиминская СББЖ».

Для обеспечения эпизоотического благополучия Службой ветеринарии в 2023 году в Иркутской области проведены:

диагностические исследования – 2 205 807 ед.;

обработка животных (для профилактики различных инфекционных заболеваний) – 2 542 215 обработок на голову;

обработка животных (профилактика паразитарных заболеваний) – 2 513 200 обработок на голову.

В 2023 году противоэпизоотические мероприятия проводились в учреждениях, подведомственных Ветеринарной службе. Сведения о проведенных исследованиях, профилактических прививках, профилактических обработках, иммунизации и обработке птицы на птицефабриках, ветеринарно-санитарных мероприятиях представлены в таблицах 1-4.

Таблица 1. Сведения о проведенных противоэпизоотических мероприятиях на территории Иркутской области в 2023 году по видам животных

Виды животных	Наименование исследований	Исследовано животных, всего
КРС	Бруцеллез (реакция агглютинации, реакция связывания комплемента, реакция длительного связывания комплемента)	303 088
КРС	Лейкоз (иммуноферментный анализ)	9 071
КРС	Нематодозы	3 839
КРС	Трематодозы	3 640
КРС	Туберкулез (аллергически)	357 975
КРС	Лейкоз (реакция иммунодиффузии)	299 829
КРС	Гиподерматоз	236 351
КРС	Бруцеллез (розбенгалпроба)	1 992
КРС	Кокцидиоз	1 745
КРС	Цестодозы	3 580
КРС	Бруцеллез (реакция иммунодиффузии)	3 000
КРС	Лептоспироз (серология)	2 577
КРС	Бруцеллез (кольцевая реакция с молоком)	1 612
КРС	Хламидиоз (серологически)	1 735
КРС	Трихофития	1 020
КРС	Трихомоноз	736
КРС	Кампилобактериоз	706
КРС	Диктиокаулез	266
КРС	Вирусная диарея	203
КРС	Парагрипп-3	203
КРС	Ящур (иммуноферментный анализ)	90
КРС	Листерииоз (серология)	73
КРС	Листерииоз (бактериология)	53
КРС	Контагиозная плевропневмония крупного рогатого скота	50
КРС	Заразный узелковый дерматит	30

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Виды животных	Наименование исследований	Исследовано животных, всего
	(иммуноферментный анализ)	
КРС	Эмфизематозный карбункул (ЭМКАР)	8
Лисица (дикие животные)	Бешенство (метод флюоресцирующих антител)	17
Лошади	Бруцеллез (реакция агглютинации, реакция связывания комплемента, реакция длительного связывания комплемента)	23 397
Лошади	Сап (серология)	23 389
Лошади	ИНАН	23 311
Лошади	Случная болезнь	23 222
Лошади	Нематодозы	1 413
Лошади	Цестодозы	1 312
Лошади	Трематодозы	1 131
Лошади	Сап (аллергический метод)	1 067
Лошади	Лептоспироз (серология)	412
МРС	Бруцеллез (реакция агглютинации, реакция связывания комплемента, реакция длительного связывания комплемента)	51 387
МРС	Бруцеллез (реакция иммунодифузии)	2 725
МРС	Нематодозы	895
МРС	Трематодозы	786
МРС	Цестодозы	783
МРС	Кокцидиоз	410
МРС	Туберкулез (аллергически)	178
МРС	Хламидиоз (серологически)	80
Пушные звери	Алеутская болезнь норок	1 950
Пчелы	Варроатоз	419
Пчелы	Нозематоз	419
Пчелы	Браулез	364
Пчелы	Амебиаз	357
Пчелы	Аспергиллез	27
Пчелы	Акарапидоз	248
Пчелы	Американский гнилец пчел	22
Пчелы	Гафниоз	21
Пчелы	Европейский гнилец пчел	21
Пчелы	Сальмонеллез пчел	20
Пчелы	Аскофероз	19
Пчелы	Септицемия	19
Пчелы	Парагнилец	11
Пчелы	Цикробактериоз	9
Пчелы	Колибактериоз	6
Рыба	Филометроидоз карповых	10
Рыба	Ботрицефалез карповых рыб	10
Рыба	Аэромоноз лососевых	9
Рыба	Описторхоз	8
Рыба	Миксобактериозы лососевых	5
Рысь (дикие)	Бешенство (метод флюоресцирующих антител)	5

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Виды животных	Наименование исследований	Исследовано животных, всего
животные)		
Свиньи	Туберкулез (аллергия)	6 202
Свиньи	Бруцеллез (реакция агглютинации, реакция связывания комплемента, реакция длительного связывания комплемента)	5 670
Свиньи	Лептоспироз (серология)	1 319
Свиньи	Нематодозы	1 218
Свиньи	Цестодозы	1 173
Свиньи	Африканская чума свиней (иммуноферментный анализ)	535
Свиньи	Хламидиоз (серология)	410
Свиньи	Африканская чума свиней (полимеразная цепная реакция)	387
Свиньи	Кокцидиоз	260
Свиньи	Классическая чума свиней (полимеразная цепная реакция)	126
Свиньи	Классическая чума свиней (иммуноферментный анализ)	105
Свиньи	Аскаридоз	75
Свиньи	Листерия (серология)	25
Синантропные птицы	Грипп птиц	45
Собаки	Микроспория	59 380
Собаки	Нематодозы	452
Собаки	Арахноэнтомозы	366
Собаки	Бешенство (метод флюоресцирующих антител)	10
Собаки	Бешенство (иммуноферментный анализ)	3
Верблюды	Бруцеллез (реакция агглютинации, реакция связывания комплемента, реакция длительного связывания комплемента)	8
Верблюды	Туберкулез (аллергия)	15
Волк (дикие животные)	Бешенство (метод флюоресцирующих антител)	12
Дикая птица	Грипп птиц	6
Кабан (дикие животные)	Классическая чума свиней (полимеразная)	3
Кабан (дикие животные)	Африканская чума свиней (полимеразная цепная реакция)	33
Кошки	Арахноэнтомозы	379
Кошки	Бешенство (метод флюоресцирующих антител)	2
Кошки	Микроспория	36 615

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Таблица 2. Сведения о предохранительных прививках и профилактических обработках

Виды животных	Наименование мероприятий	Обработано, всего, головообработок
Дикие животные	Бешенство	58 000
Верблюды	Сибирская язва	7
Кошки	Панлейкопения	5 683
Кошки	Бешенство	47 008
Кошки	Калицивирусная инфекция	5 592
Кошки	Инфекционный ринотрахеит	5 111
Кошки	Хламидиоз	1 929
Кошки	Герпесвирусная инфекция	454
Кошки	Микроспория	134
Кошки	Трихофития	28
Кролики	Вирусная геморрагическая болезнь кроликов	3 347
Кролики	Миксоматоз	1 651
КРС	Сибирская язва	302 405
КРС	ЭМКАР	284 162
КРС	Парагрипп-3	43 865
КРС	Инфекционный ринотрахеит	41 804
КРС	Вирусная диарея	41 692
КРС	Лептоспироз	41 639
КРС	Клостридиоз	32 631
КРС	Пастереллез	26 901
КРС	Респираторно-синтициальная инфекция крупного рогатого скота	25 353
КРС	Трихофития	18 088
КРС	Сальмонеллез	17 733
КРС	Колибактериоз	12 815
КРС	Диплококковая инфекция	12 804
КРС	Коронавирусная инфекция	9 011
КРС	Ротавирусная инфекция	7 489
КРС	Протейная инфекция	1 636
КРС	Клебсиеллёз	952
КРС	Бешенство	31
Лошади	Сибирская язва	21 883
Лошади	Лептоспироз	1 253
Лошади	Грипп лошадей	429
Лошади	Ринопневмония лошадей	161
Лошади	Микроспория	159
МРС	Сибирская язва	58 270
МРС	Брадзот	345
МРС	Дизентерия	345
МРС	Энтеротоксемия	345
МРС	Злокачественный отек	345
МРС	Эмфизематозный карбункул (ЭМКАР)	41
МРС	Бешенство	22
Пантера (цирковые)	Бешенство	2

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Виды животных	Наименование мероприятий	Обработано, всего, головообработок
Пушные звери	Чума плотоядных	38 725
Пушные звери	Ботулизм	38 577
Пушные звери	Псевдомоноз	38 577
Свиньи	Классическая чума свиней (промышленные комплексы)	475 010
Свиньи	Цирковирусная инфекция	194 926
Свиньи	Репродуктивно - респираторный синдром свиней(PPCC)	78 701
Свиньи	Рожа свиней	66 110
Свиньи	Классическая чума свиней (частный сектор)	48 914
Свиньи	Микоплазмоз	37 714
Свиньи	Актинобациллезная плевропневмония свиней	37 419
Свиньи	Лептоспироз	37 135
Свиньи	Болезнь Ауески	35 161
Свиньи	Парвовирусная инфекция	31 608
Свиньи	Колибактериоз	23 078
Свиньи	Грипп свиней	15 435
Свиньи	Пастереллез	1 481
Свиньи	Бешенство	29
Собаки	Бешенство	88 045
Собаки	Лептоспироз	25 422
Собаки	Чума плотоядных	24 537
Собаки	Парвовирусный энтерит	23 054
Собаки	Аденовирусная инфекция	16 791
Собаки	Инфекционный гепатит	15 729
Собаки	Парагрипп	10 508
Собаки	Коронавирусная инфекция	4 804

Таблица 3 Вакцинация и обработка птиц в птицеводческих предприятиях Иркутской области в 2023 году

Наименование заболевания	Обработано всего, головообработок
Инфекционный ларинготрахеит кур	2 127 727
Инфекционный бурсит (болезнь Гамборо)	57 859 531
Болезнь Ньюкасла	71 791 782
Инфекционный бронхит кур	67 910 760
Болезнь Марека	2 046 740
Реовирусная болезнь птиц	1 001 683
Инфекционный ринотрахеит	936 691
Инфекционный энцефаломиелит	920 764
Синдром снижения яйценоскости (ССЯ-76)	729 336
Сальмонеллез	407 258
Инфекционная анемия цыплят	298 694
Кокцидиоз	140 406
Респираторный микоплазмоз птиц	104 550

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Наименование заболевания	Обработано всего, головообработок
Колибактериоз	56 900

Таблица 4. Сведения о проведенных ветеринарно-санитарных мероприятиях

Наименование мероприятий	Площадь, тыс. кв. метров
Дезинсекция	44 852,491
Дератизация	19 434,734
Дезинфекция	18 716,786

Выводы:

1. Система мер по борьбе с болезнями животных, реализуемая в Иркутской области в рамках стратегии социально-экономического развития Иркутской области, обеспечивает относительное эпизоотическое благополучие в животноводстве.

2. Финансовые ресурсы, выделяемые из областного бюджета Иркутской области на реализацию конкретных программ по профилактике и ликвидации болезней животных, обеспечивают своевременное и полное проведение мероприятий по борьбе с болезнями животных.

3. Существующие неблагополучные пункты находятся под контролем Государственной ветеринарной службы.

Список литературы

1. Федеральный закон РФ «О ветеринарии» от 14 мая 1993 г. N 4979-I (с изменениями и дополнениями).

2. Юшкова, Л.Я. Анализ работы управления ветеринарии государственного ветеринарного надзора в Иркутской области / Л.Я. Юшкова, Б.Н. Балыбердин, И.В. Мельцов [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2022. – № 2. – С. 61-65. – DOI 10.30917/АТТ-VK-1814-9588-2022-2-17. – EDN LKMBJY.

3. Юшкова, Л.Я. Мероприятия по защите от болезней общих для человека и животных в Иркутской области / Л.Я. Юшкова, Ю.И. Смолянинов, Н.А. Донченко [и др.] // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, 02–04 ноября 2023 года. – Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2023. – С. 439-444. – EDN OFQYUO.

4. Мельцов, И. В. Эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота в Иркутской области / И.В. Мельцов, Ю.А. Богдан // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти Александра Александровича Ежевского, п. Молодежный, 16–17 ноября 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 151-157. – EDN RJHUPW.

5. Юшкова, Л.Я. Как влияют существующие формы ветеринарного обслуживания на эффективность ветеринарных мероприятий в России / Л.Я. Юшкова, Н.А. Донченко, А.С. Донченко, И.В. Мельцов // Научное обеспечение животноводства Сибири: Материалы VII Международной научно-практической конференции, Красноярск, 18–19 мая 2023 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный

исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2023. – С. 307-311. – DOI 10.52686/9785605087816_307. – EDN НМҮGKD.

6. Батомункуев, А.С. Неблагополучие и сезонность при инфекционных и инвазионных болезнях животных в Иркутской области / А.С. Батомункуев, И.В. Мельцов, П. И. Евдокимов [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2021. – № 4(42). – С. 31-39. – EDN PCVDVB.

7. Мельцов, И. В. Эпизоотология паразитарных болезней мелкого рогатого скота, свиней и лошадей в Иркутской области / И. В. Мельцов, А. С. Батомункуев, А. И. Таничев // Вестник ИрГСХА. – 2020. – № 98. – С. 76-86. – EDN RDUENA.

8. Аблов, А.М. Применение статистических методов при анализе эпизоотической ситуации по инфекционным болезням животных и птиц: Методические рекомендации / А. М. Аблов, А. С. Батомункуев, Е. В. Анганова, И. В. Мельцов; ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория», ФГБОУ ВПО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия», ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования», Служба ветеринарии Иркутской области. – Иркутск: Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – 26 с. – EDN BVZASM.

УДК: 619:616.98:579.852.13К (571.53)

**ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКОЕ РАССЛЕДОВАНИЕ ВСПЫШКИ
ИНФЕКЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ В АЛАРСКОМ РАЙОНЕ ИРКУТСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Мельцов И.В.,¹ Батомункуев А.С.,¹ Блохин А.А.,²

¹ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область

² ННИВИ – филиал ФГБНУ ФИЦВиМ

г. Нижний Новгород

Проведено эпизоотологическое расследование случая инфекционного заболевания, вызванного бактериями рода *Clostridium*, на территории Иркутской области. Установлены причины и факторы, способствующие возникновению и распространению инфекции. Проведены необходимые эпизоотологические, патологоморфологические и лабораторные исследования. Анализ данных свидетельствует о наличии в хозяйстве животных в стадии инкубационного периода еще до проведения плановых противоэпизоотических мероприятий. Длительная по времени лабораторная видовая идентификация возбудителя вероятно произошла в результате изменения культуральных свойств возбудителя и его токсигенной структуры вследствие длительного персистирования в животных данного хозяйства в условиях нарушенных зоогигиенических требований, на фоне применения иммунологических и иных лекарственных препаратов.

Ключевые слова: Инфекционная болезнь, клостридиозы, эпизоотологическое расследование.

**EPIZOOTOLOGICAL INVESTIGATION OF AN OUTBREAK OF AN
INFECTIOUS DISEASE IN THE ALARSKY DISTRICT OF THE IRKUTSK
REGION**

Meltsov I.V.,¹ Batomunkuyev A.S.,¹ Blokhin A.A.,²

¹ FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

² NNIVI – a branch of the FGBNU FITSVIM

Nizhny Novgorod

An epizootological investigation of a case of an infectious disease caused by bacteria of the genus *Clostridium* in the Irkutsk region was conducted. The causes and contributing factors of the occurrence and spread of infection have been established. The necessary epizootological, pathomorphological and laboratory studies were carried out. The analysis of the data indicates the presence of animals in the farm at the stage of the incubation period even before the planned antiepizootic measures. The long-term laboratory species identification of the pathogen probably occurred as a result of changes in the cultural properties of the pathogen and changes in its toxigenic structure due to prolonged persistence in animals of this farm under disturbed zoohygenic conditions, against the background of the use of immunological and other drugs.

Keywords: Infectious disease, clostridiosis, epizootological investigation.

Введение. На территории Иркутской области у сельскохозяйственных животных распространены болезни, вызываемые как инфекционными агентами [4, 6, 10], так и паразитами и гемопаразитами [5, 7, 9], при этом нанося

значительный экономический ущерб животноводству и требующие значительных затрат на их ликвидацию и профилактику [2, 3, 8].

Необходимость детального и скрупулезного изучения любого случая возникновения инфекционного заболевания является регламентированной обязанностью соответствующих органов, но для помощи в проведении эпизоотологических исследований нередко приходится привлекать научное сообщество, в связи с отсутствием дополнительных и научных методик в действующих нормативных документах.

Материалы и методы исследований. Анализ эпизоотического случая проводился с использованием результатов эпизоотологического обследования очага инфекционной болезни в Аларском районе Иркутской области.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием стандартного пакета прикладных программ Microsoft Excel и методов эпизоотологического анализа [1].

Результаты исследований и их обсуждение. Общие сведения об эпизоотическом инциденте: вспышка болезни произошла 17 марта 2019 года в крестьянско-фермерском хозяйстве, расположенном в 800 метрах юго-восточнее села Забитуй Аларского района Иркутской области.

Поголовье животных КФХ по состоянию на 16 марта 2019 года: КРС – 108 голов; лошади – 45 голов и МРС – 250 голов. Территория хозяйства огорожена сплошным деревянным забором и металлическими воротами. На территории ведется лесозаготовительная деятельность. Кормление животных осуществляется сеном и дробленным зерном собственного заготовления. Водоснабжение для хозяйственных нужд и поения животных осуществляется из личной скважины. Поение животных – из колод. Разные виды животных содержатся отдельно друг от друга в загонах на глубокой несменяемой подстилке.

12 марта ветеринарными специалистами Аларского филиала ОГБУ «Черемховская СББЖ» производился отбор проб крови в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий, утвержденным для данного хозяйства. По просьбе владельца животных 97 головам КРС осуществлены внутримышечные инъекции препаратом «Аверсект-2», который ранее был приобретен им самостоятельно, при этом в акте выполненных работ от 12 марта 2019 года не указано наименование препарата, со слов владельца указанный препарат хранился в шкафу без доступа солнечного света при комнатной температуре.

15 марта 2019 года проведена вакцинация 38 голов крупного рогатого скота против эмфизематозного карбункула (вакцина Армавирской биофабрики, серия 8, срок годности до 03.2019) и 59 взрослым животным против сибирской язвы (вакцина 55-ВНИИВВиМ, Орловской биофабрики, серия 39).

Клинико-эпизоотологические сведения: болезнь проявилась 17 марта

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

2019 года внезапной гибелью трех голов крупного рогатого скота инв. №№ 4514, 4532 и б/№. Трупы животных были утилизированы в тот же день методом сжигания на специально отведенной территории, выбор которой был согласован с органами исполнительной власти района. За период с 17 марта по 4 апреля 2019 года погибло 43 головы крупного рогатого скота (Рисунок 1).

У погибших животных наблюдались следующие клинические признаки: угнетение, отказ от корма, температура тела была повышена незначительно и составляла 38,0-39,5°C. На поверхности тела отмечалось обширное образование отеков, однако крепитация при надавливании отсутствовала. Отеки локализовались в области конечностей, подгрудка, живота (Рисунок 2), на спине (Рисунок 3). При пункции отеков установлено наличие как серозно-геморрагической жидкости, так и крови, в которой все эритроциты несли включения в виде базофильной зернистости.

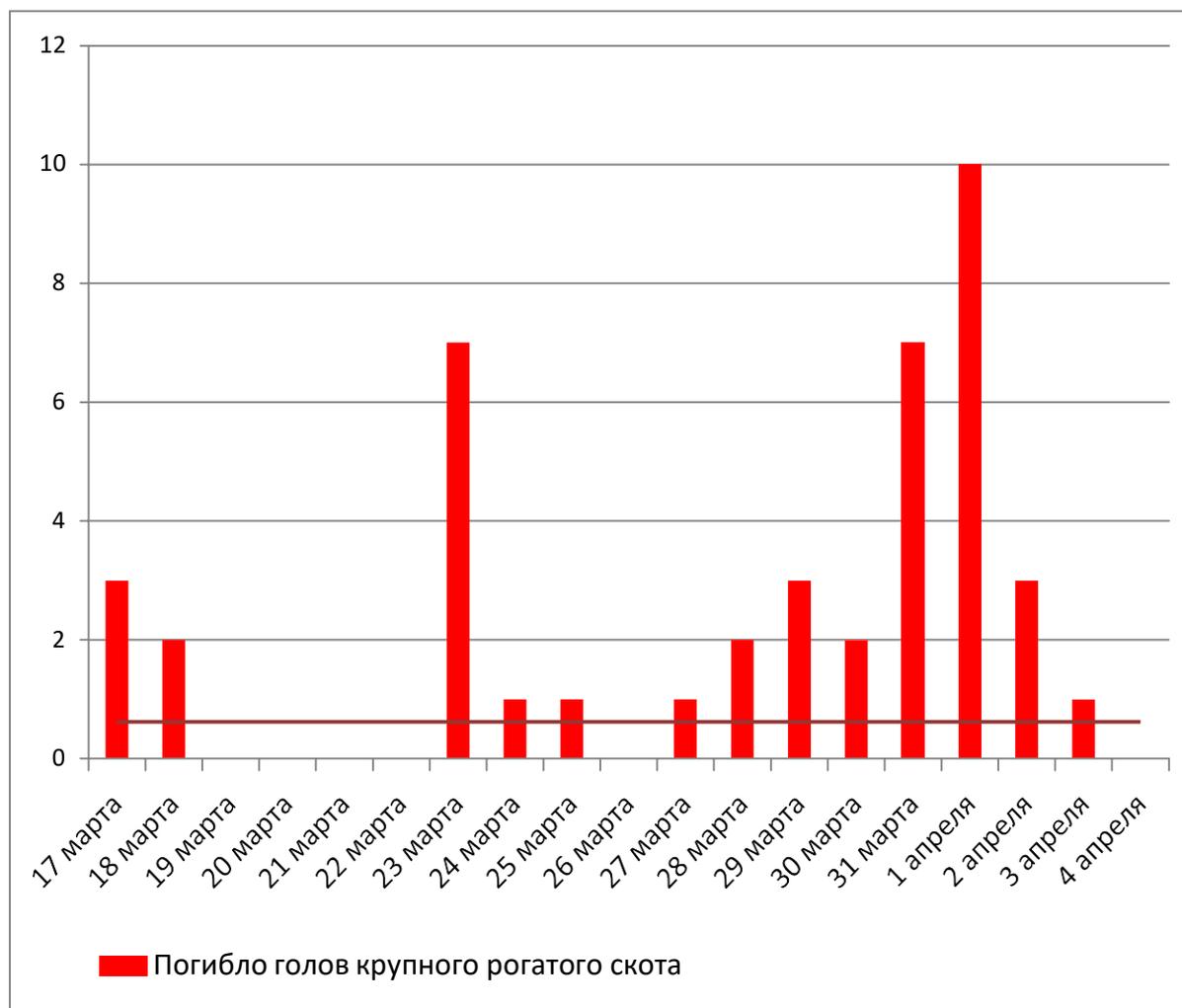


Рисунок 1. Динамика гибели животных за период с 17 марта по 4 апреля 2019 года.

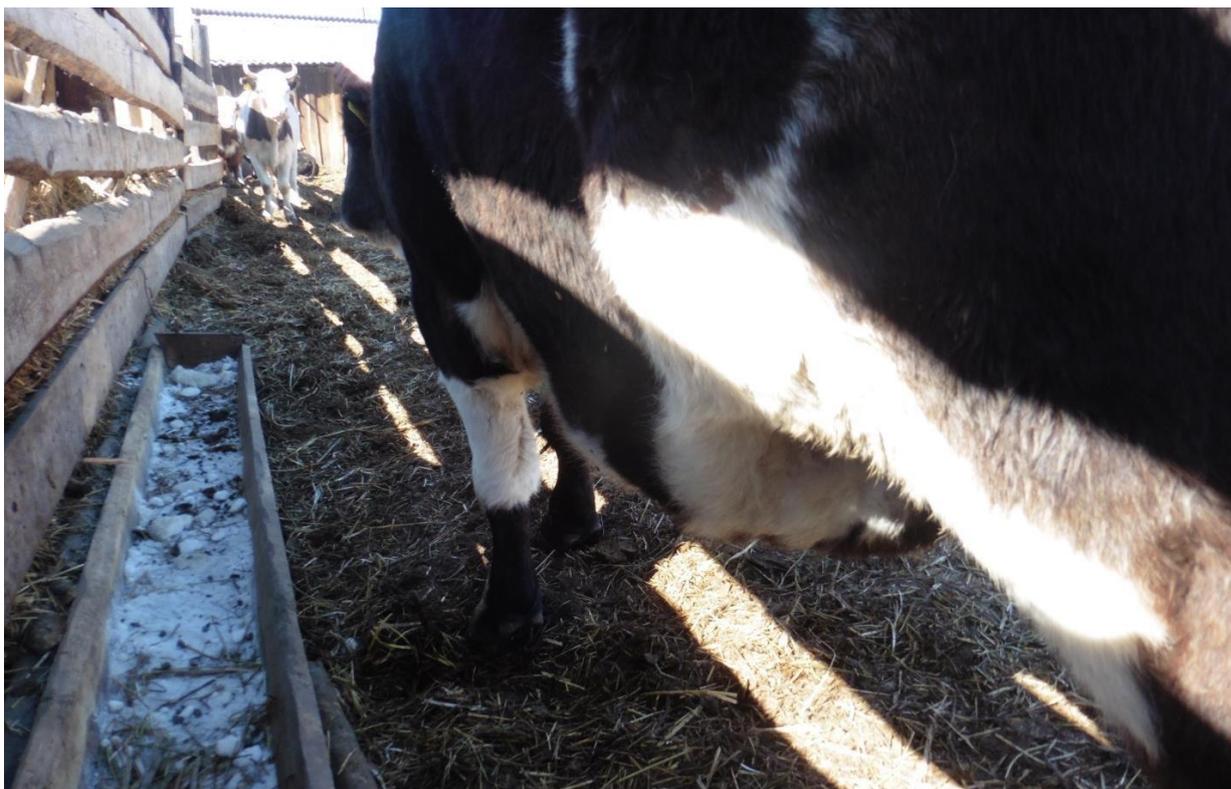


Рисунок 2. Отек в области брюшной полости.

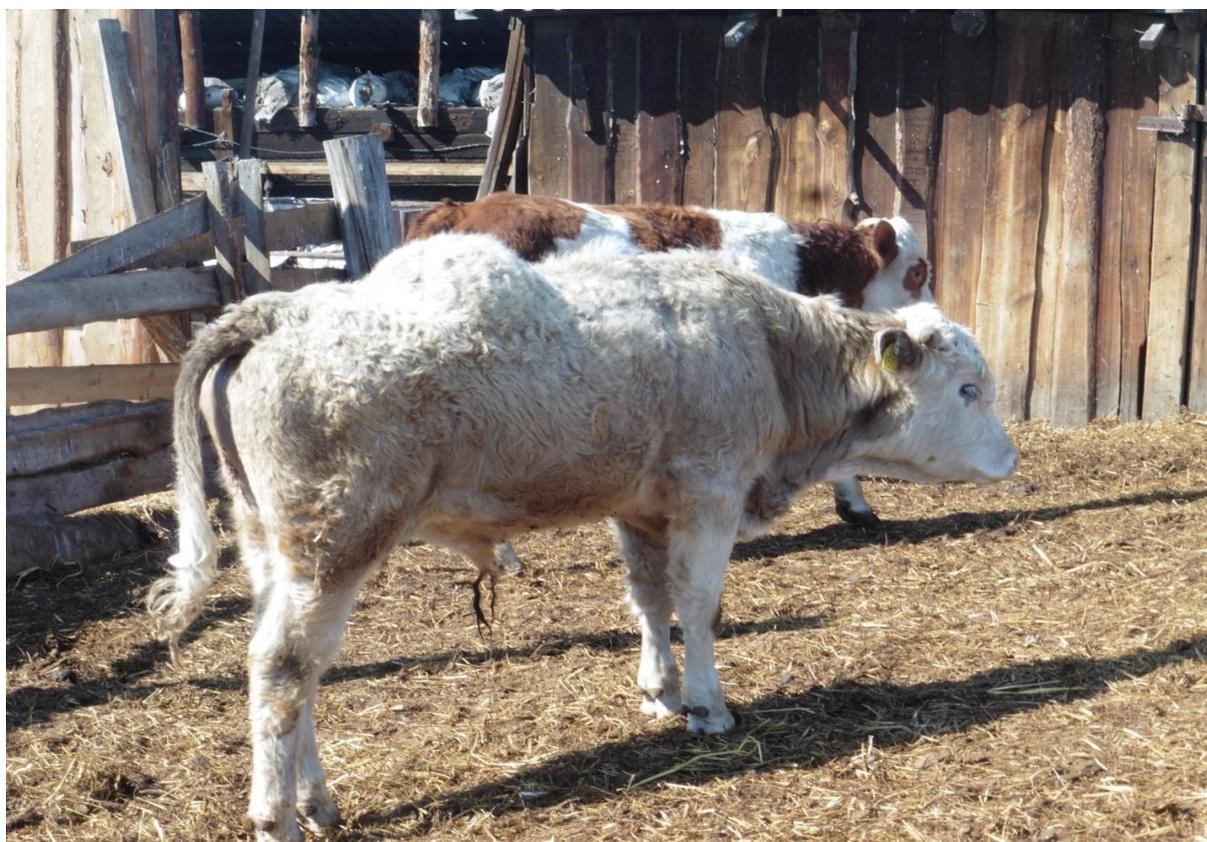


Рисунок 3. Отек в области спины.

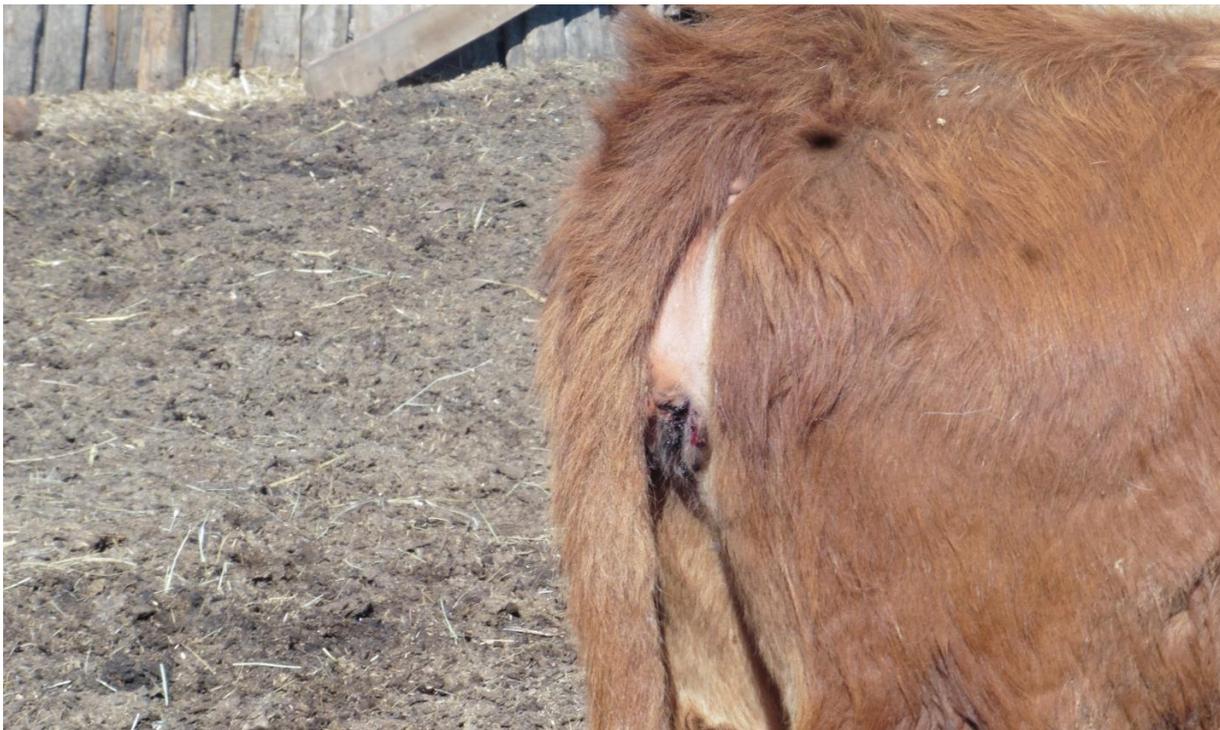


Рисунок 4. Травмирование папиллом на вульве тёлки.

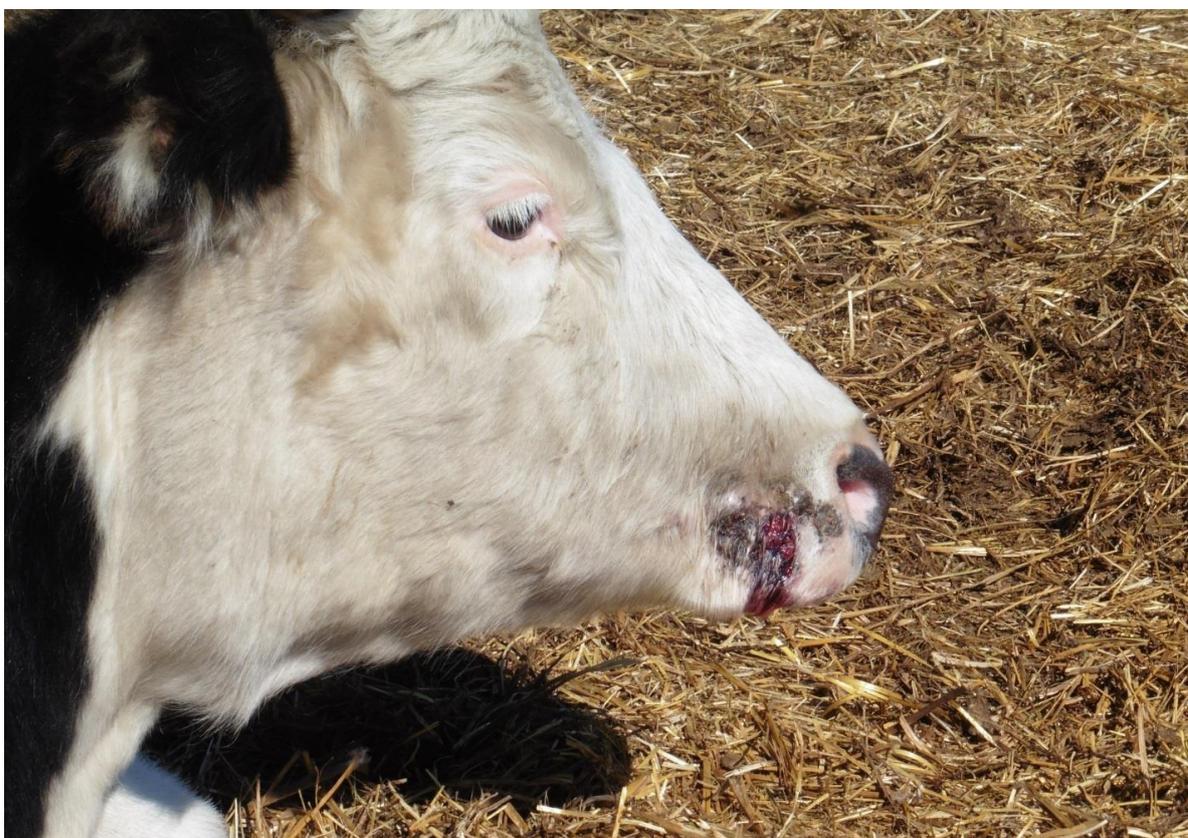


Рисунок 5. Травмирование папиллом с последующим отеком и образованием узлов в подкожной клетчатке в области правой ветви нижней челюсти.



Рисунок 6. Кровоизлияние из глаз у павшей тёлки.

Кроме этого, у нескольких животных установлены признаки папилломатоза. При этом отмечалось травмирование папиллом с последующим отеком и уплотнением окружающих тканей и образованием плотных узлов (Рисунки 4 и 5).

При аускультации брюшной полости отмечались признаки усиленного газообразования в кишечнике. Сразу после гибели у животных, погибших в первые дни, наблюдалось выделение пенисто-кровянистой жидкости изо рта, носа, глаз (Рисунок 6). У стельных коров отмечались аборт и мертворождение. Всего абортировало 3 головы коров, все они погибли.

При патологоанатомическом вскрытии, непосредственно в районе отеков отмечены следующие характерные изменения: геморрагическо-некротический миозит с газообразованием и серозно-геморрагической инфильтрацией смежной с мышцами рыхлой подкожной клетчатки (Рисунок 7).



Рисунок 7. Серозно-геморрагический миозит и пузырьки воздуха.

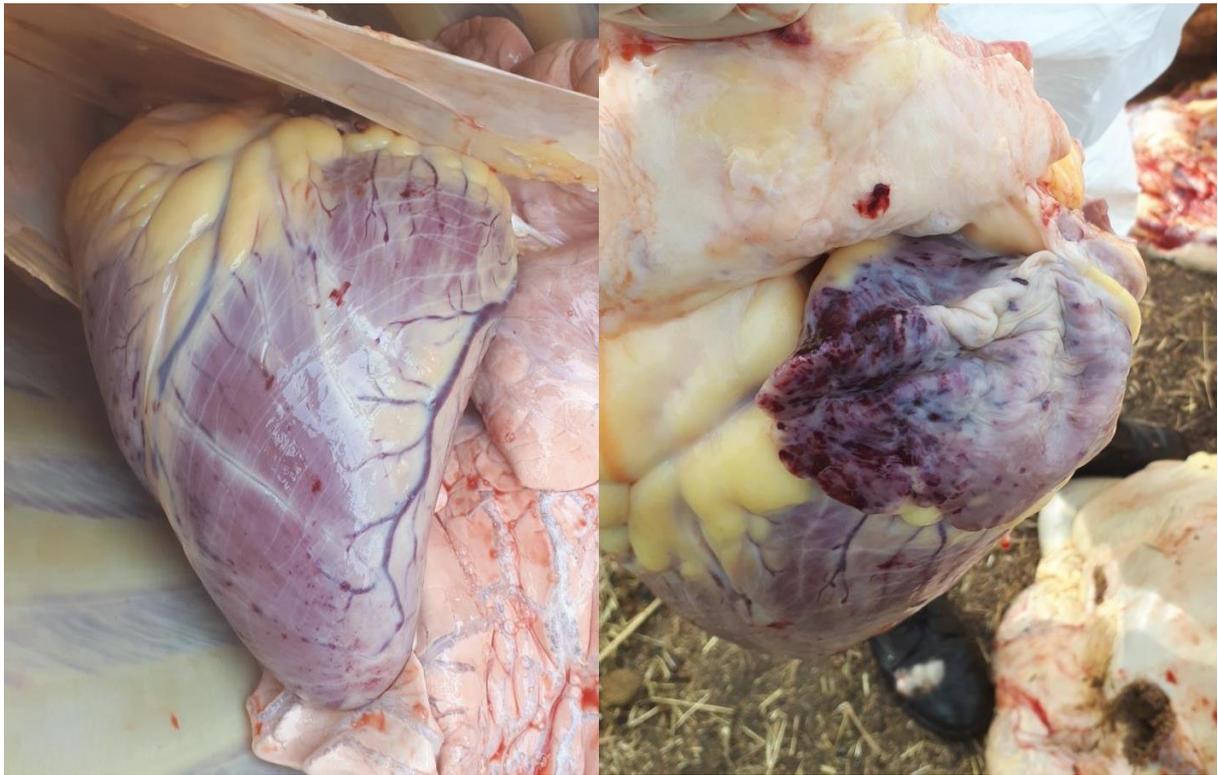


Рисунок 8. Кровоизлияния в миокарде.

18 марта 2019 года погибло ещё две головы крупного рогатого скота. При патологоанатомическом вскрытии установлена картина серозно-геморрагического отека и эмфиземы подкожной клетчатки и скелетной мускулатуры, серозно-геморрагический лимфаденит легочного лимфатического узла, кровоизлияния на сердце (Рисунок 8).



Рисунок 9. Инфильтрат в мышечной ткани.

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

При патологоанатомическом вскрытии трупа бычка № 4544, павшего 1 апреля 2019 года, установлено наличие соединительнотканых спаек между брюшиной и серозной оболочкой кишечника, между легочной и костальной плеврой, кровоизлияния на брюшной стенке. В области поясничного отдела позвоночника со стороны брюшной полости установлено наличие гематомы со свернувшейся кровью длиной (вдоль позвоночника) около 25 см и шириной около 13 см. В мышечной ткани правой задней конечности выявлено скопление студенистого инфильтрата желтого цвета (Рисунок 9).

В эпизоотический процесс были вовлечены различные половозрастные группы крупного рогатого скота, в т.ч. подвергнутые вакцинации как против эмфизематозного карбункула, так и против сибирской язвы. Заболевания овец и лошадей установлено не было.

Данные лабораторных исследований: методами лабораторных исследований исключены следующие болезни: заразный узелковый дерматит, блютанг, пастереллез, сальмонеллез, листериоз, сибирская язва, туберкулез, лейкоз, инфекционный ринотрахеит, бруцеллез, лептоспироз.

При проведении исследований на клостридиозы установлено, что интенсивное газообразование на среде Китта-Тароцци отмечается только в первые сутки (Рисунок 10). При постановке биологической пробы гибели морских свинок не наблюдается.

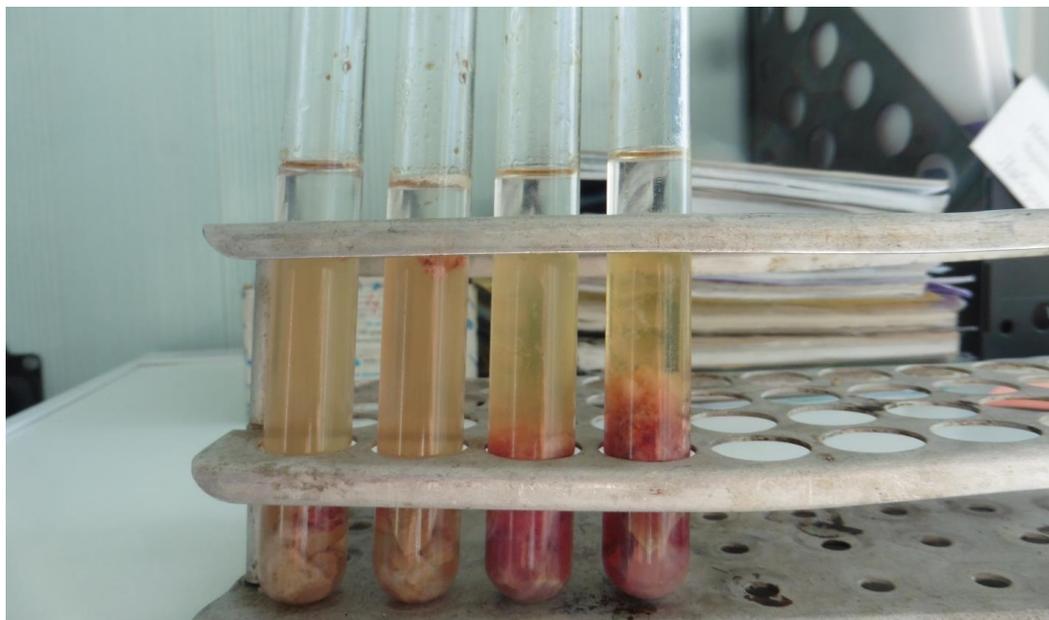


Рисунок 10. Суточные результаты посева на Китта -Тароцци. Слева две пробирки были прогреты, справа – нет. В двух пробирках слева наблюдается прекращение газообразования.

В препаратах бактериальных культур со среды Китта-Тароцци

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

выявляются грамотрицательные палочки с субтерминально расположенными порами, а с МПА – грамположительные кокки (Рисунок 11).

При определении антибиотикорезистентности установлена высокая чувствительность микрофлоры к доксициклину, тетрациклину, энрофлоксацину и ципрофлоксацину. Микрофлора резистентна к тилозину и линкомицину (Рисунок 12).

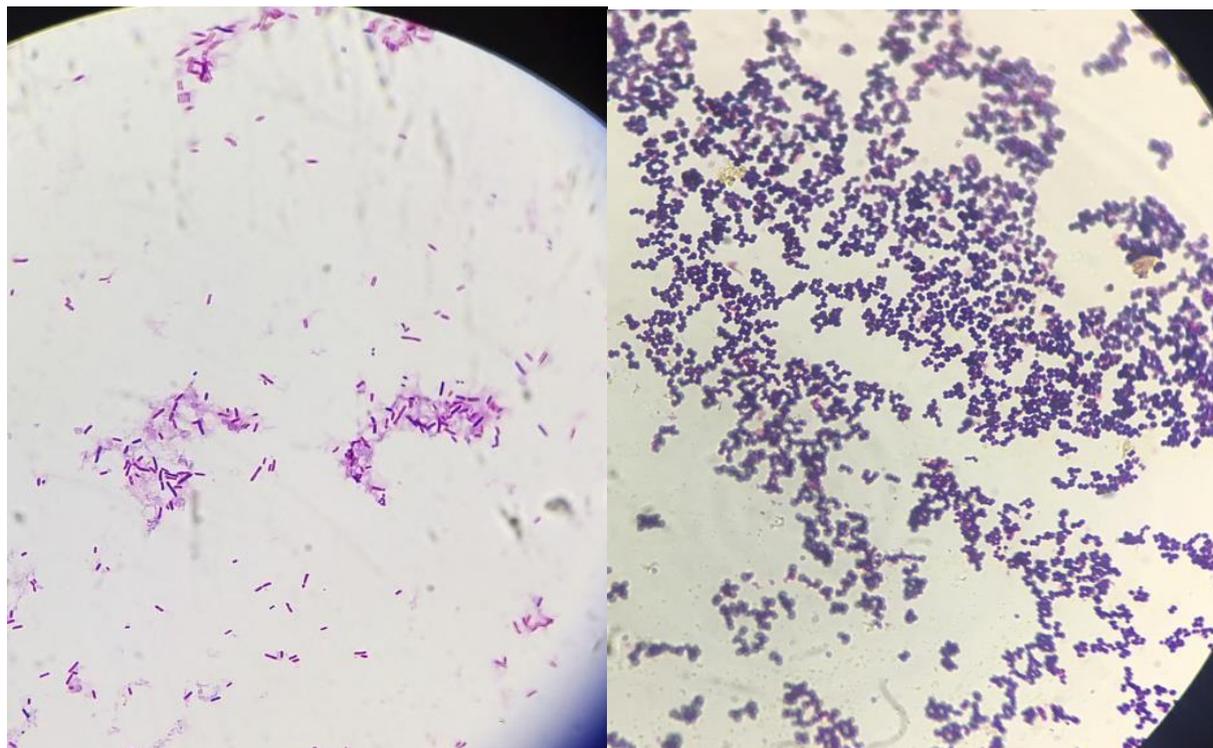


Рисунок 11. Бактерии культур со среды Китта -Тароцци (слева) и МПА(справа)

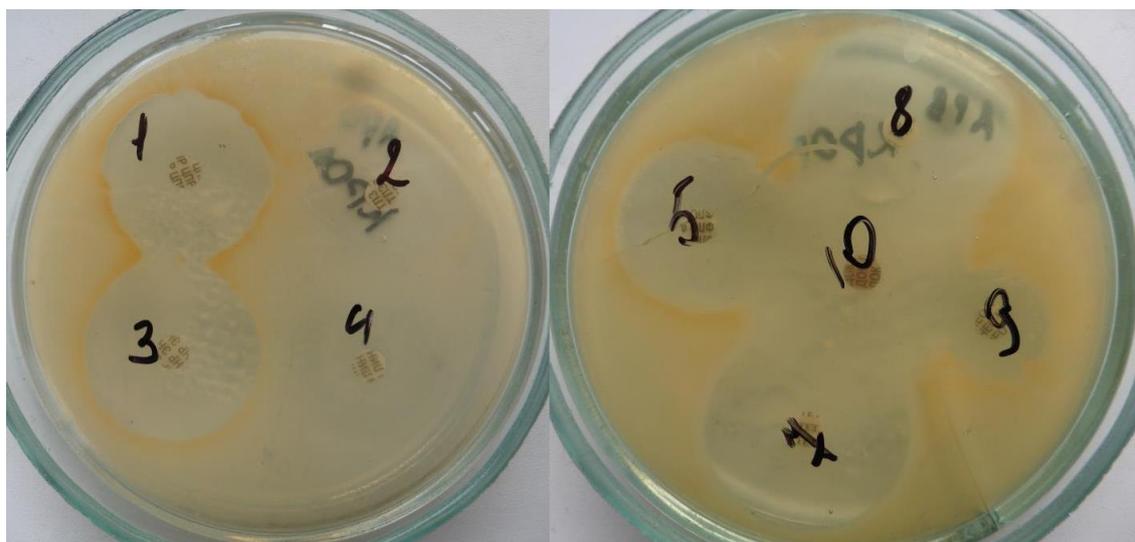


Рисунок 12. Определение антибиотикорезистентности у микрофлоры в КФХ Криворучко Н.С. 1 – ципрофлоксацин; 2 – тилозин; 3 – энрофлоксацин; 4 – линкомицин; 5 – офлоксацин; 7 – тетрацилин; 9 – неомицин

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Заключение. Клиническая и патологоанатомическая картина у разных животных различна, но имеет общие черты, что выражается в наличии таких общих для всех признаков как отеки или гематомы в подкожной клетчатке, кровоизлияния на сердце, субфебрильная температура тела, травмы кожных покровов или слизистых оболочек. Прямой зависимости между проведенными 12 и 15 марта обработкой препаратом «Аверсект-2» и вакцинацией против сибирской язвы и эмфизематозного карбункула с заболеванием и гибелью животных не установлено.

Из биологического материала высеваются термостабильные микроорганизмы, дающие на среде Китта-Тароцци интенсивное газообразование только в течение первых суток инкубации, что указывает на наличие в патологическом материале анаэробных бактерий. В мазках культур, выделенных от животных, не подвергнутых антибиотикотерапии, выявляются грамтрицательные палочки со спорами, расположенными субтерминально.

Предварительный диагноз «Клостридиозы», установленный специалистами на основании эпизоотологических данных, клинических признаков и патологоанатомических исследований, был верен, что в последующем было подтверждено ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория» (результат исследований по экспертизе № 04-01-784 от 08.04.2019 – выделен возбудитель эмфизематозного карбункула – *Clostridium Chauvoei*);

- применение комплексного иммунобиологического препарата в отношении широкого спектра клостридиозов (Протокол № 2 внеочередного заседания противоэпизоотической комиссии при Правительстве Иркутской области от 03.04.2019) до окончания лабораторного подтверждения и видовой идентификации возбудителя имело положительный клинический эффект и привело к затуханию эпизоотического процесса;

- анализ совокупных данных позволяет сделать вывод о наличии в хозяйстве животных в стадии инкубационного (скрытого) периода еще до проведения специалистами государственной ветеринарной службы плановых противоэпизоотических мероприятий;

- не исключен факт регистрации болезни в более ранний период, однако это невозможно установить (проверить) ввиду отсутствия в хозяйстве должной идентификации животных и зоотехнического учета, а также отсутствия обращения владельца животных за ветеринарной помощью и услугами в ветеринарные учреждения (не проведение предубойного осмотра животных, не проведение ветеринарно-санитарной экспертизы, не оформление ветеринарно-сопроводительных документов);

- факторами, способствовавшими возникновению болезни и усугублению её течения, явились грубые нарушения собственником зоогигиенических условий содержания и кормления животных (захламленность территории,

травматизм животных, отсутствие свободного доступа к воде, складирование навоза на территории в непосредственной близости от загонов животных, совместное содержание животных разных видов и т.д.);

- более длительная по времени лабораторная видовая идентификация возбудителя произошла в результате изменения культуральных свойств возбудителя и его токсигенной структуры вследствие длительного персистирования в животных данного хозяйства в условиях нарушенных зоогигиенических требований, а также на фоне применения иммунологических и иных лекарственных препаратов. Однако данный факт требует глубокого научного изучения.

Список литературы

1. Аблов А.М. Применение статистических методов при анализе эпизоотической ситуации по инфекционным болезням животных и птиц : Методические рекомендации / А. М. Аблов, А. С. Батомункуев, Е. В. Анганова, И. В. Мельцов ; ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория», ФГБОУ ВПО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия», ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования», Служба ветеринарии Иркутской области. – Иркутск : Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – 26 с. – EDN BVZASM.

2. Балыбердин, Б.Н. Экономическая эффективность противогельминтных мероприятий в животноводстве в Иркутской области / Б. Н. Балыбердин, И. В. Мельцов, Ю. И. Смолянинов, Л. Я. Юшкова // Ветеринария и кормление. – 2020. – № 1. – С. 13-15. – DOI 10.30917/АТТ-VK-1814-9588-2020-1-2. – EDN CVJTQZ.

3. Балыбердин, Б.Н. Экономический ущерб от болезней животных, выявленных при ветеринарно-санитарной экспертизе продукции животноводства / Б.Н. Балыбердин, Ю.И. Смолянинов, Л.Я. Юшкова, И.В. Мельцов // Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2019. – № 10-1(35). – С. 50-53. – EDN HLWOBЕ.

4. Батомункуев, А. С. Клостридиозы сельскохозяйственных животных на территории Иркутской области / А. С. Батомункуев, А. М. Аблов // Проблемы видовой и возрастной морфологии : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию профессора Васильева Кирилла Антоновича, Улан-Удэ, 28 июня – 01 июля 2018 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2019. – С. 178-186. – EDN PYGSVY.

5. Батомункуев, А. С. Неблагополучие и сезонность при инфекционных и инвазионных болезнях животных в Иркутской области / А. С. Батомункуев, И. В. Мельцов, П. И. Евдокимов [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2021. – № 4(42). – С. 31-39. – EDN PCVDVB.

6. Батомункуев, А.С. Рота- и коронавирусные инфекции крупного рогатого скота в Иркутской области / А.С. Батомункуев, П.И. Евдокимов, И.В. Мельцов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2019. – № 2(55). – С. 41-46. – DOI 10.34655/bgsha.2019.55.2.006. – EDN XXCGOA.

7. Мельцов, И. В. Эпизоотология паразитарных болезней мелкого рогатого скота, свиней и лошадей в Иркутской области / И. В. Мельцов, А. С. Батомункуев, А. И. Таничев // Вестник ИрГСХА. – 2020. – № 98. – С. 76-86. – EDN RDUENA.

8. Смолянинов, Ю. И. Анализ эффективности мероприятий при гиподерматозе крупного рогатого скота / Ю. И. Смолянинов, Б. Н. Балыбердин, И. В. Мельцов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2019. – Т. 49, № 5. – С. 67-72. – DOI 10.26898/0370-

8799-2019-5-9. – EDN ULAPSB.

9. Сунцова, О.В. Эпизоотическая ситуация в отношении гемопаразитарных заболеваний сельскохозяйственных животных в Иркутской области / О. В. Сунцова, В. А. Пар, О. В. Лисак [и др.] // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 210-235. – DOI 10.12731/2658-6649-2023-15-4-210-235. – EDN RFJMLR.

10. Чхенкели, В. А. Ретроспективный анализ по желудочно-кишечным заболеваниям сельскохозяйственных животных в Иркутской области / В. А. Чхенкели, А. В. Анисимова, И. В. Мельцов // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии, Иркутск, 27–29 мая 2014 года / Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования ИРГСХА. Том Часть 2. – Иркутск: Федеральное государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – С. 218-226. – EDN OUNUXQ.

УДК 378.14:619

**ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ В ПОДГОТОВКЕ ВЕТЕРИНАРНЫХ
СПЕЦИАЛИСТОВ ИРКУТСКОГО ГАУ: НА ПРИМЕРЕ УЧАСТИЯ В
МАСШТАБНЫХ ПРОТИВОЭПИЗОТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЯХ**

Мельцов И.В., Батомункуев А.С., Дашко Д.В., Долганова С.Г.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

Образование играет определяющую роль в развитии человека, оказывая всестороннее влияние на его личные качества, мировоззрение и профессиональные навыки. Являясь основой интеллектуального, культурного и духовного роста, образование выступает необходимым условием для реализации потенциала человека во всех аспектах его жизнедеятельности. Основным ориентиром становится повышение качества образования, обеспечение его соответствия запросам рынка труда и потребностям работодателей. Федеральные государственные образовательные стандарты конкретизируют конечные результаты обучения, формулируя ожидаемые компетенции, умения, знания и практический опыт выпускников и тесно увязано с производством, что обеспечивает востребованность специалистов на рынке труда.

Ключевые слова: образование, специалист, стандартизация, государственный образовательный стандарт, профессиональное образование

**PRACTICAL EXPERIENCE IN TRAINING VETERINARY SPECIALISTS
OF IRKUTSK SAU: THE EXAMPLE OF PARTICIPATION IN LARGE-
LARGE ANTI-EPIZOOTIC EVENTS**

Meltsov I.V., Batomunkuev A.S., Dashko D.V., Dolganova S.G.
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Education plays a decisive role in human development, having a comprehensive impact on his personal qualities, worldview and professional skills. Being the basis of intellectual, cultural and spiritual growth, education is a necessary condition for realizing a person's potential in all aspects of his life. The main focus is improving the quality of education, ensuring its compliance with the demands of the labor market and the needs of employers. Federal state educational standards specify the final learning outcomes, formulating the expected competencies, skills, knowledge and practical experience of graduates and are closely linked to production, which ensures the demand for specialists in the labor market.

Key words: education, specialist, standardization, state educational standard, professional education

Главной задачей российской образовательной политики является обеспечение качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства [12, 13]. Современное образование представляет собой динамично развивающуюся систему, которая отвечает требованиям времени и обеспечивает качественную подготовку специалистов,

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

способных успешно реализовать свой потенциал в профессиональной деятельности и вносить вклад в развитие общества [15, 16].

Особенно актуальным, нам видится, применение классического постулата «взаимосвязь теории и практики» в образовательном процессе, т.е. закрепление теории и отработка навыков практической работы в условиях производства [9 - 11, 19]. Например, оказание практической помощи региональной государственной ветеринарной службе в проведении противоэпизоотических мероприятий при профилактике и ликвидации заразных болезней у животных. На территории Иркутской области у сельскохозяйственных животных распространены болезни, вызываемые как инфекционными агентами, так и паразитами и гемопаразитами [4 - 8, 14, 18, 20, 22]. При этом нанося значительный экономический ущерб животноводству и требующие значительных затрат на их ликвидацию и профилактику [1 - 3, 17, 23].

По нашему мнению, студенты, участвуя в совместных, с государственной ветеринарной службой, противоэпизоотических мероприятиях, получают колоссальный практический опыт ветеринарной работы и оказывают безвозмездную помощь производству (экономия бюджетных денежных средств), что плодотворно влияет на экономическое развитие региона. Необходимо учесть и тот факт, что государственная ветеринарная служба, в последние годы, испытывает и «кадровый голод» [21].

Цель - на конкретном примере организации и работы добровольного студенческого отряда «Айболиты», обобщить полученный опыт содействия региональной государственной ветеринарной службе с последующей реализацией в учебном процессе при подготовке специалистов ветеринарного профиля.

Методика, результаты. В соответствии с протоколом заседания рабочей группы от 20.02.2024 г. (№ КСО – 78/24 от 22.02.24 г.) и письма службы ветеринарии Иркутской области (№ 02-77-476/24 от 21.02.2024 г.) в связи с чрезвычайной ситуаций на территории Иркутской области связанной с обнаружением очагов заразного узелкового дерматита у сельскохозяйственных животных, был создан студенческий отряд «Айболиты» на базе Иркутского ГАУ.

Студенческий отряд, состоящий из 4-х групп, под руководством доцентов кафедры специальных ветеринарных дисциплин факультета биотехнологии и ветеринарной медицины - Мельцова И.В., Дашко Д.В., Батомункуева А.С., доцента кафедры морфологии животных и ветеринарной санитарии - Долгановой С.Г. Для участия в студенческом отряде привлекались студенты-добровольцы 2-5 курсов направления подготовки 36.05.01 Ветеринария и 3 курс направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (рис. 1, 2).

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ



Рисунок 1. Студенческий отряд «Айболиты»



Рисунок 2. Студенческий отряд «Айболиты» (продолжение)

Студенческий отряд был включен в состав сводного противоэпизоотического отряда Иркутской области и выполнял мероприятия по профилактической вакцинации восприимчивых животных в угрожаемых и буферных зонах против ЗУДа. Основная задача, стоящая перед студенческим отрядом «Айболиты» - оказать помощь региональной государственной вет.службе и в кратчайшие сроки провести профилактическую вакцинацию для недопущения массового распространения заразной болезни по территории Иркутской области.

Студенты и преподаватели были обеспечены всем необходимым для работы: спецодежда, питание, транспорт-за счет средств Иркутского ГАУ; ветеринарные препараты и прочие расходные материалы-за счет средств Иркутской районной ветеринарной станции.

Распределение объектов и планирование выездов осуществлялось совместно с ОГБУ «Иркутская районная СББЖ» п. Оек (табл. 1). Общий трудовой график работы был сформирован в виде «скользящего графика»: три дня рабочих, один день выходной без простоя всех групп студенческого отряда

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

(в выходной день, из четырех групп, только две группы отдыхали).

Таблица 1. Сводный график выездов студенческого отряда «Айболиты» по Иркутскому району

Дата	Населенные пункты	Вакцинированное поголовье
25.02.24	п. Молодежный	200
27.02.24	д. Малая Еланка д. Бурдаковка п. Пивовариха	600
28.02.24	д. Усть-Балей п. Мамоны д. Малая Еланка	750
29.02.24	д. Еловка п. Усть-Балей	700
01.03.24	д. Еловка д. Быково	250
02.03.24	учхоз «Максимовское» хозяйство «Молочная река» хозяйство «Новоямское»	1810
03.03.24	хозяйство «ИМЖК» хозяйство «Сибирская Нива» д. Быково	2300
04.03.24	п. Хомутово	500
05.03.24	п. Хомутово д. Куда	510
06.03.24	п. Хомутово д. Куда п. Марково п. Урик	560
07.03.24	п. Хомутово д. Усть-Куда п. Молодежный	800
08.03.24	п. Хомутово д. Куда	280
09.03.24	д. Бурдаковка п. Хомутово	570
10.03.24	д. Степановка с. Горохово п. Хомутово	950
11.03.24	д. Усть-Балей п. М.Еланка п. Мамоны	1400
12.03.24	п. Хомутово, ДНТ «Русь»	250
13.03.24	д. М. Еланка п. Мамоны	420
14.03.24	д. Никольск п. Хомутово п. Усть-Балей д. Еловка д. Быково	660
15.03.24	д. Горохово п. Хомутово д. Кыцыгыровка п. Урик	340
16.03.24	п. Рязановщина п. Усть-Куда	800
17.03.24	п. Марково	900
18.03.24	п. Горохово, ДНТ «Русь» п. Мамоны с. Сайгуты	570
19.03.24	д. В.Кет д. Усть-Балей	590
20.03.24	п. Хомутово п. Урик	270

За период с 25 февраля по 20 марта 2024 года студенческим отрядом "Айболиты" Иркутского ГАУ совершено 67 выездов групп в разные уголки Иркутского района; в совокупности - вакцинированно/ревакцинированно, маркировано (бирковано) более 10 тысяч голов сельскохозяйственных животных и совместно с этим оказаны зооветеринарные консультационные услуги для владельцев животных на безвозмездной основе.

Заключение. Все группы студенческого отряда «Айболиты», под руководством преподавателей, показали профессионализм, дисциплинированность, инициативность, выучку и навыки работы в экстремальных условиях, преданность своему делу. Отдельно стоит отметить, наивысшую степень организованности и добродетели преподавательского состава групп, которые являлись, для своих подчиненных, примером «высшей степени профессионального самопожертвования ради общего дела». Считаем,

что «миссия» по оказанию содействия государственной ветеринарной службе Иркутской области по ликвидации ЧС вызванной инфекционным заболеванием сельскохозяйственных животных, выполнена в полном объеме и привнесла огромный практический опыт в багаж знаний всех участников данного проекта.

Благодарность. Авторы выражают благодарность ректору Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского Дмитрию Николаю Николаевичу, за поддержку и материально-техническое обеспечение студенческого отряда «Айболиты»!

Список литературы

1. Аблов А.М. Применение статистических методов при анализе эпизоотической ситуации по инфекционным болезням животных и птиц: Методические рекомендации /А.М. Аблов, А.С. Батомункуев, Е.В. Анганова, И.В. Мельцов; ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория», ФГБОУ ВПО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия», ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования», Служба ветеринарии Иркутской области. – Иркутск: Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, 2014.– 26с.– EDNBVZASM.
2. Балыбердин Б.Н. Экономическая эффективность противогельминтозных мероприятий в животноводстве в Иркутской области / Б.Н. Балыбердин, И.В. Мельцов, Ю.И. Смолянинов, Л.Я. Юшкова // Ветеринария и кормление. – 2020. – No 1. – С. 13-15. – DOI 10.30917/АТТ-VK-1814-9588-2020-1-2. – EDN CVJTQZ.
3. Балыбердин Б.Н. Экономический ущерб от болезней животных, выявленных при ветеринарно-санитарной экспертизе продукции животноводства / Б.Н. Балыбердин, Ю.И. Смолянинов, Л.Я. Юшкова, И.В. Мельцов // Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2019. – No 10-1(35). – С. 50-53. – EDN HLWOBЕ.
4. Батомункуев А.С. Клостридиозы сельскохозяйственных животных на территории Иркутской области / А.С. Батомункуев, А.М. Аблов // Проблемы видовой и возрастной морфологии: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию профессора Васильева К.А., Улан-Удэ, 28 июня 2018 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2019. – С. 178-186. – EDN PYGSVY.
5. Батомункуев А.С. Неблагополучие и сезонность при инфекционных и инвазионных болезнях животных в Иркутской области / А.С. Батомункуев, И.В. Мельцов, П.И. Евдокимов [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2021. – No 4(42). – С. 31-39. – EDN PCVDVB.
6. Батомункуев А.С. Рота- и коронавирусные инфекции крупного рогатого скота в Иркутской области / А.С. Батомункуев, П.И. Евдокимов, И.В. Мельцов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2019. – No 2(55). – С. 41-46. – DOI 10.34655/bgsha.2019.55.2.006. – EDN XXCGOA.
7. Батомункуев А.С. Инвазионные болезни мелких домашних, декоративных и экзотических животных: диагностика, лечение и профилактика: Учебное пособие / А.С. Батомункуев, А.И. Таничев, И.И. Силкин [и др.]. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – 113 с. – EDN ABMDBI.
8. Батомункуев А.С. Эшерихиоз сельскохозяйственных животных на территории Иркутской области / А.С. Батомункуев, А.М. Аблов, И.Г. Трофимов [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2018. – No 3(52). – С. 47-53. – EDN YARFTN.
9. Дашко Д.В. Лечение гнойно-некротической патологии осложненной бактериальной

инфекцией в области дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота / Д.В. Дашко // Год науки и технологий 2021: Сборник тезисов по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 09–12 февраля 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 43. – EDN FUWWDB.

10. Дашко Д.В. К вопросу применения перкутанного метода кастрации продуктивных животных в условиях производства / Д.В. Дашко, А.С. Батомункуев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 4(61). – С. 159-163. – DOI 10.34655/bgsha.2020.61.4.024. – EDN IWZYGR.

11. Дашко Д. В. Лечение осложненных бактериальной инфекцией гнойно-некротических заболеваний копытца у коров / Д.В. Дашко // Иппология и ветеринария. – 2023. – № 1(47). – С. 184-191. – DOI 10.52419/2225-1537/2023.1.184-191. – EDN ANFWMP.

12. Дашко Д.В. Современные требования к качеству подготовки специалиста / Д.В. Дашко // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2020 года. Том 4. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – С. 30-33. – EDN KMTWIR.

13. Леденева О.Ю. Организация учебного процесса в подготовке ветеринарно-санитарного эксперта / О.Ю. Леденева, Д.В. Дашко // Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию создания кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, пос. Молодёжный, 18–19 июня 2020 года. – пос. Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 25-30. – EDN RAOBSK.

14. Мельцов И.В. Эпизоотология паразитарных болезней мелкого рогатого скота, свиней и лошадей в Иркутской области / И.В. Мельцов, А.С. Батомункуев, А.И. Таничев // Вестник ИрГСХА. – 2020. – No 98. – С. 76-86. – EDN RDUENA.

15. Силкин И.И. Непрерывное профессиональное образование в направлении подготовки ветеринарных врачей / И.И. Силкин, О.П. Ильина, Д.В. Дашко, В.Н. Тарасевич // Современные образовательные технологии в системе подготовки ветеринарных специалистов: Материалы международной научно-методической конференции, Улан-Удэ, 25–27 июня 2015 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2015. – С. 96-98. – EDN TFTWZI.

16. Силкин И.И. Опыт и перспективы развития образовательной деятельности в направлении подготовки ветеринарных врачей в Иркутском ГАУ / И.И. Силкин // Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию создания кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, пос. Молодёжный, 18–19 июня 2020 года. – пос. Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 18-25. – EDN JFRUYV.

17. Смолянинов Ю.И. Анализ эффективности мероприятий при гиподерматозе крупного рогатого скота / Ю.И. Смолянинов, Б.Н. Балыбердин, И.В. Мельцов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2019. – Т. 49, No 5. – С. 67-72. – DOI 10.26898/0370-8799-2019-5-9. – EDN ULAPSB.

18. Сунцова О.В. Эпизоотическая ситуация в отношении гемопаразитарных заболеваний сельскохозяйственных животных в Иркутской области / О.В. Сунцова, В.А. Пар, О.В. Лисак [и др.] // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2023. – Т. 15, No 4. – С. 210-235. – DOI 10.12731/2658-6649-2023-15-4-210-235. – EDN RFJMLR.

19. Урядников М. А. Лечебно-профилактические мероприятия при гнойном

артрите у крупного рогатого скота на примере «агрокомплекса имени Ткачева» станицы выселки Краснодарского края / М.А. Урядников, И.И. Силкин, Д.В. Дашко // Научно-исследовательская деятельность аспирантов в решении приоритетных задач развития агропромышленного комплекса: Материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию аспирантуры Иркутского ГАУ, п. Молодежный, 06 декабря 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 209-214. – EDN FTDLMQ.

20. Чхенкели В.А. Ретроспективный анализ по желудочно-кишечным заболеваниям сельскохозяйственных животных в Иркутской области / В.А. Чхенкели, А.В. Анисимова, И.В. Мельцов // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии, Иркутск, 27–29 мая 2014 года / Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования ИрГСХА. – Иркутск: Федеральное государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – С. 218-226. – EDN OUNUXQ

21. Юшкова Л.Я. Кризисные явления в ветеринарной службе страны / Л.Я. Юшкова, Н.А. Донченко, А.С. Донченко [и др.] // Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию создания кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, пос. Молодёжный, 18–19 июня 2020 года. – пос. Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 31-41. – EDN MVKBEZ.

22. Dashko D.V. Treatment of purulent-necrotic diseases of the distal region of limbs complicated by bacterial microflora in cattle / D.V. Dashko, B. Byambaa // Vestnik IrGSHA. – 2020. – No. 101. – P. 128-134. – DOI 10.51215/1999-3765-2020-101-128-134. – EDN BCYHAY.

23. Dashko D.V. Treatment of purulo-necrotic pathology complicated by associated bacterial microflora in the hoof area in cows / D.V. Dashko // E3S Web of Conferences, Orel, 24–25 февраля 2021 года. – Orel, 2021. – P. 09015. – DOI 10.1051/e3sconf/202125409015. – EDN PURHRT.

УДК 636.52/.58.087.8.:636.5.085.25

ВЛИЯНИЕ ФИТОДОБАВКИ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Овчинников А.А., Шепелева Т.А., Яптик Н.Д.
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ
г. Троицк, Челябинская область, Россия

При включении в рацион цыплят-бройлеров кормовой добавки отвара цикория из расчета 0,35 мг, 0,70 и 1,05 мг/кг живой массы птицы путем нанесения на корм с последующим его высушиванием. Динамика живой массы цыплят-бройлеров показала, что птица с низкой дозировкой фитобиотика в возрасте 38 суток превосходила контрольную группу на 5,3%, средней – на 10,4%, с высокой – на 7,5%. При этом у птицы со средней дозировкой фитодобавки в организме переваримость сырого протеина была выше 3,81 ($P \leq 0,01$), сырого жира – на 7,93 ($P \leq 0,05$) и сырой клетчатки – на 7,03%. При одинаковом поступлении азота с кормом потер азота с пометом у бройлеров данной группы были самыми низкими, что обеспечило его отложение в теле на уровне 2,35 г, в то время как в контрольной группе оно было на уровне 1,97 г, в группе с низкой и высокой дозой фитобиотика – 2,13 г и 2,27 г. При полной сохранности поголовья птицы во всех группах затраты корма на производство единицы прироста живой массы сократились на 5,1% при низкой норме ввода фитобиотика, на 9,4% - при средней и на 7,0% - при высокой норме ввода.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, фитодобавка, динамика живой массы, переваримость питательных веществ рациона, баланс азота, затраты корма.

INFLUENCE OF PHYTOSUPPLEMENTS ON THE DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS IN THE DIETS OF BROILER CHICKENS

Ovchinnikov A.A., Shepeleva T.A., Yaptik N.D.
FSBEI HE South Ural State Agrarian University
Troitsk, Chelyabinsk region, Russia

When a feed additive of chicory decoction is included in the diet of broiler chickens at the rate of 0.35 mg, 0.70 and 1.05 mg/kg of live weight of the bird by applying it to the feed and then drying it. The dynamics of the live weight of broiler chickens showed that birds with a low dosage of phytobiotics at the age of 38 days exceeded the control group by 5.3%, the average one by 10.4%, and the high dose by 7.5%. At the same time, in poultry with an average dosage of the phyto-additive in the body, the digestibility of crude protein was higher by 3.81 ($P \leq 0.01$), crude fat by 7.93 ($P \leq 0.05$) and crude fiber by 7.03%. With the same intake of nitrogen from the feed, the loss of nitrogen in the litter of broilers of this group was the lowest, which ensured its deposition in the body at the level of 2.35 g, while in the control group it was at the level of 1.97 g, in the group with low and high doses of phytobiotic - 2.13 g and 2.27 g. With complete safety of the poultry population in all groups, feed costs for the production of a unit of live weight gain decreased by 5.1% with a low rate of phytobiotic input, by 9.4% - at an average rate and by 7.0% at a high input rate.

Key words: broiler chickens, phyto-additive, live weight dynamics, digestibility of diet nutrients, nitrogen balance, feed costs.

В мясном птицеводстве на рост и развитие цыпленка большое влияние оказывает состояние ферментативной функции желез внутренней

секреции.

Стимулировать их функцию возможно за счет селекционно-генетической работы, направленной на получение новых гибридных кроссов, отличающихся от родительских форма лучшей конверсией корма, разработкой норм повышенной комфортности содержания, включения в рацион кормов и кормовых добавок, способствующих большему потреблению корма, а, соответственно, и работе желез внутренней секреции.

На сегодняшний день имеется достаточно данных относительно кормовых добавок, подтверждающих возможность повышения в организме сельскохозяйственных животных и птицы питательных веществ рациона. В большинстве своем это биологически активные вещества органо-минеральной природы, бактериальные добавки, различного рода подкислители, растительные волокна [2-6, 8-9]. Однако не следует принижать роль растительных комплексов, применение которых было основным лекарственным средством до перехода на антибиотики [1, 7, 10]. Отвары, настои, настойки, сухие формы, масляные растворы у разных лекарственных растений отличаются степенью эффективности при заболеваниях животных заразной и не заразной этиологии. Эра антибиотиков незаслуженно отодвинула на второй план фитотерапию, но на сегодняшний день их применение это один из приоритетных способов получения чистой в ветеринарно-санитарном отношении продукции животноводства и птицеводства.

Следует учитывать, что одно и то же растение, но в разных природно-климатических зонах проявляет разный биологический эффект. Это зависит от температурного и светового режима, степени увлажнения почвы. Данный факт следует учитывать при установлении нормы ввода растительного продукта в состав рациона животных, периодичности применения и совместимости с другими кормами полнорационного комбикорма.

Природно-климатическая зона Южного Урала богата флорой, среди которой много лекарственных растительных форм. К группе таких растений относится цикорий. Данная форма широко используется в медицине, свободна для приобретения и произрастает в горно-заводской, лесостепной и степной зоне региона.

Целью проведенных исследований являлось сравнить переваримость и использование азотистых веществ рациона цыплят-бройлеров в период интенсивного роста при использовании в рационе фитобиотика цикория. В задачи исследований входило дать характеристику рациона кормления птицы, установить коэффициенты переваримости органической части корма, отложению в теле азота, рассчитать затраты корма на единицу произведенной живой массы.

Поставленные задачи в научном исследовании решались путем проведения научно-хозяйственного опыта на цыплятах-бройлерах кросса «Смена 9» на кафедре птицеводства ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ в

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

период февраля по март 2024 года. Цыплята данного кросса были получены путем инкубирования яйца в кафедральных условиях, полученного с ООО «Ситно» Челябинской области. Суточных цыплят распределили по группам, учитывая пол и живую массу, по 30 голов в группе. На фоне основного рациона кормления, которым служил полнорационный комбикорм с той же птицефабрике, птица в опыте дополнительно получала 5% отвар травы цикория из расчета 35 мг/кг живой массы в I опытной группе, 70 мг – во II и 105 мг/кг - в III опытной группе. Отвар наносился на комбикорм и высушивался до влажности 17%. Коррекция дозировки изучаемого фитобиотика проводилась на основании результатов контрольного взвешивания птицы с семисуточным интервалом, по результатам которых рассчитывался абсолютный и среднесуточный прирост живой массы.

Балансовый опыт на цыплятах-бройлерах был проведен к завершению двадцатипяти дневного периода выращивания, по методике ВНИТИП. Химический анализ средних проб корма и помета проводили на межкафедральной лаборатории института ветеринарной медицины университета по рекомендациям ВНИТИП. В помете определяли отдельно азот кала и мочевой кислоты, что служило основанием расчета коэффициента переваримости протеина рациона.

Для сравнения затрат корма на единицу прироста живой массы за анализируемый период учитывали фактически потребленный корм и абсолютный прирост живой массы в возрасте четырех недель.

Сохранность поголовья птицы контролировалась ежедневно осмотром всего поголовья.

Полученный материал обрабатывали биометрически с определением уровня достоверности.

Выращивание цыплят-бройлеров по технологии ООО «Ситно» проводилось соответствующим рецептом комбикорма по фазам продуктивного цикла: 1-10 сутки – ПК 5-1, 11-24 сутки – ПК 5-2, 25-34 сутки – ПК 6-1 и 35-38 сутки – ПК 6-2. С возрастом птицы в данных комбикормах концентрация обменной энергии изменялась с 296 ккал в 100 г в первую декаду постнатального развития до 314 ккал в заключительные дни, а сырого протеина с 23,0 до 19,51%, уровень сырой клетчатки увеличивался с 3,52 до 5,30%.

В период проведения балансового опыта комбикорм ПК 5-2 характеризовался содержанием 305 ккал обменной энергии, 21,52% - сырого протеина и 4,53% - сырой клетчатки. У интенсивно растущей птицы программа кормления меняется с ежедневно нарастающим количеством потребляемого комбикорма. Во вторую фазу выращивания цыплят-бройлеров среднесуточное потребление комбикорма составило 89,5 г.

Полученные данные среднесуточного потребления и выделение в помете питательных веществ при использовании изучаемой кормовой добавки позволили рассчитать коэффициенты переваримости органической части

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

корма, представленные на рисунке 1.

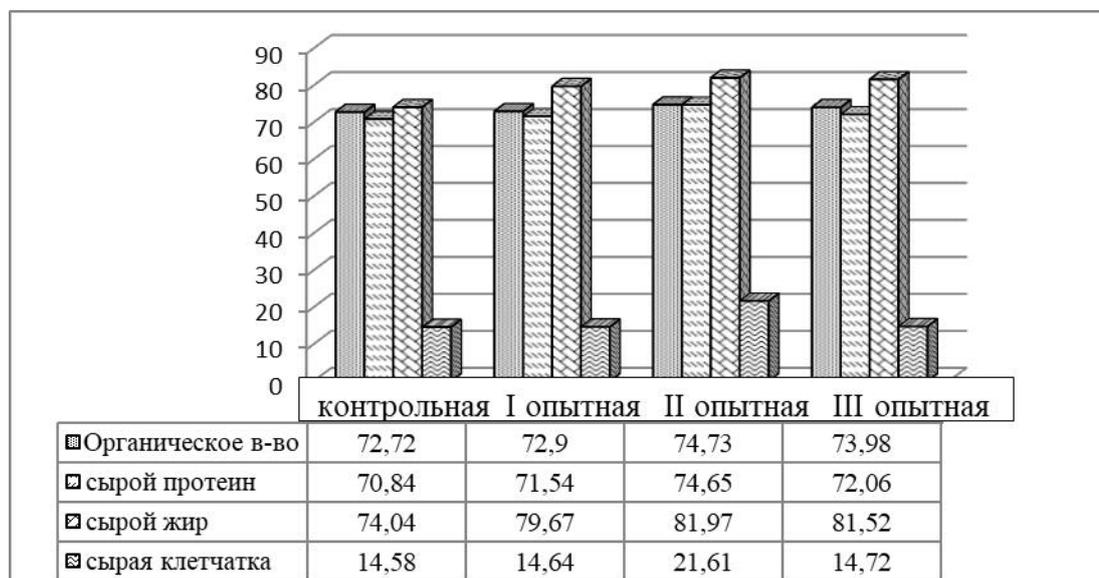


Рисунок 1 – Коэффициенты переваримости органической части комбикорма, %

Наилучшие результаты по переваримости наблюдались у птицы II опытной группы: органическое вещество переваривалось больше на 2,01%, сырого протеина – на 3,81 ($P \leq 0,01$), сырого жира – на 7,93 ($P \leq 0,05$), сырой клетчатки – на 7,03% ($P \leq 0,05$). В группе с низкой и высокой дозировкой фитодобавки отмечена лишь тенденция повышения переваримости питательных веществ рациона птицы.

Баланс азотистых веществ в организме цыплят-бройлеров показал (рис. 2), что из всех групп во II опытной он был самым лучшим.

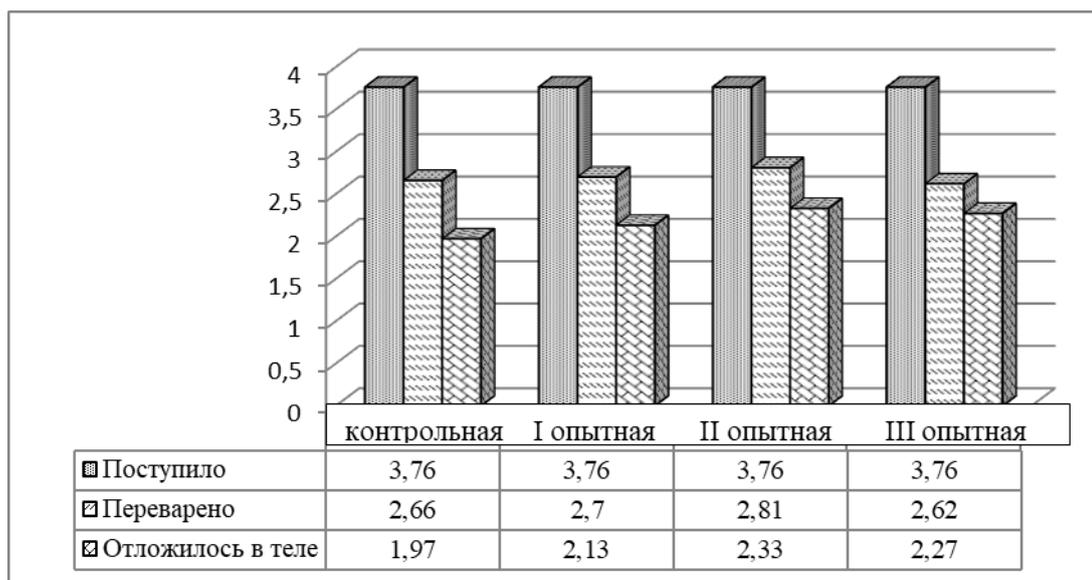


Рисунок 2 – Баланс азота в организме цыплят-бройлеров, г/гол. в сутки

При одинаковом поступлении азота его потери с пометом снизились на 0,15 г, а отложение в теле птицы повысилось на 0,36 г ($P \leq 0,05$). В то время как в других опытных группах среднесуточное отложение превосходило

контрольную группу только на 0,16 г (I опытная) и 0,30 г (III опытная группа).

За учетный период во всех группах наблюдалась полная сохранность поголовья цыплят-бройлеров. Абсолютный прирост живой массы за период выращивания птицы до 38 суток составил 2314,79 г в контрольной, 2437,98 г – в I опытной группе, 2556,32 г – во II и 2488,37 г – в III опытной группе. Проведенный расчет затрат корма на выращивание птицы показал, что при расходе корма в контрольной группе 1,69 кг, 21,94 МДж обменной энергии и 2,60 кг сырого протеина затраты корма в I опытной группе снизились на 5,1%, во II – на 9,4 и в III опытной группе – на 7,0%.

Следовательно, включение в рацион цыплят-бройлеров кормовой добавки из цикория в виде отвара, нанесенного на полнорационный комбикорм, в дозе 35 мг/кг живой массы оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ рациона, отложения в теле птицы азота, абсолютный прирост живой массы и снизило затраты корма на единицу прироста.

Список литературы

1. Использование фитобиотиков при выращивании бройлеров/ С.Г. Козырев, Б.Г. Гусова, А.А. Уртаева [и др.] // Достижения науки и техники АПК. - 2018. - Т. 32. - № 7. - С. 56-58. doi: 10.24411/0235-2451-2018-10713
2. Никулин В.Н., Скичко Е.Р. Эффективность применения пробиотика и соли йода в промышленном птицеводстве// Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2021. - №4. - С.265-267.
3. Новик Я.В., Ноздрин Г.А., Ноздрин А.Г. Влияние пробиотических препаратов на основе *Bacillus subtilis* на массу гусят// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2022. - №2(208). - С.56-58. doi: 10.53083/1996-4277-2022-208-2-55-58.
4. Овчинников А.А., Чернышева Е.С. Метаболизм в организме цыплят-бройлеров под влиянием кормовой добавки// Аграрная наука - сельскому хозяйству: сб. мат. XIII междунар. научно-практич. конф. Алтайского ГАУ. – Барнаул, 2018. - Кн.1.- С. 283-285.
5. Орлова Т.Н. Нормализация кишечной микрофлоры цыплят-бройлеров при введении в их рацион пробиотика// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2021. - №11(193). - С.75-79.
6. Петрова Ю.В., Бачинская В.М., Спивак М.А. Опыт применения сорбентов на основе бентонитовой глины в животноводстве// Инновационная наука. - 2020. - №6. - С.164-165.
7. Подобед Л. Фитобиотики в кормлении животных // Животноводство России. - 2019. - №S2.- С.34-35. doi: 10.25701/ZZR.2019.51.47.020
8. Продуктивность птицы, биохимические значения крови: эффект *Bacillus cereus* и Кумарин / Г.К. Дускаев, Ш.Г. Рахматуллин, О.В. Кван, Б.С. Нуржанов, А.С. Ушаков, Г.И. Левахин// Животноводство и кормопроизводство. - 2021. - Т.103. - №4. - С.197. doi: 10.33284/2658-3135-103-4-197.
9. Рябчик И. Эффективность применения молочнокислых бактерий в составе пробиотика «Бактосель»// Эффективное животноводство. - 2021. - №2(168). - С.24-27.
10. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве (обзор) / В.С. Буяров, И.В. Червонова, В.В. Меднова, И.Н. Ильичева // Вестник аграрной науки. - 2020. - №3(84). - С.4459. doi: 10.17238/issn2587-666X.2020.3.44

УДК 632.9:633.1

**АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ
САМКИ ЕНОТА-ПОЛОСКУНА *PROCYON LOTOR* (LINNAEUS, 1758)**

Помойницкая Т.Е., Рядинская Н.И., Сайванова С.А., Иконникова Д.Р.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Американский енот (Linnaeus, 1758), или енот-полоскун является как естественным обитателем в дикой природе, так и в зоопарке, а также в последнее время часто встречается в качестве домашнего животного. Матка самки енота-полоскуна относится к типу двурогой и имеет ярко выраженные видовые особенности, связанные с многоплодностью данного вида. Рога матки длинные, в несколько раз превышают длину тела матки, извитые и имеют вид кишечных петель – от трех до четырех. Яичники округло-фасолевидной формы с небольшой бугристостью, располагаются в яичниковой сумке – мешочке мезовария. Влагалище узкое, переходит в мочеполовое преддверие. Мочеиспускательный канал открывается с вентральной поверхности канала на границе собственно влагалища и преддверия влагалища. Широкая маточная связка содержит толстую жировую прослойку, крепит репродуктивный тракт к брюшине дорсально, мезовариум крепится в области медиального края почки.

Ключевые слова: матка, придатки, яичники, двурогая матка, американский енот, енот-полоскун.

**ANATOMICAL FEATURES OF THE REPRODUCTIVE ORGANS OF
THE FEMALE RACCOON *PROCYON LOTOR* (LINNAEUS, 1758)**

Pomoinitskaya T.E., Ryadinskaya N.I., Sayvanova S.A., Ikonnikova D.R.
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The American raccoon (Linnaeus, 1758), or striped raccoon, is both a natural resident in the wild and in zoos, and has also recently become common as a pet. The uterus of a female striped raccoon is of the bicornuate type and has pronounced specific features associated with the multiple births of this species. The horns of the uterus are long, several times the length of the body of the uterus, convoluted and look like intestinal loops - from three to four. The ovaries are round bean-shaped with a slight tuberosity, located in the ovarian bursa - the mesovarial sac. The vagina is narrow, passes into the genitourinary vestibule. The urethra opens from the ventral surface of the canal at the border of the vagina proper and the vestibule of the vagina. The wide uterine ligament contains a thick layer of fat, attaches the reproductive tract to the peritoneum dorsally, the mesovarium is attached in the area of the medial edge of the kidney.

Key words: uterus, appendages, ovaries, bicornuate uterus, American raccoon, striped raccoon.

Американский енот (Linnaeus, 1758), или енот-полоскун, относится к отряду хищных (Carnivora), семейству енотовых (Procyonidae), роду еноты (Procyon), семейству – енот-полоскун (*Procyon lotor*) [7]. Естественными местами обитания являются Северная и Центральная Америка. В России индустрирован в 20 веке и является единственным видом. Еноты обитают в дикой

природе, могут использоваться в качестве пушного промыслового вида и иметь хозяйственное значение. Еноты игривы, любопытны и активны. В этой связи социальные животные стали популярны в одомашнивании. Также енота можно встретить в зоопарке. Эти животные всегда привлекают внимание посетителей благодаря своей внешности и умению пользоваться лапами как руками, которые заканчиваются длинными и тонкими пальцами, которыми енот хватается лакомство. Как любое живое существо енот подвержен многим заболеваниям, в частности проблемам с репродуктивными органами [2, 5].

В доступной литературе встречается описание репродуктивного процесса у енота-полоскуна, однако отсутствуют описания анатомических особенностей половых органов самок, в частности матки и придатков, что послужило целью для написания статьи [2].

Материалом для исследования служили органы размножения от трех самок енотов-полоскунов в возрасте 2-х лет. При изучении репродуктивных органов использовали такие методы, как анатомическое препарирование, морфометрия, статистическая обработка морфометрических данных, фотографирование.

Самки енота-полоскуна становятся половозрелыми к концу первого года жизни. Брачный период длится с февраля по апрель. Самка вынашивает потомство 60-63 дня и рождает детенышей в количестве от трех до восьми [2].

Матка самки енота-полоскуна согласно классификации, приведенной в классических анатомических учебниках, относится к типу двурогой многоплодной [1, 3, 6]. Рога матки длинные, в несколько раз превышают длину тела матки, извитые и имеют вид кишечных петель – от трех до четырех (рисунок 1).

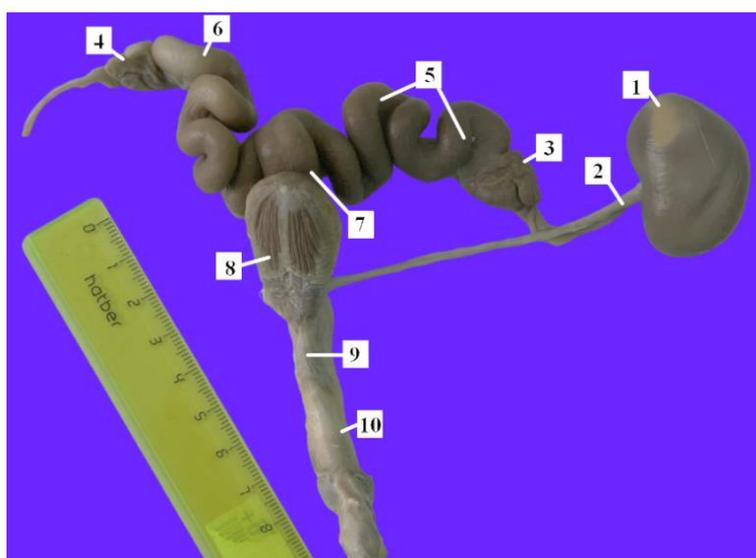


Рисунок 1 – Мочеполовой аппарат самки енота-полоскуна, возраст 2 года: 1 – левая почка; 2 – мочеточник; 3 – левый яичник; 4 – правый яичник; 5 – левый рог матки; 6 – правый рог матки; 7 – тело матки; 8 – мочевого пузыря; 9 – мочеиспускательный канал; 10 – преддверие влагалища

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Эта видовая физиологическая особенность связана с многоплодностью енотов-полоскунов, самки которых могут вынашивать и рожать до 8-ми щенят. Длина правого рога составляет $16,1 \pm 1,24$ см, правого – $15,8 \pm 0,8$ см. На всём протяжении диаметр рогов не изменяется и составляет $7,0 \pm 1,47$ мм слева и $7,5 \pm 2,13$ мм справа. В отличие от тела матки слизистая оболочка рогов имеет ярко выраженную складчатость (рисунок 4).

Тело матки короткое, длиной $2,3 \pm 2,12$ см, шириной – $1,1 \pm 3,24$ см, каудально связано с шейкой, краниально – с рогами. Слизистая оболочка не имеет выраженной складчатости (рисунок 4).

Яичники небольшого размера – правый яичник имеет длину $7,8 \pm 2,44$ мм, левый – $7,5 \pm 3,16$ мм, ширина правого и левого яичников – $5,9 \pm 1,11$ мм и $5,0 \pm 1,54$ мм соответственно – округло-фасолевидной формы с небольшой бугристостью. Располагаются в яичниковой сумке – мешочке мезовария, который образован яичниковой брыжейкой (рисунок 2, 3). Яичниковые бурсы имеют следующие размеры: ширина и длина правой составляет $1,4 \pm 1,77$ см и $1,6 \pm 1,25$ см, левой – $1,6 \pm 2,11$ см и $1,4 \pm 2,25$ см соответственно.

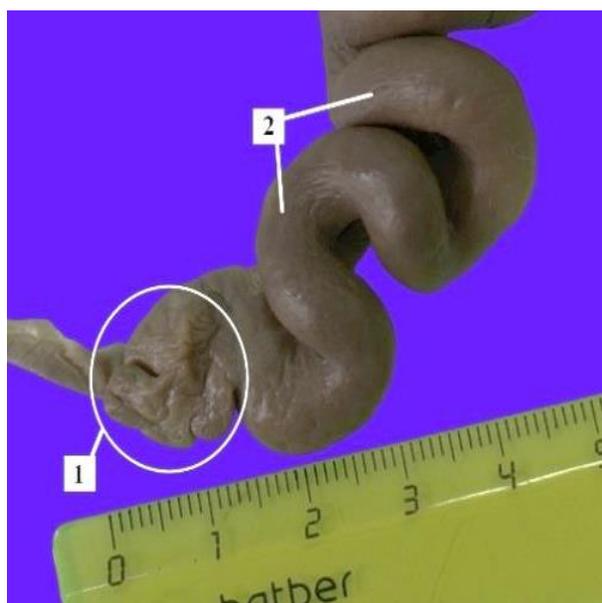


Рисунок 2 – Левый рог матки самки енота-полоскуна: 1 – яичниковая сумка; 2 – рог матки

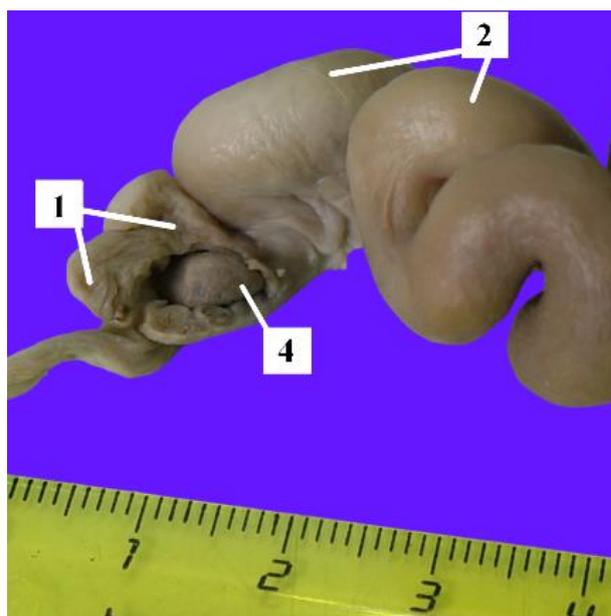


Рисунок 3 – Левый яичник с рогом матки самки енота-полоскуна: 1 – яичниковая сумка (вскрыта); 2 – рог матки; 4 – левый яичник

Тело матки переходит в канал шейки без видимой разницы в диаметре (рисунок 1).

Влагалище узкое, длиной $2,6 \pm 1,31$ см переходит в мочеполовое преддверие, длина которого равна $3,2 \pm 1,11$ см. Мочеиспускательный канал открывается с вентральной поверхности канала на границе собственно влагалища и преддверия – продолжения влагалища. Слизистая оболочка органа совокупления образует продольные ярко выраженные складки (рисунок 4).

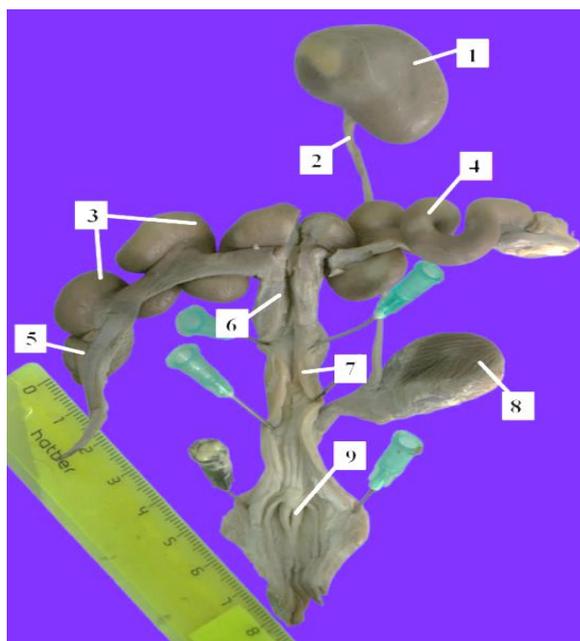


Рисунок 4 – Мочеполовой аппарат самки енота-полоскуна, возраст – 2 года: 1 – левая почка; 2 – мочеточник; 3 – левый рог матки; 4 – правый рог матки; 5 – левый яичник; 6 – тело матки; 7 – шейка матки; 8 – мочевого пузыря; 9 – отверстие мочеиспускательного канала

Широкая маточная связка содержит толстую жировую прослойку, крепит репродуктивный тракт к брюшине, мезовариум крепится в области медиального края почки. Ближе к завиткам рогов отмечается утолщение связки в виде валика. Висцеральный жир репродуктивных органов самки локализуется в области мезометрия, тогда как мезовариум лишен скоплений жировых клеток (рисунок 5).

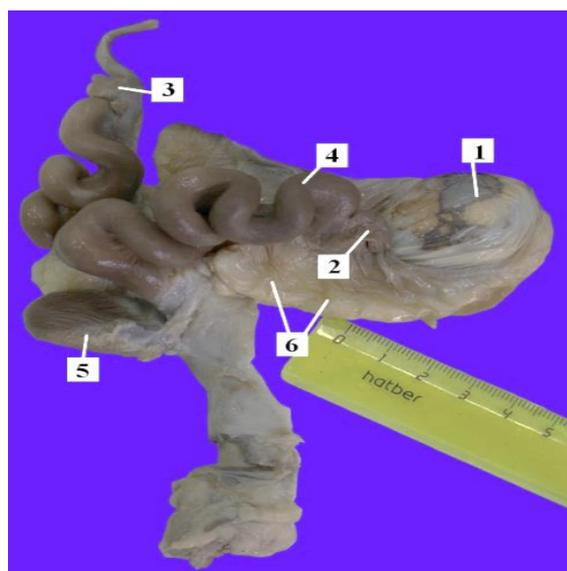


Рисунок 5 – Мочеполовой аппарат самки енота-полоскуна, возраст – 2 года: 1 – левая почка; 2 – левый яичник; 3 – правый яичник; 4 – рог матки; 5 – мочевого пузыря; 6 – широкая маточная связка

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Выводы:

1. Матка самки енота-полоскуна относится к типу двурогой многоплодной. Рога матки длинные, в несколько раз превышают длину тела матки, извитые и имеют вид кишечных петель – от трех до четырех.
2. Тело матки короткое, каудально связано с шейкой, краниально – с рогами.
3. Яичники округло-фасолевидной формы с небольшой бугристостью, располагаются в яичниковой сумке – мешочке мезовария.
4. Влагалище узкое, переходит в мочеполовое преддверие. Мочеиспускательный канал открывается с вентральной поверхности канала на границе собственно влагалища и преддверия влагалища.
5. Широкая маточная связка содержит толстую жировую прослойку, крепит репродуктивный тракт к брюшине дорсально, мезовариум крепится в области медиального края почки.
5. Слизистая оболочка рогов и влагалища образует хорошо выраженные расправляющиеся продольные складки.

Список литературы

1. Акаевский, А.И. Анатомия домашних животных / А.И. Акаевский, Ю. А. Юдичев, С.Б. Селезнев; под ред. С.Б. Селезнева. – М.: ООО «Аквариум–Принт», 2005. – 640 с.
2. Гинеев А.М. Размножение енота-полоскуна на Северном Кавказе / А.М. Гинеев // Вопросы экологии позвоночных животных. – Краснодар. – 1973. – С. 94-98.
3. Жеденов, В. Н. Общая анатомия домашних животных / В. Н. Жеденов. – М.: Советская наука, 1958. – 565 с.
4. Климов, А. Ф. Анатомия домашних животных: учебное пособие. 7-е изд. / А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. – СПб.: Лань, 2003. – 1040 с.
5. Руковский Н.Н. Взаимоотношение енота в Восточном Закавказье с представителями местной фауны / Н.Н. Руковский – М. – 1953. – №13. – С. 125-128.
6. Хрусталева, И.В. Анатомия домашних животных / И.В. Хрусталева, Н.В. Михайлов, Я.И. Шнейберг. Под ред. И.В. Хрусталевой. – М.: Колос, 2000 – 704 с.
7. Pauly G. B. Taxonomic Freedom and the Role of Official Lists of Species Names / G. B. Pauly, D.M. Hillis, D.C. Cannatella // Herpetologica. — 2009. – № 2. – P. 115-128.

УДК 632.9: 633.1

МЫШЦЫ ГОЛОВЫ У БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Рядинская Н.И., Аникиенко И.В., Ильина О.П., Иконникова Д.Р., Помойницкая Т.Е., Шарипова У.Р.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ,
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская обл., Россия

Мышцы морских млекопитающих имеют темный насыщенный цвет из-за высокого содержания миоглобина, что способствует лучшей работе мышц при погружении и быстрому восстановлению запаса кислорода после выныривания. Мышцы головы участвуют в процессе кормления, выражения мимики и даже в воспроизведении звуков. Мышцы головы у байкальской нерпы имеют ярко выраженные видовые особенности как по форме, так и по местам крепления, которые необходимо учитывать при лечении и проведении хирургического вмешательства. Динамика морфологических параметров мышц указывают на то, что у новорожденных промеры в два раза меньше чем у неполовозрелых, рост мышц происходит с ростом костей черепа.

Ключевые слова: байкальская нерпа, мышца, височная, крыловидная, большая жевательная, двубрюшная

THE MUSCLES OF THE HEAD OF THE BAIKAL SEAL IN THE AGE ASPECT

Ryadinskaya N.I., Anikienko I.V., Ilyina O.P., Ikonnikova D.R., Pomoinitskaya T.E., Sharipova U.R.

FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The muscles of marine mammals have a dark saturated color due to the high content of myoglobin, which contributes to better muscle function during diving and rapid recovery of oxygen supply after surfacing. The muscles of the head are involved in the feeding process, facial expressions, and even in the reproduction of sounds. The muscles of the head of the Baikal seal have pronounced specific features both in shape and in attachment points, which must be taken into account during treatment and surgical intervention. The dynamics of the morphological parameters of the muscles indicate that in newborns the measurements are two times less than in immature ones, muscle growth occurs with the growth of the bones of the skull.

Keywords: Baikal seal, muscle, temporal, pterygoid, large masticatory, double-abdominal

Иркутская область ассоциируется с уникальным пресноводным водоемом – озеро Байкал. Более 2000 обитателей озера являются эндемиками, среди которых и наш объект исследования – байкальский тюлень или нерпа. Она является своеобразным символом Байкала – изображение нерпы или использование слова «нерпа» можно увидеть где угодно. Кроме этого, расширяется сеть нерпинариев, которые называются «Аквариум байкальской нерпы» – их 20 лет назад организовал кандидат биологических наук Баранов Е.А. Нерпы содержатся и в Лимнологическом музее. В связи с этим есть необходимость в тщательном изучении организма этого уникального животного, чтобы при обращении таких

пациентов в клиники города можно было грамотно поставить диагноз и провести лечение. Нашим коллективом оказывается помощь в диспансеризации, а также в лечении, консультировании при операциях. Кроме этого, мы проводим вскрытие погибших нерп, в том числе и при массовой гибели в акватории озера. Анатомические исследования организма байкальской нерпы в норме и при патологии начаты с 2013 года. За эти годы изучено строение скелета, сердечно-сосудистой, выделительной систем, пищеварительного, дыхательного аппаратов [1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

Мышцы морских млекопитающих имеют темный насыщенный цвет из-за высокого содержания миоглобина, что способствует лучшей работе мышц при погружении и быстрому восстановлению запаса кислорода после выныривания. Также мышцы туловища участвуют в движении на суше и под водой, а мышцы головы в процессе кормления, выражения мимики и даже в воспроизведении звуков. Лисицына Т.Ю (1978) указывает на то, что ластоногим свойственно в процессе внедрения на лежбище каждого нового животного сопровождать позными, мимическими и звуковыми демонстрациями, форма проявления которых зависит от иерархического статуса участников [3].

Мышцы языка и подъязычного аппарата у неполовозрелых особей байкальской нерпы, описаны нами ранее [2, 5].

Для исследования использовали мышцы жевательной группы головы от 17-ти нерп различного возраста: новорожденные ($n=3$), кумутканы (5-7 месяцев, $n=8$), неполовозрелые (1,5-2,0 года $n=6$). Тушки животных были добыты как в рамках Программы научных исследований, утвержденной в Росрыболовстве РФ в 2015 г., так и доставлены при массовой гибели в 2017 г., а также погибшие в сетях рыбаков и в нерпинарии. При изучении мышц головы применяли такие методы как препарирование, фотографирование. Измерение мышц производили при помощи цифрового штангенциркуля Shahe 5422-200 (Китай). Полученные цифровые данные представлены в виде средней арифметической \pm стандартная ошибка среднего.

Мышцы головы у байкальской нерпы, также как у наземных хищников, представлены двумя группами: мимической и жевательной. В области головы также имеются мышцы языка, подъязычного аппарата и мягкого неба.

Из жевательной группы мышц выделяется височная мышца, которая располагается между гребнями теменной, затылочной костей и чешуей височной кости. Мышца имеет два пласта: глубокий и поверхностный. Между теменной и чешуей височной кости также проходит гребень (височный) – он является местом прикрепления глубокого пласта, а поверхностный пласт захватывает поверхность чешуи височной кости и каудальную часть глазницы. Оба пласта собираются в пучки и заканчиваются на мышечном отростке нижней челюсти, причем глубокий пласт – с его краниомедиальной поверхности, а поверхностный – с каудолатеральной (рисунок 1). Мышца имеет трапецевидную форму, шириной у новорожденных $30,0 \pm 1,47$ мм, у

кумутканов $42,6 \pm 2,11$ мм и неполовозрелых $60,5 \pm 3,45$ мм в области прикрепления к теменному гребню; у новорожденных $18,9 \pm 2,22$ мм, у кумутканов $32,5 \pm 3,15$ мм и неполовозрелых $38,6 \pm 3,33$ мм – в области затылочного гребня; в области от теменного гребня до мышечного отростка – у новорожденных $16,4,0 \pm 2,21$ мм, у кумутканов $25,5 \pm 2,55$ мм и неполовозрелых $35,7 \pm 4,31$ мм, а в области чешуи – у новорожденных $12,8,0 \pm 3,11$ мм, у кумутканов $24,4 \pm 2,33$ мм и неполовозрелых $28,5 \pm 4,55$ мм.

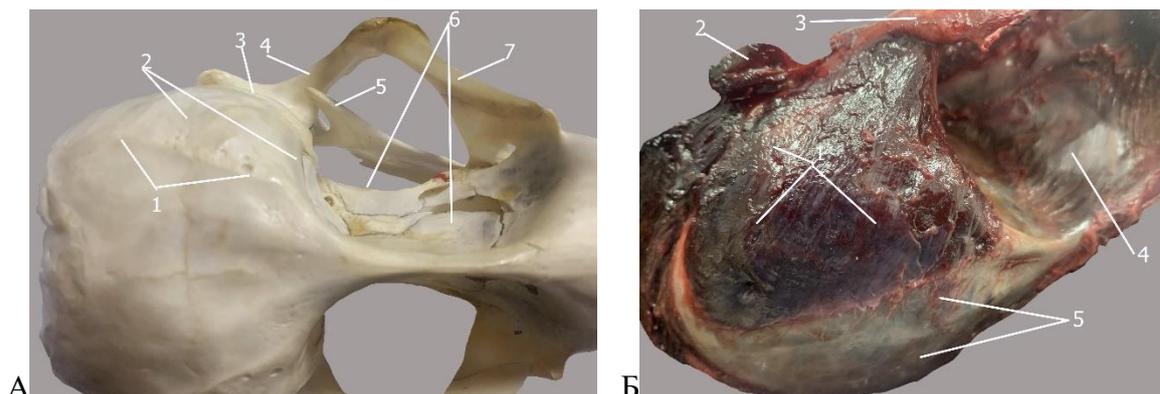


Рисунок 1 – Височный мускул байкальской нерпы в возрасте 1,5 лет (костная основа) и 7 месяцев (мышца).

А: 1 – гребень теменной кости; 2 – теменная кость; 3 – чешуя височной кости; 4 – скуловой отросток чешуи височной кости; 5 – мышечный отросток ветви нижней челюсти; 6 – глазница; 7 – скуловая кость.

Б: 1 – височный мускул; 2 – наружный слуховой проход; 3 – скуловой отросток чешуи височной кости; 4 – глазница; 5 – теменные кости

Следующая мышца жевательной группы – большая жевательная. Ее мышечные волокна формируют два пласта: глубокий и поверхностный. Глубокий пласт начинается от скулового отростка височной кости, ширина в основании составляет у новорожденного $6,3 \pm 1,14$ мм, у кумутканов $9,2 \pm 1,54$ мм, у неполовозрелых $12,1 \pm 2,34$ мм, его мышечные пучки направлены дорсовентрально, а поверхностный пласт – от скуловой кости, шириной у новорожденного $14,4 \pm 2,12$ мм, у кумутканов $28,5 \pm 3,24$ мм, у неполовозрелых $35,4 \pm 3,11$ мм, мышечные пучки которого направлены дорсокаудально (рисунок 2). Нами отмечено, что у новорожденных скуловой отросток чешуи височной кости и скуловая кость разделены между собой. Оба пласта закрепляются в глубокой жевательной ямке ветви нижней челюсти. Края (краниальный, каудальный и вентральный) мышцы имеют почти одинаковую длину у новорожденного $15,3 \pm 1,11$ мм, у кумутканов $22,0 \pm 2,44$ мм, у неполовозрелых $25,0 \pm 3,16$ мм.

Еще одна мышца – крыловидная, начинается поверхностным пластом на крыловидной и глубоким пластом на небной костях, а заканчивается в крыловидной ямке ветви нижней челюсти (от гребня крыловидной ямки до вентральной поверхности ветви).

Мышца в форме четырехугольника или в форме трапеции, в области

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

прикрепления к крыловидной и небной костям (рисунок 3) имеет ширину: у новорожденных $10,8 \pm 1,77$ мм, у кумутканов $32,6 \pm 2,41$ мм и неполовозрелых $35,5 \pm 1,47$ мм. Параллельно проходит линия крепления обоих пластов: у новорожденных $8,9 \pm 1,25$ мм, у кумутканов $14,5 \pm 3,44$ мм и неполовозрелых $18,6 \pm 1,31$ мм. Краниальный край шире и составляет у новорожденных $14,0 \pm 1,11$ мм, у кумутканов $20,9 \pm 2,525$ мм и неполовозрелых $30,6 \pm 3,314$ мм, а каудальный – уже и составляет новорожденных $9,8 \pm 1,77$ мм, у кумутканов $14,4 \pm 2,34$ мм и неполовозрелых $18,5 \pm 2,11$ мм.

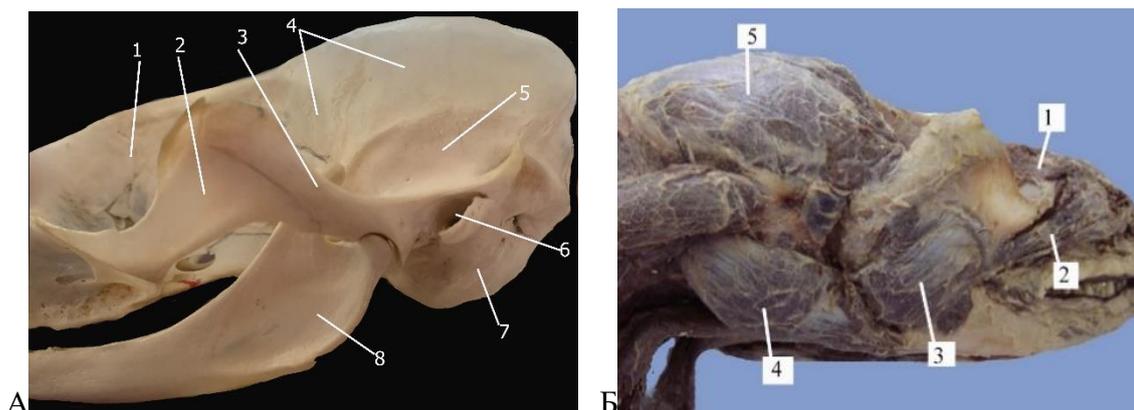


Рисунок 2 – Жевательная мышца байкальской нерпы в возрасте 1,5 лет (костная основа) и 2 лет (мышцы).

А: 1 – глазница; 2 – скуловая кость; 3 – скуловой отросток чешуи височной кости; 4 – теменная кость; 5 – височная кость; 6 – костный наружный слуховой проход; 7 – барабанный пузырь; 8 – жевательная ямка ветви нижней челюсти

Б: 1 – носогубной подниматель; 2 – подниматель верхней губы и клыковая мышцы; 3 – большая жевательная мышца; 4 – двубрюшной мускул; 5 – височный мускул

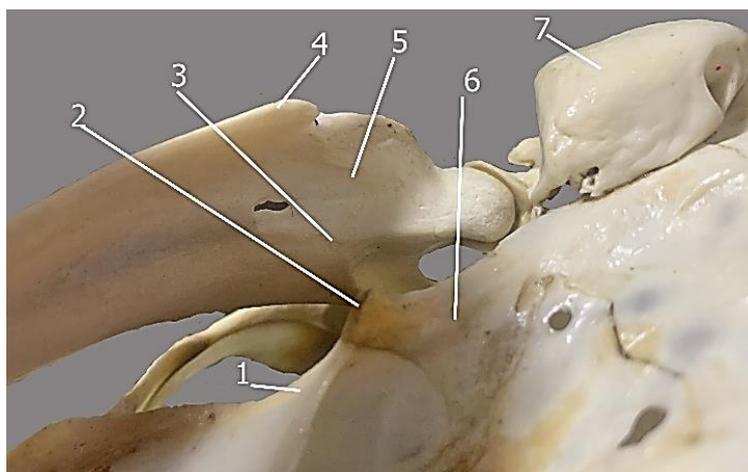


Рисунок 3 – Костная основа прикрепления крыловидного мускула байкальской нерпы в возрасте 1,5 лет: 1 – небная кость; 2 – крючковидный отросток крыловидной кости; 3 – гребень крыловидной ямки; 4 – отросток угла нижней челюсти; 5 – крыловидная ямка; 6 – крыловидная кость; 7 – барабанный пузырь

Все три мышцы височная, большая жевательная и крыловидная выполняют

одну функцию – они смыкают челюсти, поднимая нижнюю челюсть к верхней.

Размыкает челюсти посредством опускания нижней челюсти всего одна мышца – двубрюшная. У байкальской нерпы она начинается мясисто со сосцевидной части каменистой кости, шириной у новорожденных $20,3 \pm 2,17$ мм, у кумутканов $39,2 \pm 2,66$ мм и неполовозрелых $48,5 \pm 3,47$ мм, затем покрывает весь барабанный пузырь и при переходе на нижнюю челюсть подразделяется на два пучка. Первый дорсальный пучок длиной у новорожденных $20,9 \pm 1,99$ мм, у кумутканов $33,2 \pm 3,12$ мм и неполовозрелых $46,5 \pm 2,17$ мм крепится в желобе для прикрепления двубрюшного мускула на нижней челюсти, а второй вентральный пучок длиной у новорожденных $30,3 \pm 1,71$ мм, у кумутканов $47,0,6 \pm 2,52$ мм и неполовозрелых $65,5 \pm 2,42$ мм – на вентро-медиальном крае молярной части нижней челюсти. Оба пучка соединяются между собой сухожильно (рисунок 4).

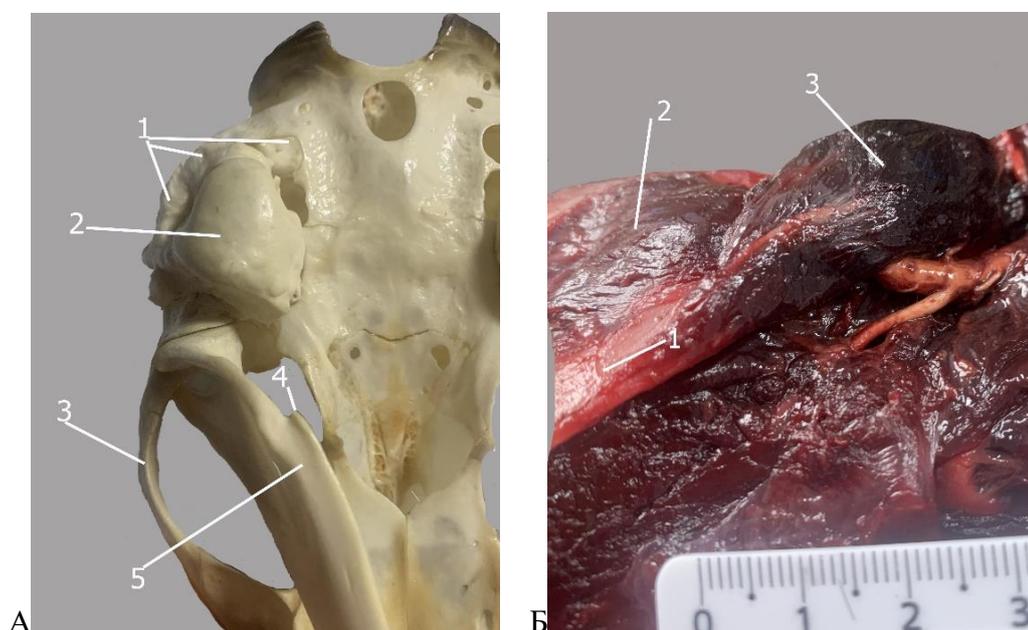


Рисунок 4 – Двубрюшной мускул байкальской нерпы в возрасте 1,5 лет (костная основа) и 7 месяцев (мышца).

А: 1 – сосцевидная часть каменистой кости; 2 – барабанный пузырь; 3 – скуловая дуга; 4 – отросток угла нижней челюсти; 5 – желоб для прикрепления двубрюшного мускула

Б: 1 – нижняя челюсть; 2 – жевательная мышца; 3 – двубрюшной мускул

Выводы:

1 Мышцы жевательной группы у байкальской нерпы имеют ярко выраженные видовые особенности как по форме, так и по местам крепления: в связи с отсутствием выраженной височной ямки, височный мускул прикрепляется к теменному, затылочному и височному гребням; четкая граница между скуловым отростком чешуи височной кости и скуловой костью, а у новорожденных их разделение между собой, позволяет глубокому и поверхностному пластам большой жевательной мышцы прикрепляться к соответствующим костям; отсутствие крыловидной ямки заменяет гребень крыловидной ямки и

вентральная поверхность ветви нижней челюсти, поверхность между которыми заполняет крыловидный мускул; двубрюшная мышца имеет две части, которые имеют различную длину и место крепления.

2 Динамика морфологических параметров мышц указывают на то, что у новорожденных промеры в два раза меньше чем у неполовозрелых.

Список литературы

1. Ильина О.П. Артериальное русло селезенки байкальской нерпы в возрастном аспекте / О.П. Ильина, Н.И. Рядинская, С.А. Сайванова, В.Н. Тарасевич // Вестник ИрГСХА. – 2017. – № 80. – С. 35-44.
2. Иконникова Д.Р. Мышечный аппарат языка байкальской нерпы / Д.Р. Иконникова // Морфологические науки – фундаментальная основа медицины: материалы VII Международной морфологической научно-практической конкурс-конференции студентов и молодых ученых, посвященной 125-летию со дня рождения профессора В.М. Константинова. – Новосибирск, 2022. – С. 132-135.
3. Лисицына Т.Ю. Поведение моржей на самцовом лежбище / Т.Ю. Лисицына // Морские млекопитающие: тезисы докладов VII Всесоюз. Сессия. – г. Симферополь, 1978. – С. 199–200.
4. Помойницкая Т. Е. Анатомические особенности мочеточников и их кровоснабжение у байкальской нерпы / Т. Е. Помойницкая, Н.И. Рядинская // Иппология и ветеринария. – 2021 – № 3 (41). – С. 167-171.
5. Рядинская Н.И. Подъязычный аппарат байкальской нерпы / Н.И. Рядинская, Д.Р. Иконникова, И.В. Аникиенко, О.П. Ильина // Современные проблемы патологии животных, морфологии, физиологии, фармакологии и токсикологии: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 95-летию со дня рождения академика В.П. Шишкова. – Москва, 2022. – С. 143-146.
6. Рядинская Н.И. Особенности экстраорганных артерий селезенки, печени, желудка и поджелудочной железы у байкальской нерпы / Н.И. Рядинская, С.А. Сайванова, С.Д. Саможапова, В.Н. Тарасевич, Е.Н. Тарасевич, Е.С. Чистова // Вестник КрасГАУ. 2016. № 3 (114). С. 121-129.
7. Скелет байкальской нерпы (*Skeleton phoca sibirica*, Gm. 1798) / Н.И. Рядинская, И.В. Аникиенко, Д.Р. Иконникова, О.П. Ильина, Е.А. Карпова, А.А. Молькова, Т.Е. Помойницкая, С.А. Сайванова, М.А. Табакова, В.Н. Тарасевич (под общей редакцией доктора биологических наук Рядинской Н.И.) – Иркутск: Изд-во: ФГБОУ ВО ИрГАУ, 2020. – 63 с.
8. Тарасевич В.Н. Особенности морфологии полулунных клапанов сердца байкальской нерпы / В.Н. Тарасевич, Н.И. Рядинская // Вестник ИрГСХА. 2020. № 98. С. 111-119.
9. Pomoynikskaya T.E Kidney pathology in the baikal seal (*Phoca sibirica*) with clostridiosis (*Clostridium perfringens*) / Pomoynikskaya T.E, Ryadinskaya N.I, Pliska A.A., Baranov E.A., Ozheredova N.A., Yakobson N.A., Ilyina O.P. // I Simpósio Latino-Americano Patologia sobrepatoologia de animais selvagens e de zoológico: Patologia como uma ferramenta para a conservação, do Brasil, 06 a 08 de Agosto de 2021. – 2021. P. 613-616.
10. Ryadinskaya N. Identification of causes of death of baikal seal (*Pusa sibirica* Gmelin, 1788) / Ryadinskaya N., Meltsov I., Tabakova M., Anikienko I., Sayvanova S., Molkova A., et all. // Scientific and Technical research Council of Turkey «Turkish Journal of Zoology». – TUTAK / Turkiye Bilimsel ve Teknik Arastirma Kurumu, 2020. – T 44. – № 1. – С.60-63.

УДК 597.554

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОДЕ В ПРУДОВЫХ ВОДОЁМАХ

Сайванова С.А., Помойницкая Т.Е., Басацкая Ю.С.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область

В данной статье описаны требования зоогигиены для прудовых водоёмов. Данное обстоятельство носит актуальный характер, так как рыбохозяйственная деятельность интенсивно развивается во многих регионах нашей страны, в том числе в Иркутской области. В рационе питания людей на рыбные продукты отводится по разным источникам от 10 до 18%. Также рыбные продукты и отходы широко используются в сельском хозяйстве. Как известно, среда обитания для рыб – это вода, к которой предъявляют зоогигиенические требования согласно нормам и правилам. Для разведения рыб используют как естественные, так и искусственные водоёмы, где одним из важнейших моментов для жизни рыб является температура, прозрачность, цветность воды, а также газовый состав и содержание биогенных элементов.

Ключевые слова: водоём, рыба, вода, гигиена, температура, прозрачность, цвет

HYGIENIC REQUIREMENTS FOR WATER IN POND RESERVOIRS

Basatskaya Yu.S., Saivanova S.A., Pomoinitskaya T.E.
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

This article describes the requirements of zoo hygiene for pond reservoirs. This circumstance is relevant, since fisheries activities are intensively developing in many regions of our country, including the Irkutsk region. According to various sources, from 10 to 18% of the human diet is allocated to fish products. Fish products and waste are also widely used in agriculture. As you know, the habitat for fish is water, which is subject to zoohygienic requirements according to norms and rules. For fish breeding, both natural and artificial reservoirs are used, where one of the most important moments for fish life is temperature, transparency, color of water, as well as the gas composition and content of biogenic elements.

Keywords: pond, fish, water, hygiene, temperature, transparency, color

В России на долю продуктов питания для человека из рыбы приходится 15% [2]. В качестве кормления для домашних животных используется рыбная кормовая мука, а из отходов рыбоводства готовят удобрения. Рыбоводство – одна из стремительно развивающихся отраслей современного сельского хозяйства, обеспечивающая продовольственную безопасность страны и тем самым сложно оценить экономическое значение данной отрасли. Рыбоводство заключается в самостоятельном разведении и выращивании объектов аквакультуры в искусственно созданных условиях водоёма или естественной среде прудов, а также их выпуск в водные объекты рыбохозяйственного назначения с целью изъятия или пополнения запасов водных биоресурсов, а также получения продукции аквакультуры и оказания рекреационных услуг [5].

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Вода является природной средой обитания для рыб, поэтому её гигиеническим требованиям уделяют особое внимание, а ветеринарно-санитарные мероприятия позволяют поддержать эпизоотическое благополучие и надлежащее санитарное состояние водоёмов [3].

Одним из важных условий для жизнеобитания рыб является температура, прозрачность, цветность воды, газовый состав, содержание биогенных элементов. Как известно, изменение одной системы неизбежно ведет к изменению другой, что в итоге сказывается на жизнедеятельности рыб и их продуктивности.

Температура воды необходима в процессе питания, обмена веществ, роста, развития, миграции и других физиологических и жизненных этапов, но также от температуры зависит характер проявления и течения разных заболеваний. Например, низкая или высокая температура воды поражает жаберный аппарат у карпа, изменяется течение краснухи, воспаления плавательного пузыря и других болезней. С точки зрения зоогигиены, то вода должна быть с оптимальной температурой для молоди карпа 25-30⁰С, для рыб старшего возраста – 23-28⁰С [1]. В искусственных прудах необходимо учитывать, что от температуры воды зависит и количество растворенного кислорода и газов, так как с понижением температуры растворимость газов увеличивается, что соответственно приводит к изменению газового и солевого состава. С понижением температуры воды усиливается токсическое действие гексахлорана, а при повышении температуры усиливается токсичность медного купороса, к примеру, при 1⁰С воды углекислый газ достигает 120 мг/л, при 30⁰С – 55-60 мг/л. В процессе проведения ветеринарно-санитарных мероприятий, например дезинфекции, следует учитывать температуры воды [4].

Прозрачность воды зависит от содержания в ней взвешенных частиц, растворенных веществ и концентрации фито- и зоопланктона. В связи с этим прозрачность воды тесно связана с биомассой и производными планктона: чем лучше развит планктон, тем меньше прозрачность воды. В тоже время данный показатель играет роль в распределении световых лучей в толще воды, от чего зависит фотосинтез и содержание кислорода водной среды. Прозрачность и мутность воды имеют прямую зависимость и соответственно мутность оказывает неблагоприятное влияние на рыб, особенно в зимовальных прудах. Сильно высокая мутность говорит о том, что водоём загрязнен промышленными или бытовыми отходами, приводящими к сокращению кислорода в воде, изменению газового и солевого состава, снижению жизнедеятельности биоценоза водоёма.

В искусственных водоёмах, особенно в зимовальных прудах, следует обращать внимание на цветность воды с учетом солей закиси железа. Бурый осадок нерастворимых солей окисного железа может оседать на жабрах и таким образом затруднять дыхание рыбам.

По газовому составу воды для всех водных обитателей наибольшее

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

значение имеют такие газы, как кислород, углекислый газ и сероводород. Содержание растворенного кислорода в воде является обязательным условием для существования водных организмов, так как от концентрации кислорода в воде зависит их жизнедеятельность. При сокращении растворенного кислорода ниже границ нормы наступает спад интенсивности питания и использования пищи на рост, в результате чего замедляется рост рыб. Для каждого вида рыб определен так называемый «кислородный порог», за пределами которого замедляются физиологически жизненные функции и возникает большая вероятность гибели рыбы от удушья. Например, форель погибает при содержании кислорода ниже 4-5 мг/л, осетр – 3-3,5 мг/л [1]. Низкий уровень кислорода способствует неблагоприятным зоогигиеническим условиям в водоёме – возможность накопления органических веществ, размножение сапрофитной микрофлоры. Длительное пребывание в воде с низким уровнем кислорода снижает активность рыб, резко сокращается устойчивость рыб к возбудителем заболеваний разной этиологии.

Углекислый газ определяет биопродуктивность водоёмов. Углеродное питание водорослей является основой существования рыб и определяет возможность их продуктивного развития. Содержание углекислого газа в высоких концентрациях токсично и ядовито для всех живых существ, и соответственно по такой причине водоёмы, перенасыщенные углекислым газом, лишены благоприятной среды обитания. При выращивании в прудах рыбы учитывают соотношение содержания в воде кислорода углекислого газа.

Сероводород для большинства водных обитателей губителен, причем даже в самых минимальных концентрациях, оказывает прямое воздействие на флору и фауну воды, а также на паразитоценозы.

Кроме перечисленных газов, в прудах с непроточной водой может встречаться, чаще летом, метан. Он образуется в большом количестве на глубине донных отложений сильнозагрязненных водоёмов в результате разложения клетчатки без доступа воздуха. В то же время метан для рыб опасен и зимой – выделяясь со дна пруда, интенсивно окисляется, тем самым вода обедняется кислородом, а рыба поднимается в верхние слои воды, где постоянно движется, и как следствие истощается и легко заболевает.

При варьирующих показателях водородного показателя воды в кислую и щелочную среду возрастает кислородный порог, ослабляется интенсивность дыхания рыб. Значение водородного показателя (рН) могут изменяться в зависимости от массового развития синезелёных водорослей. В воде хорошо прослеживаются суточные изменения рН в результате «цветения» воды: днем щелочность воды, при фотосинтезе, возрастает и увеличивается до 10 и более; ночью, наоборот, так как водные обитатели потребляют кислород и выделяют углекислый газ, наблюдается увеличение кислотности воды и рН уменьшается до критических размеров. К примеру, карась и щука переносят колебания рН в пределах 4,8-8,0, ручьевая форель – 4,5-9,5, карп – 4,3-10,8.

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В рыбоводных водоёмах воду оценивают также по общей жесткости. Чем больше солей растворено в воде, тем выше в ней осмотическое давление, к последней очень чувствительны рыбы: обладая определенным солевым составом, организмы поддерживают его постоянство. Считается, что в минеральном питании рыб особую роль может играть захват различных ионов клетками поверхности тела, например серы, фосфора и других элементов. На рыб и других обитателей прудов существенно влияет содержание в воде микроэлементов – кобальта, никеля, марганца, меди, цинка, стронция и многих других. Как и на наземных животных, так и на водных организмов недостаток или избыток минералов приводит к патологии в развитии, отравлениям нередко гибели.

Сахар, аминокислоты, витамины и другие легкоусвояемые органические вещества, играющие в жизни рыб значительное влияние, включая питание. От биогенных элементов, обеспечивающих развитие фитопланктона, зависит продуктивность водоёма.

Зоогигиенические требования к воде для карповых и форелевых хозяйств представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оптимальные показатели воды для рыбоводств

№	Показатель	Значение	№	Показатель	Значение
1	Температура, °С	перепад более чем 5°С, не должна превышать 28°С	11	Окисляемость перманганатная, мг/л	До 15
2	Окраска, запах привкус	не должно быть посторонних	12	Окисляемость бихроматная, г О ₂ /л	До 50
3	Цветность, нм/град	до 565/до 50	13	Азот аммонийный, мг/л	До 15
4	Прозрачность, мг/л	не менее 0,75-1	14	Нитриты, мг/л	До 0,05
5	Взвешенные вещества, г/м ³	до 25	15	Нитраты, мг/л	До 2
6	Водородный показатель, рН	6,5-8,5	16	Фосфаты, мг/л	До 0,5
7	Растворенный кислород, г/м ³	не ниже 5	17	Железо общее, мг/л	До 2
8	Свободная двуокись, г/м ³	до 25	18	Железо закисное, мг/л	Не более 0,2
9	Сероводород, г/м ³ / мг/л	отсутствие	19	Щелочность, моль/л	1,8-3,5
10	Свободный аммиак, мг/л	сотые доли	20	Минерализация, г/кг /г/м ³	1 / 1000

Общая численность микроорганизмов в 1 литре воды соответствует нормативу как и для водопроводной воды – 3 млн.кл/мл [1]. Соотношение кислорода и углекислого газа, показатель рН, состав и биохимическое состояние органического вещества, солевой состав – это следствие жизнедеятельности организмов, результат интенсивности биохимических процессов.

Вывод. Исходя из литературных источников, вытекает вывод о том, что вода – среда обитания рыб – представляет собой «оболочку» с физико-химическими свойствами, определяющие жизнь рыбоводного пруда. Температурный режим разных типов водоёмов зависит от их географического местоположения, глубины, циркуляции водных масс, вида обитаемых рыб. Прозрачность воды характеризует уровень жизни в водоёме. Для прудов нежелательно использовать воду с высокой цветностью. В воде при нехватке кислорода резко снижается устойчивость рыб к неблагоприятным факторам внешней среды. Для удаления следов сероводорода рекомендуют проводить аэрацию воды, не допускается присутствие метана в водоёмах. Водородный показатель воды должен быть ближе к нейтральному. По солевому составу значение приобретает суммарное количество растворенных в воде минеральных солей и ионный состав воды. Источником поступления микроэлементов для рыб является вода, растительность, естественные и искусственные корма.

Список литературы

1. ОСТ 15.372-87. Вода для рыбоводных хозяйств. Общие требования и нормы.
2. Антипова, Л.В. Прудовые рыбы в улучшении структуры питания населения: гигиенические аспекты / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова, А.В. Соколов // Гигиена и санитария. - 2016. – 95 (1). - С. 84-90. DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-1-84-90.
3. Клименко, А.С. Санитария в рыбоводстве / А.С. Клименко, С.А. Сайванова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК сб. материалов Всероссийской студенческой научно-практической конференции – ИрГАУ, Молодежный.- 2023. – том III.- С. 47-50.
4. Сайванова, С.А. Ветеринарная санитария на животноводческих предприятиях: учебное пособие / С.А. Сайванова, О.П. Ильина. – М: ООО «Издательско-книготорговый центр Колос-С», 2023 – 128 с.
5. Alekseeva, Yu.A. Development of sustainable systems of food production of chopped semi-finished products / Yu.A.Alekseeva, T.A. Khoroshallo, K.N. Bachinina, A.A. Martemyanova // IOP conference serits: EARTH AND ENVIRONMTNTAL SCITNCE – Krasnoyarsk, 2022. - Том 981.- S. 022062. DOI:10/1088/1755-1315/981/2/022062

УДК 636.934

**СТРЕСС - ФАКТОРЫ И СТЕРЕОТИПНОЕ ПОВЕДЕНИЕ - КАК ОДНИ
ИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ «СТРИЖКИ» У НОРОК**

Чехман О. Р., Ильина О. П.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Оптимальные условия клеточного содержания зверей на зверофермах играют ключевую роль в формировании их психологического состояния. От этого состояния зависит объем и качество получаемого сырья – меха. В течение непродолжительной жизни звери испытывают много стресса, начиная от простой ловли и заканчивая кормовым стрессом. На фоне повышенного возбуждения зверь затрудняется отвлечься на посторонние объекты по причине их отсутствия или невозможности полноценно отдать всю энергию, которая накопилась, пока зверь испытывал стресс. Вследствие этого зверь начинает акцентировать внимание на своем мехе, как отвлекающий фактор, что может являться одной из причин появления «стрижки» у норок.

Ключевые слова: норки, зверь, мех, стрижка, стресс.

**STRESS - FACTORS AND STEREOTYPICAL BEHAVIOR - AS ONE OF THE
REASONS FOR THE APPEARANCE OF "HAIRCUT" IN MINKS**

Chekhman O. R., Ilyina O. P.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Optimal conditions for the cellular maintenance of animals on animal farms play a key role in the formation of their psychological state. The volume and quality of the obtained raw materials – fur depends on this condition. During a short life, animals experience a lot of stress, ranging from simple fishing to forage stress. Against the background of increased arousal, the beast finds it difficult to distract itself from extraneous objects due to their absence or inability to fully give away all the energy that has accumulated while the beast was under stress. As a result, the animal begins to focus on its fur as a distraction, which may be one of the reasons for the appearance of a "fur-chewing" in minks.

Keywords: mink, animal, fur-chewing, haircut, stress.

ВВЕДЕНИЕ.

Ученые, которые изучают поведение животных, содержащихся в неволе, устанавливают у них «стереотипное поведение». «Стереотипное поведение», или аномально повторяющееся поведение животных – чрезвычайно распространенное явление, при котором животное совершает ритмичные, повторяющиеся движения или их последовательность, не несущие видимой смысловой нагрузки [2].

Норки – дикие млекопитающие, которые ведут хищнический образ жизни. Они охотятся как на мелких животных, так и на животных, которые по размерам могут превосходить саму норку. Охота норки на живую добычу включает несколько этапов: поиск, локализацию, распознавание,

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

преследование, поимку и убийство с последующим поеданием или транспортировкой обратно в домашнее логово[5]. Как и другие животные, они испытывают стресс различной природы происхождения.

Состояние, проявляющееся специфическим синдромом, который включает в себя все неспецифические индуцированные изменения внутри биологической системы, Ганс Селье назвал стрессом[1].

Стресс — это совокупность общих стереотипных ответных реакций организма на действие различных по своей природе, сильных (чрезвычайных, экстремальных) раздражителей[1].

В условиях фермы норки содержатся в клетках по 2 головы и стабильно получают корм 1 – 2 раза в день. Из перечисленных этапов фермерская норка выполняет только распознавание и поедание корма, так как корм получают только с определенного места на клетке и его не надо преследовать, ловить и убивать. Звери сильно ограничены в вариантах выполнения действий, которые были заложены в их поведение и образ жизни. Так же в условиях фермы норки получают уже готовый корм, который был предварительно измельчен, что позволяет зверю сразу его съесть без долгого пережевывания. Лоренц (1937) предположил, что охоту и прием пищи у хищных животных следует рассматривать как отдельные инстинкты, оба из которых требуют удовлетворения независимо друг от друга[1]. У фермерских норок наблюдаются два основных типа аномального поведения: стереотипии и пережевывание меха (DeJonge and Carlstead, 1987), частота встречаемости которых увеличивается в периоды ограничения корма. (Хансен и др., 2007)[5].

Предполагается, что длительное проявление элементов appetitive поведения без перехода животного к фазе поиска пищи приводит к повторному и стереотипному поведению (Hughes and Duncan, 1988)[5]. Исследователи из Австрии, Британской Колумбии, Дании и Канады провели исследование путем добавления материальных или социальных стимулов к условиям содержания животных в неволе для улучшения их самочувствия[5].

Этим исследованием авторы указывают, что наличие в клетке постороннего предмета, будь это веревка или крупные куски корма, может сыграть ключевую роль в нормализации поведения зверей, в стрессовых ситуациях выполнять задачу отвлекающего фактора, что в свою очередь может стать ключевым моментом в профилактике «стрижки» у норок.

СХЕМАТИЧНОЕ ОПИСАНИЕ ДОМИКОВ НОРОК В ЗАО «БОЛЬШЕРЕЧЕНСКОЕ»

В ЗАО «Большереченское» Иркутской области звери содержатся в шедах, которые были построены более 30-ти лет назад и претерпели минимальные изменения. Также имеется около 10-ти шедов, которые были построены по типу тех, которые на сегодняшнее время используют в странах Европы, таких как Дания.

Отличаются данные шеда тем, что в старых шедах основным материалом

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

для создания домиков, крышек от домиков, смотровых деревянных рамок с металлической решеткой, кормовых столиков и дверец были деревянные дощечки, которые при обработке толькошкурили и пускали в производство. При перепадах температуры и влажности дощечки могут трескаться, оставляя щели между собой и подвергаются гниению. В современных шедах при строительстве домиков основной упор делался на металлические детали и пластик. Крышки домиков, дверцы сделаны из металлической решетки с прочными прутьями, кормовой столик – пластик, как исключение можно отнести стенки домика (лицевая, внутренние, боковые и задняя), которые сделаны из аккуратно вырезанных кусков ДСП, которые имеют гладкую и ровную поверхность, и более устойчивы к значительным показателям окружающей среды.



Рисунок 1 – Гнезда на современном шеде

При забое порок осенью 2023 года (в октябре и ноябре) было замечено, что в новых шедах «стрижка» встречалась в разы чаще, чем в старых шедах, хотя звери содержались почти в одинаковых условиях по кормлению и поению. В новых шедах зверей кормят не вручную, а кормораздаточной машиной Minkomatic.

В период содержания зверя на шеде начиная с отсадки (начало июня) и до начала забоя (начало октября) звери в старых шедах проявляли большую активность, чем звери на новых шедах. Эта активность заключается в том, что звери со старых шедов активно пытаются прогрызть домики, столики, крышки и дверцы. К концу сезона целых столиков остается очень малое количество. Между домиков, в которых живет молодняк, остается много сквозных

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

отверстий, сделанные зверьми за 2-3 дня. Дверцы, стенки, днища и смотровые рамки домиков часто приходилось чинить или менять, так как был риск потери зверя вследствие побега.



Рисунок 2 – Гнезда на старом шеде

В новых шедах в следствии того, что каркас домиков сделан из ДСП, к металлическим решеткам, смотровым рамкам и дверце быстро теряют интерес, кормовые столики пластиковые и сильно испортить их у зверя не получается. Доски из ДСП имеют гладкую поверхность, не имеют каких-либо стыков в промежутках одной стороны стенки, плотно прикреплены друг к другу. Зверь не имеет возможности за что либо зацепиться когтями и зубами. Активность более слабо наблюдалась, а про их поведение можно сказать, что его можно охарактеризовать как стереотипное. Норки могли без особой причины ходить по клетке, бегать по клетке «как белка в колесе», некоторые особи могли издавать крики, хотя ни с кем не взаимодействуют и не конфликтуют.

СТРЕСС-ФАКТОРЫ - КАК ОДНА ИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ «СТРИЖКИ» У НОРОК

Значительную роль в поведении норок и проявлении «стрижки» играют стресс-факторы. В звероводстве нередко возникает несоответствие между

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

биологической природой организма, его физиологическими возможностями и окружающей средой, что приводит к появлению стресса[3]. Плановые ветеринарные мероприятия, отсадка молодняка от самок, голодные дни, непостоянные хозяева на шедях, недокорм зверя вследствие поедание корма птицами, переход с двухразового на одноразовое кормление, а также различные физиологические факторы заставляют зверей проявлять нестандартное поведение. Полностью исключить возникновения стресса у зверей невозможно, так как любые мероприятия будь то отсадка, вакцинация или просто проверка зверя на качество меха и кожи сопровождаются ловлей и фиксацией зверя.

Известно, что отсадка молодняка от самок способствует возникновению стрессовых состояний: отсутствие самки, изменение условий кормления и содержания, рассадка в домики по одному. Все это приводит к сильному стрессу организма[3].

В зверохозяйстве «Большереченское» наибольший удельный вес стресс-фактора связан с кормораздатчиком, близким расположением шедов с бытовыми комнатами, появлением посторонних людей [3]. Дополнительными факторами являются птицы, которые объедают часть зверей, оставляя последних без еды, вследствие чего нередко наблюдается пищевая конкуренция среди зверей, находящихся в одной клетке.

Недоброкачественность кормов по свежести и питательной ценности вследствие нарушения транспортировки, заготовки, хранения и плохой очистки [4] так же могут быть причинами проявления стресса у зверя, так как не все звери решаются есть корм, компоненты которого использовались с вышеперечисленными нарушениями. И как следствие корма остается много по причине того, что зверь отказывается его есть, что в дальнейшем может перерасти в каннибализм.

В зимнее время появление стрижки у норок практически не регистрируется. Подача в дневное время кормовой массы и наполнение поилок водой, которые к вечеру затвердевают из-за низких температур, играют ключевую роль отвлекающего фактора, так как зверь больше времени тратит, чтобы разгрызть корм и лед в поилке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Затруднение или невозможность использования посторонних объектов в качестве отвлекающего фактора могут быть как одна из причин, почему звери при стереотипной форме поведения начинают «стричь» свой мех, тем самым нарушая его материальную ценность.

Список литературы

1. Воцанова И. П. «Онтогенез стереотипного поведения у содержащихся в неволе млекопитающих» / 130 лет организации психологического общества при Московском университете: сборник материалов юбилейной конференции в 5 томах – Москва: Психологический институт РАО, 215. – с. 405 – 408.
2. Ивонина О.Ю., Молькова А.А., Сайванова С.А. «Анализ кормов и рационов

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

кормления пушных зверей в зао “большереченское” иркутской области» / Климат, экология, сельское хозяйство Евразии материалы XI Международной научно-практической конференции // статья в сборнике трудов конференции . – п. Молодежный : ИрГАУ им А.А. Ежевского, 2022. – 419 – 429 с.

3. Н.В. Мантатова, Д.В. Кладова. Влияние стресс-факторов на качество меха у соболя: научный журнал «Вестник КрасГаУ», 2019. – 83 – 87.

4. Романова Н. В. Стресс и продуктивность сельскохозяйственных животных : учебное пособие для вузов /Н. В. Романова, А. Р. Камошенков, Е. В. Иванова.— Санкт_Петербург : Лань, 2021. — 100 с.

5. Jens Malmkvist, Rupert Palme, Pernille M. Svendsen, Steffen W. Hansen, Additional foraging elements reduce abnormal behaviour –fur-chewing and stereotypic behaviour – in farmed mink / Applied Animal Behaviour Science 149 (2013) 77– 86

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 631.15:338.43 (571.5)

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНА

Аникиенко Н.Н., Савченко И.А.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Обоснована необходимость комплексного развития сельских территорий. Выявлены проблемы, препятствующие развитию сельских территорий в стране: недостаточный уровень производственной и социальной инфраструктуры, значительный уровень бедности сельского населения по сравнению с городским, безработица на селе, неустойчивость деятельности сельскохозяйственных организаций как основного источника занятости на селе. Выявлено, что в 2023 г. по сравнению с 2010 г. население Иркутской области снизилось на 83,6 тыс. руб. или на 3,4%. Численность сельского населения увеличилась на 6,4%. Это увеличение связано с оттоком населения в пригород – в Иркутский, Шелеховский районы. В целом уровень занятости сельского населения региона снизился на 6,4 процентных пункта.

Ключевые слова: сельские территории, сельское население, занятость, инфраструктура, Иркутская область.

DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES OF THE REGION

Anikienko N.N., Savchenko I.A.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russ

The need for integrated development of rural areas is substantiated. Problems hampering the development of rural areas in the country have been identified: insufficient level of production and social infrastructure, a significant level of poverty in the rural population compared to the urban population, unemployment in rural areas, instability of the activities of agricultural organizations as the main source of employment in rural areas. It was revealed that in 2023, compared to 2010, the population of the Irkutsk region decreased by 83.6 thousand rubles. or by 3.4%. The rural population increased by 6.4%. This increase is due to the outflow of the population to the suburbs – to the Irkutsk and Shelekhovsky districts. Overall, the employment rate of the region's rural population decreased by 6.4 percentage points.

Key words: rural areas, rural population, employment, infrastructure, Irkutsk region.

В настоящее время развитие сельских территорий имеет важное значение в развитии регионов, страны. Нестабильность сельскохозяйственных организаций вызвала недостаток рабочих мест на селе. Требуется создание социальной и производственной инфраструктуры на сельских территориях.

Отечественные ученые отмечают ряд проблем, мешающих развитию сельских территорий.

Авторы отмечают, что «развитие сельских территорий представляет собой целенаправленное изменение важнейших факторов социально-экономических отношений, влияющих на жизнь сельского населения, предусматривающее применение эколого-социально-экономических механизмов государственного регулирования, направленных на недопущение

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

деградации сельской местности либо её преодоление на принципах устойчивого развития, дающих равные возможности самореализации как для настоящего, так и для будущих поколений» [6].

Баева Д.Р. считает, что «современные сельские территории характеризуются низким уровнем жизни, неблагоприятными социальными условиями и как следствие стимулируют отток населения и рабочей силы, что порождает сокращение объектов социальной культуры и образовательных учреждений, а также их финансирования [4].

Авторы выявили, что «на сегодняшний день наиболее остро стоит проблема сельской бедности, уровень которой многократно превышает бедность в городе. Негативные последствия трансформации экономической системы 90-х годов прошлого века наиболее сильно отразились на сельскохозяйственном производстве и сельском населении. Проведенные исследования показали, что в российских селах проживает большое количество бедных людей» [5].

Авдеев Е.В. подчеркивает, что «одной из основных стратегических задач, стоящих перед государством, выступает формирование человеческого капитала, способного в качественном и количественном аспектах удовлетворить текущие и перспективные потребности сельского хозяйства на уровне, достаточном для обеспечения как продовольственной, так и экономической безопасности страны» [1].

Одним из важных условий развития сельских территорий является создание условий для развития предпринимательства. Так, Агибалов А.В. считает, что «основополагающим элементом среды сельского предпринимательства являются сельское население как в качестве наемных работников, так и в роли предпринимателей. В настоящее время особенно важной для развития предпринимательства на селе становятся потенциал цифрового развития территории и его реализация. Точное земледелие, обработка больших данных, умное животноводство кардинально меняют развитие отрасли сельского хозяйства. В связи с этим особенно важно обеспечить функционирующую цифровую инфраструктуру на селе» [2].

Цель работы – проанализировать развитие сельских территорий Иркутской области за период 2010-2022 гг.

Задачи исследования:

- рассмотреть показатели развития сельских территорий региона;
- предложить пути развития сельских территорий.

Материалами исследования послужили труды отечественных ученых по проблемам развития сельских территорий, а также данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области.

Применялись следующие методы исследования: абстрактно-логический, монографический, экономико-статистический.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Рассмотрим показатели развития сельских территорий в Иркутской области. Показатели численности населения и его структуры приведена в табл.1.

Таблица 1 – Численность и структура населения Иркутской области за 2010-2023 гг., тыс. чел.

Показатели	Годы						2023 г. к 2010 г., %
	2010	2015	2020	2021	2022	2023	
Все население	2428,0	2414,9	2391,2	2375,0	2357,1	2344,4	96,6
в том числе: городское	1932,3	1906,5	1866,9	1851,2	1837,6	1817,2	94,0
сельское	495,6	508,5	524,3	523,8	519,6	527,2	106,4
Структура населения, %:							
в том числе: городское	79,6	78,9	78,1	77,9	78,0	77,5	- 2,1 п. п.
сельское	20,4	21,1	21,9	22,1	22,0	22,5	2,1 п. п.

Как видно по данным таблицы 1, в 2023 г. по сравнению с 2010 г. население Иркутской области снизилось на 83,6 тыс. руб. или на 3,4%. Снижение произошло за счет уменьшения городского населения – на 115,0 тыс. руб. или на 6%. Численность сельского населения увеличилась на 6,4%. Это увеличение связано с оттоком населения в пригород – в Иркутский, Шелеховский районы. Структура населения области претерпела изменения. Так, удельный вес городского населения за анализируемый период снизился на 2,1%, сельского населения увеличился на 2,1%.

Важнейшим показателем развития сельских территорий является обеспеченность населения объектами социально-культурной сферы (табл. 2).

Таблица 2 – Строительство объектов социально-культурной сферы в сельской местности Иркутской области за 2010-2022 гг.

Введено в действие в сельской местности:	Годы					2022 г. к 2010 г., %
	2010	2015	2020	2021	2022	
Жилых домов, тыс. м ²	49,1	134,8	452,2	601,2	621,5	12,6 раз
Общеобразовательных организаций, ученических мест	452	-	308	725	1604	354,9
Дошкольных образовательных организаций, мест	-	1180	140	-	40	-
Больничных организаций, коек	35	225	-	-	-	-
Амбулаторно-поликлинических организаций, посещений в смену	110	394	92	51	-	-
Учреждений культуры клубного типа, мест	100	-	900	594	300	300,0

Как видно по данным таблицы 2, в 2023 г. по сравнению с 2010 г. объемы строительство жилья возросли в 12,6 раз. Количество мест в

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

общеобразовательных организациях возросло на 354,9 %. В области имеется недостаток дошкольных образовательных организаций. Так, число мест в них в 2020 г. увеличилось на 40, в 2021 г. увеличения не было. Число коек в больничных организациях в 2020-2022 гг. не увеличивалось. Численность посещений амбулаторно-поликлинических организаций за смену снижается, в 2022 г. снижение приостановилось. За анализируемый период количество мест учреждений культуры клубного типа увеличилось на 300%.

От уровня благоустройства жилья в сельской местности зависит привлекательность жизни в ней (табл. 3).

Таблица 3 – Уровень благоустройства жилищного фонда в сельской местности Иркутской области за 2010-2022 гг., %

Удельный вес площади, оборудованной	Годы					2022 г. к 2010 г., п. п.
	2010	2015	2020	2021	2022	
водопроводом	10,3	14,2	29,9	31,4	29,0	18,7
водоотведением (канализацией)	8,0	9,7	19,2	16,8	18,3	10,3
отоплением	12,6	20,1	28,8	26,6	29,2	16,6
Горячим водоснабжением	5,8	7,4	13,0	13,9	14,6	8,8
Ваннами (душем)	6,6	8,3	15,4	13,1	14,1	7,5
Газом	12,4	11,0	8,8	3,7	3,5	- 8,9
Напольными электроплитами	28,3	60,0	64,3	63,1	63,1	34,8

Как видно по данным таблицы 3, в 2023 г. по сравнению с 2010 г., обеспеченность водопроводом сельского населения возросла на 18,7 п. п., водоотведением на 10,3 п. п., отоплением на 16,6 п. п., горячим водоснабжением на 8,8 п. п., ваннами (душем) на 7,5 п. п., напольными плитами – на 34,8 п. п. Обеспеченность сельского населения газом снизилась на 34,8 процентных пункта.

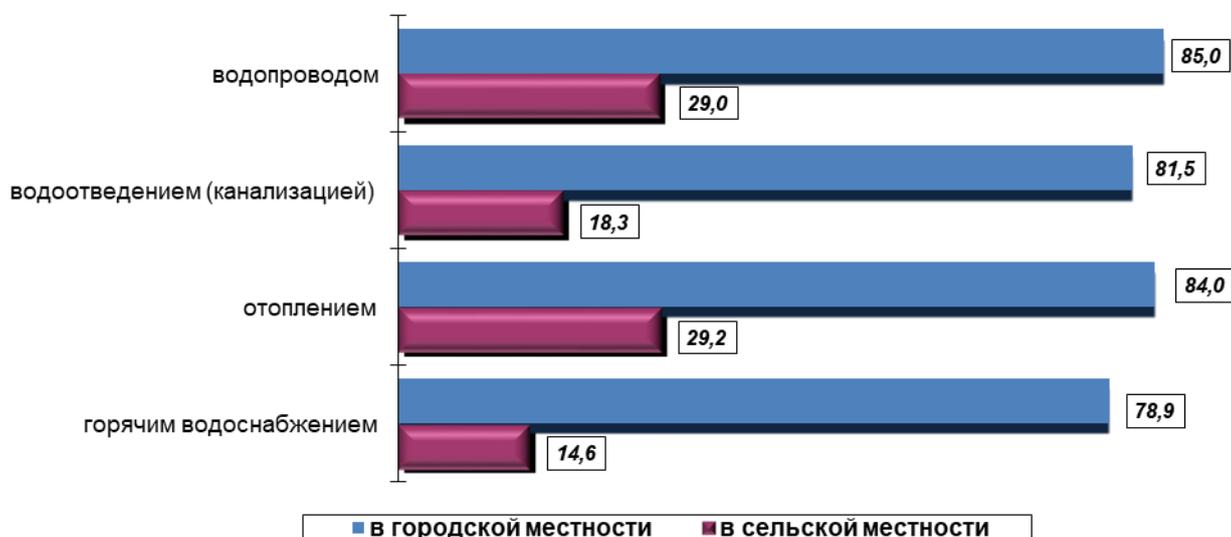


Рисунок 1 – Благоустройство жилищного фонда Иркутской области, 2022 г.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Как видно по данным рис. 1, уровень благоустройства сельской местности области в несколько раз ниже, чем городских жителей.

Уровень жизни напрямую зависит от доходов населения. Рассмотрим уровень занятости сельского населения Иркутской области.

Таблица 4 – Уровень занятости сельского населения Иркутской области за 2010-2022 г., %

Показатели	Годы					2022 г. к 2010 г., п. п.
	2010	2015	2020	2021	2022	
Всего	56,4	60,1	48,3	51,3	50,0	- 6,4
в том числе в возрасте, лет:						
до 20	18,2	18,0	11,3	12,3	9,9	- 8,3
20-29	62,2	67,2	60,1	61,4	61,5	- 0,7
30-39	73,1	77,1	69,9	74,0	73,3	0,2
40-49	76,3	78,3	71,8	76,5	74,5	- 1,8
50-59	58,8	63,6	57,7	62,4	63,7	4,9
60 и более	14,7	23,0	14,0	16,9	13,2	- 1,5

Как видно по данным таблицы 4, в 2023 г. по сравнению с 2010 г. уровень занятости сельского населения снижается почти по всем возрастным группам. Так, уровень занятости сельского населения до 20 лет снизился на 8,3 процентных пункта, от 50 до 59 лет увеличился на 4,9 процентных пункта. В целом уровень занятости сельского населения региона снизился на 6,4 процентных пункта.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что с 2010 г. по 2023 г. в Иркутской области на селе имеется недостаток мест в дошкольных образовательных организациях, не увеличилось число коек в больничных организациях. Активно ведется реконструкция и строительство клубов. Наблюдается недостаточный рост вводимого жилья на селе. Снижается газификация населенных пунктов.

Таким образом, для развития сельских территорий Иркутской необходимо увеличить количество рабочих мест, продолжить работу по сокращению бедности на селе, осуществлять государственное регулирования развития сельских территорий по строительству производственных сооружений, зданий социальной инфраструктуры.

Список литературы

1. Авдеев, Е. В. Инвестиции в человеческий капитал, как фактор развития сельских территорий / Е. В. Авдеев, А. В. Котарев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 8. – С. 199-203. – EDN CATIEB.
2. Агибалов, А. В. Концептуальный подход к разработке стратегии устойчивого развития сельских территорий / А. В. Агибалов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 9. – С. 128-136. – EDN UEYERL.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

3. Асанова, Н. А. Социально-экономическое развитие сельских территорий Краснодарского края / Н. А. Асанова, С. Ю. Хут // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 3. – С. 14-17. – EDN NZKVBQ.

4. Баетова, Д. Р. Развитие социальной инфраструктуры как фактор экономического развития сельских территорий / Д. Р. Баетова // Актуальные вопросы современной экономики. – 2019. – № 6-1. – С. 573-578. – DOI 10.34755/IROK.2019.5.5.247. – EDN EHDGGU.

5. Региональная социально-экономическая политика и устойчивое развитие: приоритеты развития сельских территорий / Н. В. Полуянова, Н. А. Киреева, И. М. Кублин, О. В. Прущак // Экономика устойчивого развития. – 2021. – № 4(48). – С. 144-152. – DOI 10.37124/20799136_2021_4_48_144. – EDN AGLQFG.

6. Шibaева, Н. А. Комплексное развитие сельских территорий как основа устойчивого развития регионов России / Н. А. Шibaева, М. А. Кательникова // Друкеровский вестник. – 2023. – № 2(52). – С. 185-192. – DOI 10.17213/2312-6469-2023-2-185-192. – EDN GGLEBE.

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

УДК 330.142.2

**АНАЛИЗ ИМУЩЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ СХАО «ПРИМОРСКИЙ»
НУКУТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Врублевская В.В., Донгак Д.-С. О.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Имущественное состояние организации играет ключевую роль в ее успехе и устойчивом развитии. Анализ этого состояния является необходимым этапом для определения текущего финансового положения организации, выявления потенциальных угроз и возможностей для роста, а также принятия обоснованных управленческих решений. С помощью анализа имущественного состояния, проведенного на примере действующей сельскохозяйственной организации СХАО «Приморский», проведена оценка состава и структуры имеющегося имущества и источников его финансирования, а также сравнение бухгалтерского баланса организации с признаками «хорошего» баланса, что позволило оценить реальные возможности организации.

Ключевые слова: анализ, имущество, внеоборотные активы, оборотные активы, источники финансирования, сельскохозяйственные организации, Иркутская область

**ANALYSIS OF THE PROPERTY STATUS OF THE SHAO «PRIMORSKY»
OF THE NUKUTSKY DISTRICT OF THE IRKUTSK REGION**

Vrublevskaya V.V., Dongak D.-S. O.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The financial condition of an organization plays a key role in its success and sustainable development. The analysis of this condition is a necessary stage for determining the current financial situation of the organization, identifying potential threats and opportunities for growth, as well as making informed management decisions. Using the analysis of the property status conducted on the example of the current agricultural organization of the SHAO «Primorsky», an assessment of the composition and structure of the existing property and sources of its financing was carried out, as well as a comparison of the organization's balance sheet with signs of a "good" balance sheet, which made it possible to assess the real capabilities of the organization.

Key words: analysis, property, non-current assets, current assets, sources of financing, agricultural organizations, Irkutsk region

На протяжении всего существования человечества вопросы обеспечения человека питанием имели ежедневную актуальность. С развитием государственности их формулировки менялись и с началом 21 века ставятся задачи по обеспечению населения продуктами питания собственного производства, по развитию воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве, по достижению продовольственной самообеспеченности и независимости [5, с. 32]. В период всеобщего экономического кризиса обеспечить продовольственную независимость страны просто необходимо [4; 8]. Устойчивое развитие сельского хозяйства – это обеспечение

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

продовольственной безопасности России, где важнейшей задачей выступает увеличение производства высококачественной продукции, что возможно за счет поддержания расширенного воспроизводства [9, с. 4]. Расширенный воспроизводственный процесс продукции сельского хозяйства, в настоящее время, обозначен приоритетной задачей государства [3; 7, с. 818]. Высокая эффективность производства является необходимой и решающей предпосылкой систематического расширенного воспроизводства [6; 1, с. 46].

Сельскохозяйственная организация является одним из ключевых секторов экономики, и ее имущественное состояние играет важную роль в расширенного воспроизводственного процесса сельскохозяйственной продукции. При анализе баланса сельскохозяйственной организации необходимо обращать внимание на ряд ключевых признаков, которые могут свидетельствовать о ее успешной деятельности.

Во-первых, важно оценить структуру активов организации, включая оборотные средства, основные средства, финансовые вложения и другие виды активов. Хороший баланс должен обладать разнообразием активов, что обеспечивает более стабильное финансовое положение. Во-вторых, следует обратить внимание на степень ликвидности активов организации. Ликвидные активы позволяют быстро реагировать на изменения в экономической среде и обеспечивают финансовую устойчивость.

Также необходимо провести анализ пассивов организации, включая собственный капитал, кредиторскую задолженность, заемные средства и другие обязательства. Хороший баланс должен характеризоваться умеренным уровнем долговой нагрузки и достаточным уровнем собственного капитала.

В целом, при анализе баланса сельскохозяйственной организации необходимо учитывать, как финансовые, так и нефинансовые факторы, которые могут влиять на ее имущественное состояние и финансовую устойчивость. Финансовый анализ позволит выявить проблемные моменты и разработать эффективные стратегии улучшения финансового положения организации.

Первым шагом в анализе имущественного состояния проводится анализ состава и структуры имущества (таблица 1), горизонтальный анализ позволит проанализировать динамику, вертикальный анализ позволит проанализировать структуру имущества сельскохозяйственной организации. Структура имущества зависит от специфики деятельности предприятия. Сельскохозяйственные организации, промышленные предприятия машиностроения, приборостроения, судостроения, химической отрасли отличаются высоким уровнем фондоемкости, имеют в составе имущества до 70% основных фондов. Предприятия торговли, общественного питания, сервиса имеют иное структурное построение: на долю основных фондов приходится в среднем 20-30%, соответственно оборотные фонды составляют 70-80%. Поэтому оценка структуры имущества должна исходить из отраслевых и индивидуальных особенностей конкретного предприятия. Изменение

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

структуры имущества создает определенные возможности для основной (производственной) и финансовой деятельности и оказывает влияние на оборачиваемость совокупных активов [11, с. 38].

Таблица 1 – Анализ состава и структуры имущества СХАО «Приморский» Нукутский район Иркутской области, за 2020-2022г., млн. руб.

Показатель	2020г.	2021г.	2022г		2022г. в % к 2020г.
			млн. руб.	%	
Внеоборотные активы, в том числе	280,5	296,2	410,1	47,63	146,20
основные средства	176,9	169,1	410,1	47,63	231,83
прочие	103,6	127,1	-	-	-
Оборотные средства, в том числе	401,1	482,4	451,0	52,37	112,44
запасы	353,3	398,8	420,0	48,77	118,88
НДС	-	2,5	5,2	0,60	-
дебиторская задолженность	37,2	42,5	14,5	1,68	38,98
денежные средства	10,6	38,5	11,4	1,32	107,55
Баланс	681,6	778,5	861,1	100,00	126,34

Проведя анализ состава и структуры имущества СХАО «Приморский» выявлено, что предприятие имеет рост стоимости имущества, за анализируемый период он составляет 179,5 млн. руб. или 26,34% и в 2022г. стоимость имущества составляет 681,6 млн. руб. Рост стоимости имущества произошел за счет роста стоимости оборотных активов на 12,44% которые занимают долю в составе имущества 52,37% и внеоборотных активов на 46,2% которые занимают долю в составе имущества 47,63%. Структура имущества за анализируемый период изменилась доля внеоборотных активов увеличилась на 6,5 п.п. соответственно оборотных активов снизилась на те же 6,5 п.п.

Вторым шагом в анализе имущественного состояния проводится анализ состава и структуры источников финансирования (таблица 2). Поступление, приобретение, создание имущества может осуществляться за счет собственных и заемных средств.

Таблица 2 – Анализ состава и структуры источников средств СХАО «Приморский» Нукутский район Иркутской области, за 2020-2022г., млн. руб.

Показатель	2020г.	2021г.	2022г		2022г. в % к 2020г.
			млн. руб.	%	
Источники средств всего, из них	681,6	778,5	861,1	100	126,34
Собственный капитал, в том числе	583,4	627,8	704,2	81,78	120,71
уставный капитал	0,013	0,013	0,013	0,00	100,00
добавочный капитал	30,6	30,6	30,6	3,55	100,00
резервный капитал	1,8	1,8	1,8	0,21	100,00
нераспределенная прибыль	551,0	595,4	671,8	78,02	121,92
Заемный капитал, в том числе	98,1	150,8	156,8	18,21	159,84
долгосрочный	10,8	9,7	72,8	8,45	в 6,7 раза
краткосрочный	87,3	141,1	84,0	9,75	96,22
кредиторская задолженность	37,4	63,6	40,0	4,65	106,95

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Возрастание стоимости имущества организации связано с ростом собственных средств на 20,71% (120,8 млн. руб.) и заемных средств на 59,84% (58,7 млн. руб.). Увеличение финансирования деятельности предприятия на 67,3% обеспечено собственным капиталом, и на 32,7% заемным капиталом. Рост собственных средств, обеспеченный увеличением объема производства продукции и ее прибыльностью, положительно характеризует финансовое состояние организации, укрепляет экономическую самостоятельность и финансовую устойчивость, и как следствие повышает надежность предприятия как хозяйственного партнера. Рост заемных средств обеспечен ростом долгосрочных кредитов (в 6,7 раза), которые были привлечены для покупки основных средств и увеличения производства.

Третьим шагом в анализе имущественного состояния необходимо провести сравнение баланса организации с признаками «хорошего» баланса. СХАО «Приморский» выполняются только три признака, а именно валюта баланса увеличиваться на протяжении анализируемого периода на 26,34%; в балансе отсутствуют статьи «непокрытый убыток»; доля собственных средств в оборотных активах более 10% (2022г. 81,4%). Четвертый признак «хорошего баланса» выполняется на половину собственный капитал организации (доля 81,78%) превышает заемный (доля 18,21%), но его темпы роста меньше (20,71%), чем темпы роста заемного капитала (59,84%), что обусловлено закупкой основных средств для увеличения объемов производства продукции. Также данный фактор повлиял и на выполнение пятого признака «хорошего» баланса темпы прироста оборотных активов (12,44%) должны быть выше, чем темпы прироста внеоборотных активов (46,2%), что не выполняется. Последний шестой признак «хорошего» баланса также не выполняется – темпы прироста дебиторской задолженности (-61,02%) и кредиторской задолженности (6,95%) должны быть примерно одинаковые, на анализируемом предприятии дебиторская задолженность снижается так как осуществляем проект по увеличению объемов производства продукции еще не запущен в полную силу, закуплены основные средства, осуществляется стройка.

Анализ имущественного состояния сельскохозяйственной организации остается актуальной задачей в современных экономических условиях [10]. Эффективное управление имуществом позволяет повысить конкурентоспособность организации на рынке, обеспечить устойчивое развитие и увеличить прибыльность деятельности [2].

Список литературы

1. Бархатова Н.В. Ресурсные условия как основа ведения воспроизводства в сельскохозяйственных организациях (на примере Иркутской области) / М.Ф. Тяпкина, Н.В. Бархатова, В.В. Врублевская // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – №10. – С.46-52 DOI: 10.31442/0235-2494-2019-0-10-46-52 Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41315631> EDN: VJPERH
2. Вельм М.В. Финансовая среда и предпринимательские риски в сельском хозяйстве:

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

учебное пособие. М.В. Вельм, В.В. Врублевская. – Иркутск: изд-во Иркутский ГАУ, 2019. – 92 с. – EDN: RWQIBD

3. Винокуров Г.М. Анализ предложения на рынке продукции свиноводства в условиях воспроизводственного процесса (на примере Иркутской области) / А.И. Мамаева, Г.М. Винокуров, В.В. Врублевская // АПК: экономика, управление. – 2023. – №4. – С.50-59 <https://elibrary.ru/item.asp?id=53698406> EDN: CSUEAH

4. Винокуров Г.М. Стратегии развития сельскохозяйственного производства в Иркутской области / А.И. Мамаева, Г.М. Винокуров // Современная экономика: актуальные проблемы, задачи и траектории развития: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 10 июня 2020 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2020. – С. 417-423. – EDN RQJIGR.

5. Врублевская, В.В. Анализ воспроизводства и агропродовольственного рынка растениеводства в условиях продовольственной независимости региона / В.В. Врублевская // Статистика и Экономика. – 2023. – №20(4). – С.32-43. DOI: 10.21686/2500-3925-2023-4-32-43 <https://elibrary.ru/item.asp?id=54376406> EDN: OQVXSC

6. Ильина Е.А. Оценка воспроизводственного процесса сельскохозяйственных предприятий / М.Ф. Тяпкина, Е.А. Ильина // International Journal of Ecological Economics and Statistics. – 2018. – Т. 39, № 1. – С. 171-179.

7. Иляшевич, Д.И. Методика определения типа воспроизводства в сельскохозяйственных организациях / Д.И. Иляшевич, В.В. Врублевская // Экономика и предпринимательство. – 2017. – №11 (88). – С. 818-821 Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32407647> EDN: YOGSTQ

8. Мамаева, А.И. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства / А.И. Мамаева // Аграрная наука в инновационном развитии агропромышленного комплекса Иркутской области: Материалы очно-заочной научно-практической конференции посвященной Дню Российской науки (Молодежный 09.02.2023г.) – Молодежный: Из-во Иркутский ГАУ, том 2, – 2023. – С. 135-136. EDN: RUINIJ

9. Тяпкина, М.Ф. Воспроизводство в сельском хозяйстве: ресурсный подход / М.Ф. Тяпкина, В.В. Врублевская. – М.: РУСАЙНС, 2019. – 102с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38257936> EDN: COSMEL

10. Тяпкина, М.Ф. Оценка обеспеченности основными средствами воспроизводственного процесса в сельскохозяйственных организациях Иркутской области / М.Ф. Тяпкина, В.В. Врублевская // Climate, ecology, agriculture of Eurasia: Materials of the international scientific-practical conference (30-31 мая 2017, г. Иркутск). – Ulaanbaatar: MULS Publishing house, 2017. – С. 212-218. Edn: ZNWVXZ

11. Тяпкина, М.Ф. Финансовый анализ в коммерческих организациях: учебное пособие. – Иркутск: ИрГСХА, 2012 – 133с.

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

УДК 330.14

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ
СРЕДСТВ СХАО «ПРИМОРСКИЙ» НУКУТСКОГО РАЙОНА
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Врублевская В. В., Донгак Д.-С. О.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Анализ эффективности использования основных средств в сельскохозяйственной организации является ключевым аспектом обеспечения устойчивого развития и рентабельности данного сектора. Исходя из результатов анализа, проведенного на действующей сельскохозяйственной организации СХАО «Приморский», выявлены потенциальные проблемные места в использовании основных средств и разработаны рекомендации по их оптимизации, что включает в себя модернизацию оборудования, улучшение процессов управления основными средствами, а также обучение персонала. В целом, анализ эффективности использования основных средств является важным инструментом для повышения производительности и конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций.

Ключевые слова: анализ, эффективность, основные средства, сельскохозяйственная организация, фондоотдача, фондорентабельность, коэффициент износа.

**ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF FIXED
ASSETS OF THE SHAO «PRIMORSKY» OF THE NUKUTSKY DISTRICT
OF THE IRKUTSK REGION**

Vrublevskaya V.V., Dongak D.-S. O.
FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The analysis of the efficiency of the use of fixed assets in an agricultural organization is a key aspect of ensuring sustainable development and profitability of this sector. Based on the results of the analysis conducted at the current agricultural organization of the SHAO «Primorsky», potential problem areas in the use of fixed assets have been identified and recommendations for their optimization have been developed, which includes equipment modernization, improvement of fixed asset management processes, as well as staff training. In general, the analysis of the efficiency of the use of fixed assets is an important tool for improving the productivity and competitiveness of agricultural organizations.

Key words: analysis, efficiency, fixed assets, agricultural organization, return on capital, profitability, depreciation coefficient.

Сельское хозяйство, как и любая другая отрасль народного хозяйства не может существовать без основных средств [10, с.30]. Отсутствие основных средств или рабочей силы говорит о том, что-либо негде и нечем будет производить продукцию, либо некому это делать [1, с.47]. При этом очень важно, чтобы производство продукции не было материало-энергоёмким, чтобы полученные результаты сопровождалось сокращением расходов в расчете на

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

единицу продукции, и было высоким возмещение при реализации продукции [11, с.212; 2].

В контексте управления бизнесом, неотъемлемым аспектом является анализ эффективности использования основных средств [7; 9]. Этот процесс не только позволяет оценить эффективность вложений в основные средства, но и выявить потенциальные области оптимизации и улучшения производственных процессов. Результаты такого анализа могут оказать значительное влияние на стратегические решения компании и ее финансовое здоровье.

Один из ключевых аспектов анализа эффективности использования основных средств – это оценка их производительности. Это включает в себя оценку использования ресурсов, таких как время, энергия и материалы, а также оценку качества выпускаемой продукции или услуг. Путем анализа этих данных можно определить, насколько эффективно используются основные средства и какие шаги могут быть предприняты для повышения их эффективности.

Наконец, одним из ключевых аспектов анализа эффективности использования основных средств является определение их рентабельности (таблица 1). Это означает оценку того, насколько основные средства способствуют получению прибыли сельскохозяйственной организации [3]. Для этого необходимо учитывать, как прямые, так и косвенные затраты на основные средства, а также доходы, полученные благодаря их использованию. Полученные результаты позволяют руководству принимать информированные решения о распределении ресурсов и инвестициях в основные средства для достижения стратегических целей компании.

Таблица 1 – Эффективность использования основных средств СХАО «Приморский»
Нукутский район Иркутской области, за 2020-2022г.

Показатель	2020г.	2021г.	2022г.	Изменения +/-
Фондоотдача, руб./руб.	0,43	0,46	0,50	0,07
Фондоемкость, руб./руб.	2,34	2,16	2,00	-0,34
Фондорентабельность, %	13,57	8,98	11,86	-1,72

Проведя анализ эффективности использования основных средств в СХАО «Приморский» выявлено снижение уровня фондорентабельности основных средств на 1,72 п.п. и в 2022г. фондорентабельность в сельскохозяйственной организации составила 11,86%. Снижение данного показателя происходит за счет снижения уровня чистой прибыли на 2029 тыс. руб. или на 2,49%, а также за счет увеличения стоимости основных средств в организации на 69,8 млн. руб. или на 11,64%.

Положительным моментом, выявленным при проведении анализа, является положительная динамика показателя фондоотдачи. Фондоотдача увеличилась за анализируемый период на 0,07 руб./руб. и в 2022г. составила

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

0,50 руб./руб. данный показатель увеличился за счет опережающего роста выручки (78 млн.руб. или 30,4%) над ростом стоимости основных средств (69,8 млн. руб. или 11,64%). Данный показатель говорит о том, что один рубль основных средств приносит предприятию 50 коп. выручки. Обратный показатель фондоотдачи фондоемкость соответственно снизился на 0,34 руб./руб. и в 2022г. составил 2 руб./руб. он говорит о том, что для получения одного рубля выручки предприятию необходимо два рубля основных средств.

Другим важным аспектом анализа является оценка степени износа и устаревания основных средств (таблица 2). Это позволяет планировать замену устаревших или изношенных активов вовремя, чтобы избежать простоев в производстве и потерь производительности. Кроме того, анализ состояния основных средств может помочь определить необходимость проведения ремонтов и технического обслуживания для поддержания их работоспособности.

Таблица 2 – Анализ движения и технического состояния основных средств СХАО «Приморский» Нукутский район Иркутской области, за 2020-2022г.

Показатель	2020г.	2021г.	2022г.	Изменения +/-
Коэффициент обновления	0,10	0,05	0,21	0,11
Коэффициент выбытия	0,06	0,12	0,05	-0,01
Коэффициент прироста	0,04	-0,08	0,17	0,13
Коэффициент годности	0,26	0,36	0,26	-0,01
Коэффициент износа, в том числе:	0,74	0,64	0,74	0,01
Здания, сооружения и передаточные устройства	0,68	0,75	0,73	0,05
Машины и оборудования	0,86	0,74	0,87	0,02
Транспортные средства	0,79	0,86	0,88	0,09
Производственный и хозяйственный инвентарь	0,94	0,98	1,05	0,11
Рабочий скот	0,18	0,28	0,30	0,12
Продуктивный скот	0,28	0,17	0,30	0,02

Анализ движения основных средств показал, что коэффициент обновления основных средств за анализируемый период увеличился на 0,11 и в 2022г. составил 0,21, таким образом организация обновила 21% основных средств в 2022г. коэффициент выбытия снизился на 0,01 и в 2022г. составил 0,05, таким образом организация списала 5% стоимости основных средств. В данной ситуации коэффициент прироста увеличился на 0,13 и в 2022г. составил 0,17, это произошло за счет увеличивающегося темпа роста поступивших основных средств, в 2022г. по сравнению с 2020г. поступило на 79,7 млн. руб. или в 2 раза больше. И за счет темпа снижения выбывших основных средств в 2022г. по сравнению с 2020г. выбыло на 8млн. руб. или 25% стоимости основных средств меньше.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Основные средства организации имеют очень большой износ (коэффициент износа составляет 0,74) несмотря на то, что за анализируемый период (2020-2022гг.) в организацию поступило основных средств на сумму 226,5 млн. руб. и выбыло средств на сумму 131,9 млн. руб. Анализируя коэффициент износа по категориям основных средств практически все категории основных средств имеют очень большой износ, кроме рабочего и продуктивного скота, так как организация занимается производством мяса крупного рогатого скота, мясом лошадей, его периодически меняют и в данных категориях износ небольшой. Мясные продукты являются одним из наиболее востребованных продуктов питания в мире [8, с.22]. Обеспечить продовольствием растущие потребности населения, возможно только за счет расширенного процесса воспроизводства [6; 5], который в свою очередь возможен только за счет роста объемов производства которые опять же возможны за счет роста количества и эффективности использования основных средств.

В целом, анализ эффективности использования основных средств является неотъемлемой частью управления бизнесом, позволяя компаниям оптимизировать свои производственные процессы, улучшить финансовые показатели и обеспечить конкурентное преимущество на рынке. Оптимизация ресурсов и увеличение эффективности производства в сельском хозяйстве являются ключевыми задачами, стоящими перед сельскохозяйственными организациями [2]. Одним из важных аспектов этого процесса является управление износом основных средств, так как организация имеет очень большой уровень износа разработаны рекомендации по сокращению износа основных средств:

1. Регулярное техническое обслуживание и предупредительный ремонт. Проведение регулярных проверок и замены изношенных деталей позволит предотвратить возникновение серьезных поломок и продлить срок службы оборудования.

2. Обучение персонала. Обеспечение сотрудников необходимыми знаниями и навыками по правильной эксплуатации и уходу за оборудованием поможет снизить вероятность неправильного использования, что в свою очередь уменьшит износ.

3. Внедрение современных технологий. Использование передовых технологий и оборудования, обладающих повышенной надежностью и эффективностью, позволит сократить износ основных средств и повысить производительность труда. Организации необходимо продолжать политику замены устаревших основных средств и наращивания объемов закупки новых основных средств.

4. Рациональное планирование производственных процессов. Оптимизация рабочих циклов, снижение нагрузки на оборудование и правильное распределение нагрузки помогут уменьшить износ и увеличить его

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

срок службы.

5. Мониторинг и анализ. Постоянный контроль за состоянием основных средств, а также анализ причин их износа помогут выявить проблемные моменты и принять меры по их устранению.

Внедрение данных рекомендаций позволит сельскохозяйственной организации эффективно управлять износом основных средств, что приведет к сокращению расходов на обслуживание и ремонт, а также повысит общую производительность и конкурентоспособность предприятия.

Список литературы

1. Бархатова, Н.В. Ресурсные условия как основа ведения воспроизводства в сельскохозяйственных организациях (на примере Иркутской области) / М.Ф. Тяпкина, Н.В. Бархатова, В.В. Врублевская // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – №10. – С.46-52 DOI: 10.31442/0235-2494-2019-0-10-46-52 Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41315631> EDN: ВJPEPH

2. Вельм, М.В. Анализ основных средств и эффективности их использования / М.В. Вельм, В.М. Приходько // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса региона: Сб. научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов (03-05 июня 2019г. г. Новосибирск). – Новосибирск: Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 521-523.

3. Вельм, М.В. Анализ рентабельности и финансовой устойчивости предприятия сельскохозяйственного назначения / М.В. Вельм, В.В. Врублевская // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции (27-28 февраля 2019г., г. Курск). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2019. – С. 143-148 EDN: WECGXP

4. Вельм, М.В. Финансовая среда и предпринимательские риски в сельском хозяйстве: учебное пособие. М.В. Вельм, В.В. Врублевская. – Иркутск: изд-во Иркутский ГАУ, 2019. – 92 с. – EDN: RWQIBD

5. Ильина, Е.А. Оценка воспроизводственного процесса сельскохозяйственных предприятий / М.Ф. Тяпкина, Е.А. Ильина // International Journal of Ecological Economics and Statistics. – 2018. – Т. 39, № 1. – С. 171-179.

6. Иляшевич, Д.И. Методика определения типа воспроизводства в сельскохозяйственных организациях / Д.И. Иляшевич, В.В. Врублевская // Экономика и предпринимательство. – 2017. – №11 (88). – С. 818-821 Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32407647> EDN: YOGSTQ.

7. Мамаева А.И. Анализ основных фондов ООО «Сибтранслес» Куйтунского района Иркутской области / А.И. Мамаева, М.В. Вельм // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионы. Сборник научных трудов по результатам работы IV международной молодежной научно-практической конференции (25 апреля 2019 г., Вологда-Молочное). – Вологда: ВГМА им. Н.В. Верещагина, 2019. – С. 47-53.

8. Мамаева, А.И. Оценка состояния мясного рынка и воспроизводственного процесса в условиях обеспечения продовольственной безопасности / А.И. Мамаева, В.В. Врублевская // Статистика и Экономика. – 2022. – №19(6). – С.21-27. DOI: 10.21686/2500-3925-2022-6-21-27 Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50195537> EDN: RSMYXA

9. Тяпкина, М.Ф. Воспроизводство в сельском хозяйстве: ресурсный подход: монография. М.Ф. Тяпкина, В.В. Врублевская. – М.: РУСАЙНС, 2019. – 102с. EDN: COSMEL

10. Тяпкина, М.Ф. Оценка обеспеченности оборотными средствами

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

воспроизводственного процесса в сельскохозяйственных организациях Иркутской области / М.Ф. Тяпкина, В.В. Врублевская // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: Сб. II Международной молодежной научно-практической конференции (27.04.2017г., г. Вологда–Молочное). – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2017. С. 29-34. EDN: YTAEQV

11. Тяпкина, М.Ф. Оценка обеспеченности основными средствами воспроизводственного процесса в сельскохозяйственных организациях Иркутской области / М.Ф. Тяпкина, В.В. Врублевская // Climate, ecology, agriculture of Eurasia: Materials of the international scientific-practical conference (30-31 мая 2017, г. Иркутск). – Ulaanbaatar: MULS Publishing house, 2017. – С. 212-218. EDN: ZNWVXZ

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 637.07(571.150)

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНДЕЙКОВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В НОВЫХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Глотова Н.И.

ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ

г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Производство мяса птицы на сегодняшний день в России занимает лидирующую позицию, на долю которого приходится порядка 50% общего производства мяса. Отечественное промышленное индейководство существует уже более 15 лет: в последние 10 лет наша страна стала самым быстроразвивающимся производителем индюшатины с рекордными среднегодовыми темпами прироста в мире. С углублением вертикальной интеграции отечественное индейководство уже сформировалось как отдельная отрасль агропромышленного комплекса России, характеризующаяся динамичным ростом и диверсификацией, а также значительным потенциалом развития на ближайшее десятилетие. Несмотря на сложности, связанные с эпизоотической обстановкой и финансированием отдельно взятых предприятий, промышленное производство индеек в России остается наиболее динамично развивающимся сектором птицеводства. В работе на основе анализа исследований отрасли индейководства представлена динамика производства индейки в России за 2008-2023 гг. Определены крупнейшие производители мяса индейки в стране. Выявлены преимущества его производства, которые привели к увеличению объемов выпуска продукции в условиях ценового кризиса. Дальнейшее развитие отрасли будет стимулироваться ростом потребительского спроса на мясо индейки и поставками за рубеж. Отмечено, что сегодня Россия является признанным лидером на рынках индюшатины в Китае с долей рынка в 80%, Саудовской Аравии – 56%, Объединённых Арабских Эмиратов – 82%, а всего поставки российского мяса и продуктов глубокой переработки индейки осуществляются в 29 стран мира. Аргументирована необходимость сохранения государственной поддержки данной отрасли в новых макроэкономических условиях.

Ключевые слова: сельское хозяйство, индейководческая отрасль, малые формы хозяйствования, производство, потребление, экспорт, бизнес, Алтайский край, государственная поддержка.

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE TURKEY BREEDING INDUSTRY IN THE NEW MACROECONOMIC ENVIRONMENT

Glotova N.I.

FSBEI HE Altai SAU

Barnaul, Altai Territory, Russia

Poultry meat production in Russia today occupies a leading position, accounting for about 50% of total meat production. Domestic industrial turkey farming has existed for more than 15 years: in the last 10 years, our country has become the fastest growing producer of turkey meat with record average annual growth rates in the world. With the deepening of vertical integration, domestic turkey farming has already emerged as a separate branch of the Russian agro-industrial complex, characterized by dynamic growth and diversification, as well as significant development potential for the next decade. Despite the difficulties associated with the epizootic situation and the financing of individual enterprises, industrial production of turkeys in Russia remains the most

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

dynamically developing sector of poultry farming. Based on an analysis of research into the turkey farming industry, the paper presents the dynamics of turkey production in Russia for 2008-2023. The largest producers of turkey meat in the country have been identified. The advantages of its production were revealed, which led to an increase in production volumes in conditions of the price crisis. Further development of the industry will be stimulated by growing consumer demand for turkey meat and supplies abroad. It is noted that today Russia is a recognized leader in the turkey markets in China with a market share of 80%, Saudi Arabia - 56%, the United Arab Emirates - 82%, and in total Russian meat and deeply processed turkey products are supplied to 29 countries. The need to maintain state support for this industry in the new macroeconomic conditions is argued.

Key words: agriculture, turkey-breeding industry, small forms of management, production, consumption, export, business, Altai Territory, state support.

Индейководство – новый сектор сельского хозяйства, самая молодая отрасль российского птицепрома, которая начала полноценно формироваться в последние 15 лет. С учетом экономической ситуации в России, секционных ограничений, а также поведения ряда иностранных компаний, ранее являющихся активными участниками российского рынка мяса индейки, динамика движения объемности товарных потоков в оценке натуральных и стоимостных индикаторов в современных условиях носит равнозначную векторность. Стоит отметить, что структура отгрузок мяса индейки по направлениям российский рынок и мировая арена сохраняется традиционной, и наблюдается тренд на интенсификацию экспорта мяса индейки.

За последнее десятилетие отечественное индейководство показало феноменальный пятикратный рост, в то время как в большинстве стран – традиционных производителей индейки отмечается сокращение среднем на 10–20 процентов. Это стало возможным благодаря заметно возросшему в России спросу на индюшатины как один из наиболее полезных видов мяса, ее физической и экономической доступности для потребителей и активно развивающемуся экспорту продукции индейководства [9].

Результаты поведенного анализа показали, что в 2022 году отечественные индейководы обеспечили России первое место в Европе и второе в мире по объемам производства. Промышленные предприятия, частные фермы и личные подсобные хозяйства России произвели в прошлом году 415 тысяч тонн мяса индейки, впервые обогнав традиционных лидеров отрасли в Европе – Германию (406 тт), Польшу (409,2 тт), Францию (244,9 тт) и Испанию (231,9 тт). На мировом уровне традиционно лидируют США, которые производят почти половину всего мирового объема индюшатин (табл. 1).

В 2022 году Россия стала крупнейшим поставщиком мяса индейки в Китай, Саудовскую Аравию и ОАЭ, опередив США, Польшу, Чили и ряд стран ЕС, а объем экспорта составил 26 тыс. т на сумму \$70 млн. Россия заняла первое место в Европе и второе место в мире по производству индейки в 2022 году. Подотрасль показывает положительную динамику во всех сегментах – в крупном и среднем бизнесе, крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйствах [4].

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 1 – Динамика выпуска мяса индейки в топ-10 крупнейших странах-производителей за 2012-2022 годы [10]

Наименование	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022/2021, %
1. США	2707	2633	2611	2552	2713	2713	2666	2641	2607	2527	2369	93
2. Россия	78	98	109	147	218	231	272	288	330	400	415	104
3. Польша	129	128	1445	162	17	172	377	386	407	363	409	113
4. Германия	464	458	469	465	483	466	467	471	476	441	406	91
5. Франция	387	340	378	353	394	375	331	317	321	295	245	83
6. Испания	174	157	158	171	192	198	210	213	226	225	231	103
7. Италия	322	311	310	313	332	309	300	300	313	298	211	69
8. Бразилия	-	-	-	327	368	390	181	172	160	150	162	108
9. Канада	161	168	168	172	183	171	169	16	158	159	150	94
10. Великобритания	196	187	172	181	166	147	157	131	142	129	110	85
Итого	4617	4481	4520	4843	5229	5172	5130	5084	5142	4987	4707	95

С 2013 года общее потребление мяса в России в среднем росло меньше, чем на 1% в год и увеличилось с 75 до 79 кг, а потребление индейки росло в среднем на 24% и за 10 лет увеличилось с 0,8 до 2,7 кг на человека в год (рост более чем в 3 раза) [5].

Несмотря на рекордный всплеск цен по всему спектру мясной и птицеводческой продукции во втором полугодии уходящего года, отпускная стоимость мяса индейки показала минимальный прирост.

В октябре 2023 года средняя цена цыпленка-бройлера от производителей была на 51% выше, чем в октябре 2022 (143 и 215 руб./кг соответственно), такой же рост в 51% показала и стоимость свиного окорока (с 226 до 342 руб./кг). В то же время повышение средних цен на индейководческую продукцию было почти втрое ниже и составило всего 13,9% (270 рублей за килограмм в 2022 г. против 307 руб./кг в 2023).

Однако для российских индейководов этот положительный потребительский фактор имел и негативное воздействие: себестоимость продукции увеличилась в среднем на 13-15% по сравнению с 2022 годом. Главными ценовыми факторами стали: обострившийся кризис на рынке рабочей силы, рост обменного курса евро и доллара США, усложнение логистики, увеличение цен на премиксы для кормов, рост стоимости транспортных услуг, увеличение ключевой ставки Центрального Банка [2].

Несмотря на это отечественные индейководы не теряют оптимизма: индюшатина становится все более популярным среди всех групп потребителей, успешно дополняя и замещая более дорогие говядину и свинину.

По итогам 2023 года производство индейки в России увеличилось еще на 1% по сравнению с 2022 годом – с 414,6 до 418 тыс. тонн (рис. 1). Лидерами по

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

выпуску среди регионов по этому направлению в прошлом году стали республика Башкортостан, Пензенская, Ростовская и Тамбовская области.

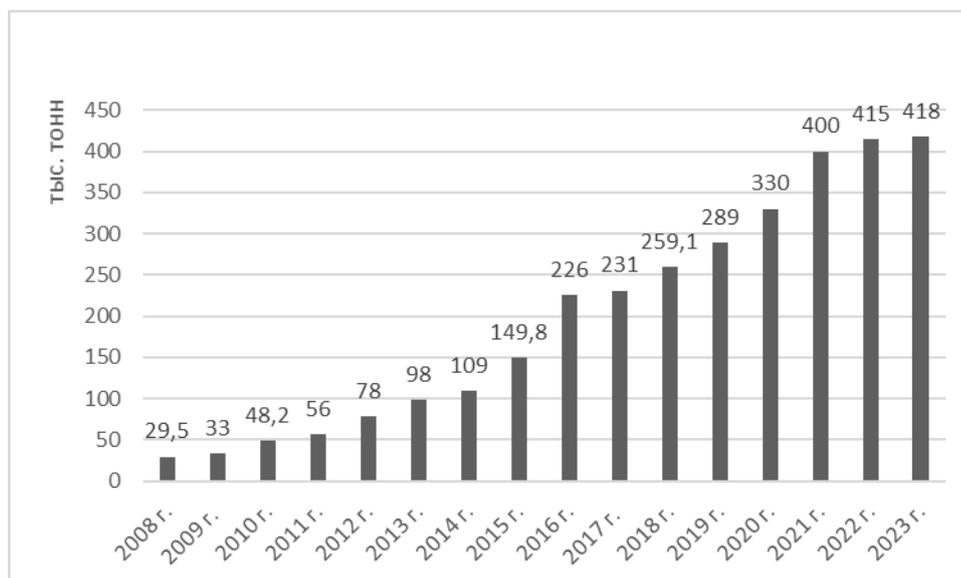


Рисунок 1 – Производство индейки в России за 2008-2023 гг.
(в убойном весе), тыс. тонн [8]

В 2024 году объемы производства этого вида мяса продолжают расти за счет реализации новых проектов в отрасли. Так, например, речь идет о индейководческом проекте в Алтайском крае. В 2023 году в регионе дебютировало предприятие «Индейка Алтай». Проект трех инвесторов: групп компаний «Вирт», «ВИЦ» и «АгроХимСервис» – обосновался в Целинном районе. Общая расчетная стоимость – около 3,5 млрд рублей. 80% инвестиций – это субсидированный инвестиционный кредит, оформленный с господдержкой. Производство рассчитано на 6,4 тыс. тонн мяса индейки в год. Новый комплекс будет построен с нуля и ориентировочно заработает на полную мощность через 2,5 года. Проект будет запускаться в несколько этапов. Сначала – инкубатории и птичники (их будет 30 штук). Второй этап – строительство цехов убой и глубокой переработки [3, 7].

В новых макроэкономических условиях, при объективной необходимости наращивания объемов импортозамещающей продукции индейководства и экспорта, на наш взгляд, можно выделить главные тенденции развития предприятий отрасли:

1. доведение ключевых показателей продуктивности до лучших отраслевых генетических значений: вес индейки – более 13 кг, индюка – более 20 кг, конверсия корма – менее 2,7 кг.
2. развитие глубокой переработки – деликатесов и полуфабрикатов.
3. развитие экспортного потенциала – продвижение на новые рынки Африки, Ближнего Востока и Азии, а также инвестирование в мощности по заморозке, хранению и упаковке.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Проведенный обзор говорит о существенном росте потенциала в индейководческом секторе. Спрос на индейку пока далек от насыщения, многие регионы испытывают нехватку этого вида мяса из-за ограниченного числа местных производителей. К 2030 году производство данного вида мяса может вырасти до 650-690 тыс. тонн, увеличив потребление индейки до 5 кг на человека.

Чтобы достичь намеченных планов, планируется построить новые производства суммарной мощностью не менее 200 тысяч тонн мяса в год, а также репродукторы первого и второго порядка. Порядка 30% прироста планируется осуществить за счет развития средних и малых предприятий [6].

Мы считаем, что существующие проекты продолжат дальнейшее развитие наряду с возможным появлением новых игроков на региональном уровне [1]. Переориентирование сырьевых потоков в направлении готовых продуктов и фуд-сервиса, а также на экспорт позволит отрасли снизить давление на розничный рынок традиционных продуктов из индейки, поддержать ее высокую маржинальность за счет устойчивого превышения спроса над предложением.

Безусловно, устойчивость и дальнейший рост российского индейководства в 2024 году и в ближайшее десятилетие будет полностью зависеть от государственной поддержки в виде льготных инвестиционных и операционных кредитов, предоставление которых уже рассматривается правительством для бройлерных предприятий. Такая поддержка должна касаться не только коммерческого производства мяса индейки, но и племенных индейководческих репродукторов 1 и 2 порядка для замещения импорта инкубационных яиц отечественными. Полагаем, что в сложившихся условиях индейководческой отрасли РФ необходим новый национальный проект, который позволит нарастить производство отечественной индюшатины.

Резюмируя вышесказанное можно отметить: рост индейководства в ближайшей перспективе сильно зависит от господдержки, которая необходима как производителям индюшатины, так и предприятиям, имеющим племенные репродукторы, это позволит заместить импорт инкубационных индюшиных яиц. Кроме того, необходимы компенсационные меры, позволяющие снизить отрицательное воздействие роста стоимости товаров и услуг. Надеемся, что комплексный подход в силу широких возможностей развития отрасли вполне может стать «драйвером роста», что соответствует национальным целям государства.

Список литературы

1. Винокуров С.И. Экономическое развитие сельскохозяйственного производства Иркутской области / С.И. Винокуров // Материалы XVI Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию СибНИИЭСХ СФНЦА РАН. – Новосибирск. – 2020. – С. 47-49.
2. Глотова Н.И. Государственная поддержка АПК: состояние, проблемы, направления

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

трансформации (на материалах Алтайского края) / Н.И. Глотова // В сборнике: Организационно-экономический механизм функционирования АПК в условиях многоукладной экономики: история, современность и перспективы. Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Чебоксары. – 2021. – С. 352-356.

3. Глотова Н.И. Индейководческая отрасль России потенциал развития в условиях ценового кризиса / Н.И. Глотова // В сборнике: Аграрная наука - сельскому хозяйству. сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции: в 2 кн.. – Барнаул. – 2024. – С. 30-32.

4. Глотова Н.И. Малые формы хозяйствования – потенциал развития сельских территорий (на материалах Алтайского края) / Н.И. Глотова // [Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ](#). – 2021. – № 4 (27).

5. Глотова Н.И. Рынок мяса России: состояние, основные тенденции развития / Н.И. Глотова // В сборнике: Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК. Материалы международной научной конференции. – Красноярск. – 2021. – С. 94-99.

6. Иваньо Я.М. Применение больших данных для планирования производства продовольственной продукции в условиях неопределенности / Я.М. Иваньо, П.Г. Асалханов, Н.В. Бендик // Моделирование систем и процессов. – 2021. – Т. 14. – № 2. – С. 13-20.

7. [Министерство](#) сельского хозяйства Алтайского края: официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://altagro22.ru/>. – 14.04.2024.

8. [Министерство](#) сельского хозяйства Российской Федерации: официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/>. – 14.04.2024.

9. Пашкевич У.С. Проблемы и перспективы развития рынка экопродуктов в России / У.С. Пашкевич // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1. – С. 127-129.

10. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>. – 14.04.2024.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 338.054.23

КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ С УЧЕТОМ КАЧЕСТВА

Дейч О.И., Дейч В.Ю.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье рассматривается необходимость определения себестоимости продукции, для установления эффективности мероприятий по развитию и совершенствованию производства. Описан порядок исчисления себестоимости основной продукции молочного скотоводства по нормативным данным. Приводятся расчеты по методике определения себестоимости молока в исследуемом предприятии с учетом его качества, для чего количество молока переводилось на базисную жирность, показано влияние учета побочной продукции на себестоимость основных видов продукции и это позволит сельскохозяйственным организациям более точно определять себестоимость продукции молочного скотоводства, увеличить финансовый результат

Ключевые слова: себестоимость, продукция, калькуляция, молоко, приплод.

CALCULATING THE COST OF PRODUCTION, TAKING INTO ACCOUNT QUALITY

Deich O.I., Deich V.Yu

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article considers the need to determine the cost of production in order to establish the effectiveness of measures for the development and improvement of production. The procedure for calculating the cost of the main products of dairy cattle breeding according to regulatory data is described. Calculations are made using the methodology for determining the cost of milk in the studied enterprise, taking into account its quality, for which the amount of milk was converted to the basic fat content, the effect of accounting for by-products on the cost of basic products is shown and this will allow agricultural organizations to more accurately determine the cost of dairy cattle production, increase the financial result

Keywords: cost, production, calculation, milk, offspring.

Качественно управлять производственной (технологической) деятельностью сельскохозяйственных предприятий позволяет достоверная информация о фактических затратах. В связи с чем большое внимание уделяется совершенствованию методических аспектов учета и правильностью распределения технологических затрат между видами выпущенных продуктов. Снижение себестоимости сельскохозяйственной продукции - одно из главных условий эффективности производства, которое способствует успешному решению главной экономической задачи - повышению рентабельности производства. [2]

Себестоимость продукции – это денежное выражение затрат предприятия

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

на производство и реализацию продукции.

Калькуляция – это исчисление себестоимости единицы продукции или услуг по статьям расходов. В отличие от элементов затрат, статьи калькуляции себестоимости объединяют затраты с учетом их конкретного целевого назначения и места образования.

Калькуляция себестоимости продукции – это важнейшая часть учетного процесса, которая позволяет узнать, сколько затрат по различным статьям и в целом приходится на конкретный вид продукции, какова доля прямых и косвенных расходов в себестоимости единицы продукции, а также установить обоснованную цену на отдельные позиции продуктовой или товарной номенклатуры.

Определение себестоимости единицы продукции (работ, услуг) необходимо для определения эффективности осуществляемых агротехнических, технологических, организационных и экономических мероприятий по развитию и совершенствованию производства, обоснование цен, определение прибыли и исчисление налогов.

Основу себестоимости продукции (работ, услуг) составляют затраты прошлого и живого труда. Прошлый труд, аккумулированный в средствах производства, оценивается по фактическим ценам приобретения, а материалы собственного производства – по себестоимости в конкретном предприятии. Живой труд учитывается по размеру фактической его оплаты, включая и часть затрат по воспроизводству рабочей силы.

В центрах ответственности полученная продукция оценивается по внутрихозяйственным (расчетным) ценам, поэтому важное значение имеет выбор методов трансфертного ценообразования на предприятии как инструмента оценки деятельности центров ответственности. Трансфертная цена – это цена, по которой один центр ответственности передает свою продукцию или услугу другому центру ответственности, при этом устанавливаются внутренние расчетные цены между сегментами одного предприятия.[1]

Себестоимость валовой продукции представляет собой сумму всех производственных затрат на ее получение. Себестоимость единицы продукции определяют, как отношение производственных затрат к объему валовой продукции конкретного вида.

Калькулирование себестоимости продукции является одной из важнейших задач бухгалтерского учета. Себестоимость продукции, как известно, включает в себя переменные и постоянные затраты. И согласно, как теоретическим, так и практическим рекомендациям последние должны быть распределены по какой-либо, так называемой базе, с последующим включением в себестоимость каждого вида продукта. Но так как базы могут быть разные, разными оказываются и значения полной себестоимости всех продуктов. На эту особенность нельзя не обращать внимания, так как исчисление полной себестоимости, таким образом, может «сделать» одну и ту

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

же продукцию при одних и тех же условиях как крайне убыточной, так и весьма прибыльной.[3]

Себестоимость 1ц. молока рассчитывается следующим образом: из общей суммы затрат вычитается стоимость побочной продукции (навоза), оставшиеся затраты распределяются на молоко и на приплод: 90% на молоко и 10% на приплод, затраты на молоко делим на валовое производство и получаем себестоимость 1ц. молока, а затраты на приплод делим на количество голов приплода и получаем себестоимость 1 головы.

На исследуемом предприятии затраты на содержание основного стада составляют в 2022 году 27008000 тыс. руб.: из них 2700800 тыс.руб. на приплод и 24307200 тыс.руб. на молоко. За год получено 20484 ц. молока и 524 голов приплода.

Таблица 1 - Расчет фактической себестоимости продукции молочного скотоводства в ООО «Молочная река», за 2022год

Вид продукции	Количество продукции	% распределения	Себестоимость				Калькуляционная разница	
			плановая		Фактическая		Всего руб.	На единицу продукции
			Всего руб.	На единицу продукции	Всего руб.	На единицу продукции		
Молоко, ц	20484	90	21747600	1061,7	24307200	1186,6	3903400	124,9
Приплод, гол	524	10	2416400	4611,1	2700800	5154,2	433600	543,2
Итого:	X	100	24164000	X	27008000	X	4337000	X

Соответственно калькуляционная разница на 1 центнер молока составила 124,9руб., а приплода 543,2 руб. за голову.

Недостатком существующей методики определения себестоимости молока в ООО «МР» является отсутствие учета его качества. Себестоимость молока следует исчислять с учетом его жирности. Мы знаем, что от качества молока, в частности, и от его жирности, зависит качество продукции, получаемой от переработки молока.

Питательная ценность молока лучше всего определяется показателем, выражаемым в килокалориях. Однако, определить качество молока по этому признаку в каждом хозяйстве нет возможности. Так как, во-первых, чтобы определить не только жирность молока, но и наличие в нем белка и молочного сахара, нужна соответствующая аппаратура, во-вторых, это очень сложная работа.

Учитывая указанное, считаем, что при определении себестоимости продукции молочного скотоводства, количество молока следует определить путем его перевода на базисную жирность.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

В настоящее время, почти всех хозяйствах определяется жирность молока. Поэтому, в данный момент было бы целесообразно исчислить себестоимость молока с учетом содержания в нем жира.

Исчисление же себестоимости молока без учета качества приводит к ряду существенных недостатков, главным из них является то, что такой порядок не стимулирует работников на борьбу за улучшение качества производимой продукции, в результате наносится ущерб хозяйству, так как получение продуктов определенного стандарта (например, масла) из молока с низким содержанием жира, связано с дополнительными расходами на переработку.

Кроме того, неудовлетворительное качество молока является одной из главных причин молочной промышленности, значительного количества продукции пониженного качества.

Необходимо отметить, что при исчислении себестоимости молока безотносительно к его потребительным свойствам, невозможно сделать глубокий анализ и правильно оценить работу отдельных бригад, ферм и хозяйств.

В таблице 2 приведены расчеты по исчислению себестоимости молока с учетом жирности.

Таблица 2 - Расчет фактической себестоимости молока с учетом жирности в ООО «Молочная река», за 2022год

Показатель	2021г	2022г	Отклонения 2022г по сравнению с 2021г (+,-)
Затраты на производство молока, тыс.руб.	25680, 6	24307, 2	-1526
Жирность молока, %	3,5	3,6	+0,1
Базисная молока, %	3,4	3,4	-
Объем производства молока: - по фактической жирности, ц	15342	20484	+5142
- по базисной жирности, ц	15793	21689	+5896
Себестоимость 1ц молока, руб: - по фактической жирности, ц	1673,7 8	1186,6 4	-487,23
- по базисной жирности, ц	1626,0 7	1120,7 1	-505,36

Как видно из таблицы 2 показатели, рассчитанные с учетом жирности молока, существенно отличаются от показателей, рассчитанных по исходным данным: объем производства молока по фактической жирности выше уровня прошлого 2021 года на 5142ц, а в пересчете на базисную жирность – на 5896ц.

Уровень себестоимости 1ц молока в 2022 году при фактической жирности 3,6% составляет 1186,64 руб., а в пересчете на базисную жирность 3,4% – 1120,71 руб. В первом случае она ниже уровня 2021 года на 487,23 руб., а во втором – на 505,36руб. Сравнивая полученную сумму с себестоимостью, рассчитанной в бухгалтерском учете предприятия, видно, что она была завышена на 65,93 руб. (1120,71 -1186,64).

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

В ООО «Молочная река» побочная продукция – навоз при исчислении себестоимости основных видов продукции не берется во внимание, что приводит к неоправданному завышению их себестоимости. Навоз – ценное органическое удобрение и широко используется в улучшении плодородия почвы в растениеводстве. Сложившаяся средняя реализационная цена на навоз составляет 950 руб. за 1 тонну.

Учитывая среднегодовое поголовье КРС молочного стада за 2022 г. в 617 голов и среднесуточный выход навоза от 1 головы 8 кг влажностью 94-95%, можно рассчитать количество навоза, получаемого от всего поголовья КРС за стойловый период.

Количество навоза, получаемого от всего поголовья КРС:
 $617 \times 8 \times 185 = 913\ 160 \text{ кг.}$

Переведем жидкий навоз в условный подстилочный навоз:
 $913\ 160 \times 0,4 = 365\ 264 \text{ кг.}$

Таблица 3 - Коэффициенты пересчета жидкого навоза в условный подстилочный материал
 ООО «Молочная река», за 2022 год

Влажность, %	До 90	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98
Содержание сухого вещества, %	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Коэффициент пересчета	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2

Стоимость навоза по средним реализационным ценам составит:
 $365,26 \times 950 = 347\ 000 \text{ руб.}$

Далее приведем расчет себестоимости продукции по двум вариантам.

Таблица 4 - Влияние учета побочной продукции на себестоимость основных видов
 продукции животноводства ООО «Молочная река», за 2022 год

Продукция	Количество	Применяемая методика		Предлагаемая методика		Отклонение в себестоимости (+,-)
		Распред. затрат на продукцию, руб	Себестоимости единицы продукции и руб	Распред. затрат на продукцию руб	Себестоимости единицы продукции и руб	
Молоко, ц	20484	24307200	1186,64	23994900	1171,39	-15,25
Приплод, гол	524	2700800	5154,20	2666100	5087,97	-66,23
Навоз, тонн	365,26	-	-	347000	-	-
Всего	x	27008000	x	27008000	x	x

Данные таблицы 4 показывают, что побочная продукция оказывает влияние на себестоимость молока и уменьшится на 15,25 руб., себестоимость приплода - на 66,23 руб. за 1 гол.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Таким образом, учет качественного показателя и принятие к учету побочной продукции, позволит оказать существенное влияние на снижение себестоимости продукции. Так, себестоимость 1ц молока и одной головы приплода, по предлагаемому варианту позволит сельскохозяйственным организациям более точно определить себестоимость продукции молочного скотоводства, увеличить финансовый результат, а управленцам принимать обоснованные управленческие решения.

Список литературы

1. Дейч, В. Ю. Трансфертное ценообразование как инструмент оценки деятельности центров ответственности / В. Ю. Дейч // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2011. – № 1. – С. 75-79.
2. Дейч, В. Ю. Методика исчисления фактической себестоимости зерновых культур на примере предприятия ФГУП "ЭЛИТА" / В. Ю. Дейч, В. С. Купрякова // Социально-экономические проблемы развития экономики АПК в России и за рубежом : Материалы всероссийской научно-практической конференции молодых учёных и студентов, Иркутск, 07–08 декабря 2017 года. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2017. – С. 50-57.
3. Ованесян, С. С. Применение информационных технологий и математических методов в задачах калькулирования себестоимости продукции / С. С. Ованесян, В. Ю. Дейч // Прикладные аспекты математических и информационных технологий в образовании и науке : Материалы научно-методического семинара, Иркутск, 12–13 апреля 2017 года. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2017. – С. 102-110.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК: 631.1

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЛПХ НАСЕЛЕНИЯ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Иляшевич Н.П., Иляшевич Д.И.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

В статье рассмотрены основные аспекты функционирования и развития личных подсобных хозяйств населения и потребительских кооперативов по их обслуживанию. В первую очередь, необходимо определить, что такое личные подсобные хозяйства и потребительские кооперативы. Определены проблемы отсутствия эффективной организационной структуры и управления . развития личных подсобных хозяйств населения и потребительских кооперативов по их обслуживанию. Цель: исследование заключается в изучении социально-экономических условий, в которых функционируют личные подсобные хозяйства (ЛПХ) населения, а также в разработке подходов к обоснованию перспективных форм кооперации в регионе на основе полученных результатов. Уточнена специфика экономических отношений в кооперативах ЛПХ. Выявлены региональные социально-экономические условия, в которых функционируют ЛПХ, и проблемы, связанные с их ведением. Выделен ограниченный доступ к кредитным ресурсам, низкий уровень технической оснащённости и трудности в сбыте излишков произведенной продукции. В результате исследования предложены рекомендации по улучшению социально-экономических условий и развитию кооперации в регионе

Ключевые слова: личные подсобные хозяйства, развитие региона, экономическое развитие.

CURRENT STATE AND DEVELOPMENT TRENDS OF PHAS OF THE POPULATION: REGIONAL ASPECT

Ilyashevich N.P., Ilyashevich D.I.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article examines the main aspects of the functioning and development of personal subsidiary plots of the population and consumer cooperatives for their maintenance. First of all, it is necessary to define what personal subsidiary plots and consumer cooperatives are. The problems of the lack of effective organizational structure and management are identified. development of personal subsidiary plots of the population and consumer cooperatives for their maintenance. Purpose: the study is to study the socio-economic conditions in which personal subsidiary plots (PHS) of the population operate, as well as to develop approaches to justify promising forms of cooperation in the region based on the results obtained. The specifics of economic relations in private household plot cooperatives have been clarified. The regional socio-economic conditions in which private household plots operate and the problems associated with their management have been identified. Limited access to credit resources, low level of technical equipment and difficulties in marketing surplus manufactured products are highlighted. As a result of the study, recommendations were proposed for improving socio-economic conditions and developing cooperation in the region

Key words: private farms, regional development, economic development.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Современное состояние и тенденции развития личных подсобных хозяйств (ЛПХ) населения являются важной частью сельского хозяйства и имеют большое значение для обеспечения продовольственной безопасности и развития сельских территорий. В настоящее время, в условиях увеличения городского населения и сокращения численности сельского населения, ЛПХ становятся все более актуальными и востребованными.

Основную функцию личных подсобных хозяйств можно определить как воспроизводство и сохранение человеческого капитала, который определяется как совокупность знаний, умений, практических навыков и трудовых усилий индивида.

Одной из основных тенденций развития ЛПХ является их увеличение в количественном и качественном плане. Современные технологии и методы сельского хозяйства позволяют повысить производительность и эффективность ЛПХ, что приводит к увеличению объемов производства и улучшению качества продукции. Кроме того, все большее количество людей возвращается к сельской жизни и начинает заниматься ЛПХ в качестве дополнительного источника дохода.

Основная цель личного подсобного хозяйства - обеспечить себя и свою семью свежей и качественной продукцией, а также сэкономить на ее покупке. Ведь в современном мире цены на продукты питания постоянно растут, а качество часто оставляет желать лучшего.

В региональном аспекте можно выделить несколько основных тенденций развития ЛПХ.

Рост числа и площади ЛПХ в сельских районах, где они являются основным источником дохода для местного населения.

Увеличение числа ЛПХ в пригородных зонах, где люди сочетают городскую работу с занятиями на своих участках.

Все большее количество ЛПХ становятся организованными и объединяются в кооперативы для совместного производства и продажи продукции. В настоящее время роль и значение личных подсобных хозяйств в жизнедеятельности населения и для экономики России столь велико, что проблемы ЛПХ и их перспективы развития заслуживают особого внимания как в целом по стране, так и в отдельных регионах.

Сегодня личное подсобное хозяйство целесообразно рассматривать как традиционную, привычную для сельского жителя форму хозяйствования, которая сформировалась сравнительно давно и оказалась наиболее жизнеспособной. В определенной мере этот тезис может быть распространен и на жителей городских агломераций. Попытки определить социально-экономическую и институциональную природу личного подсобного хозяйства на различных временных интервалах, а также причины устойчивости существования в разных экономических системах и факторы тормозящие их развития уже делались в экономической литературе, но и сегодня остаются

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

дискуссионными.

Личное подсобное хозяйство является неотъемлемой частью жизни сельского населения и имеет давнюю историю. Оно также остается актуальным и для жителей городских агломераций. Такие хозяйства играют значительную роль в экономике края, обеспечивая население сельскими продуктами и создавая дополнительные рабочие места.

Основными видами деятельности личных подсобных хозяйств в Забайкальском крае являются растениеводство и животноводство. На маленьких участках земли выращиваются овощи, фрукты, зерновые культуры и кормовые растения. Часто здесь также содержатся домашние животные – коровы, свиньи, куры, овцы и другие, которые дают молоко, мясо и яйца для собственного потребления или для продажи. Они являются важным звеном в сельском хозяйстве региона и играют значительную роль в обеспечении продовольственной безопасности.

Одной из особенностей личных подсобных хозяйств в Забайкальском крае является их адаптация к суровым климатическим условиям региона. Хозяева используют традиционные методы обработки земли и выращивания культур, которые позволяют им получать хорошие урожаи даже в условиях неблагоприятной погоды.

Объем продукции сельского хозяйства всех сельхозпроизводителей в 2022 г., по расчетам, составил 25753,2 млн рублей, на 5,0% меньше, чем в 2021 году. В хозяйствах населения произведено 71,8% общего объема продукции, в сельскохозяйственных организациях – 16,3%, в крестьянских (фермерских) хозяйствах (включая индивидуальных предпринимателей) – 11,9%.

Объем продукции сельского хозяйства всех сельхозпроизводителей в 2022 г, по оценке Забайкалкрайстата, превысило 25,75 млрд руб. в фактически действовавших ценах (в 2021-м — 24,9 млрд руб.). Из этого объема на растениеводство пришлось почти 7,4 млрд руб., на животноводство — 18,35 млрд руб. За январь — июнь 2023-го во всех хозяйствах региона было выпущено сельхозпродукции на 6,4 млрд руб., и свыше 77% этого показателя обеспечили ЛПХ.

Более устойчивыми к дестабилизирующим внешним факторам оказались личные подсобные хозяйства, которых в Забайкалье насчитывается около 220 тысяч. Доля этой категории производителей в 2022 году от общего объема производства мяса составляла, примерно: 40%, молока – 63%, яиц – 47%, картофеля – 38%, овощей – 70%, к 2023 году этот показатель увеличился: мяса до 82%, молока – 86%, картофеля – 72%, овощей - 90%, яиц – 50%. Не смотря на рост объемов сельскохозяйственной продукции в структуре производства и её товарности в личных подсобных хозяйствах Забайкальского края, абсолютные показатели объемов производства по основным видам продукции за этот период колеблются.

Проведенные исследования в Читинском регионе свидетельствуют о том,

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

что данная тенденция вызвана, прежде всего, трудностями в приобретении кормов, сбыте произведенной продукции, сокращением помощи со стороны сельскохозяйственных предприятий, слабой государственной поддержке этой категории производителей. Самый главный и основной товаропроизводитель не получает практически никакой господдержки.

Однако в настоящее время для роста темпов интенсификации сельскохозяйственного производства и повышения жизненного уровня сельских поселений, для развития личного подсобного хозяйства (ЛПХ) необходимо наличие государственных программ, которые будут способствовать развитию и поддержке данного сектора. В первую очередь, это касается финансовой поддержки, которая может быть предоставлена в виде субсидий на приобретение сельскохозяйственной техники, посадочного материала, удобрений и других необходимых ресурсов.

Также важно создание специальных образовательных программ и курсов для фермеров и сельхозработников, которые помогут им повысить свои знания и навыки в области сельского хозяйства. Это позволит им эффективнее управлять своими хозяйствами и повысить качество производимой продукции.

Для развития ЛПХ также необходимо обеспечить доступ к современным технологиям и инновациям в сельском хозяйстве. Государственные программы могут предусматривать субсидирование приобретения новых технологий и оборудования, а также организацию обучающих семинаров и мастер-классов по их использованию.

Важным аспектом развития ЛПХ является также поддержка молодых фермеров и начинающих сельхозработников. Государственные программы могут предусматривать льготные кредиты и субсидии для молодых семей, желающих заняться сельским хозяйством, а также организацию консультационной поддержки и помощи в выборе наиболее эффективных стратегий развития хозяйства.

Целесообразно разработать программу развития личных подсобных хозяйств на селе не только с позиции обеспечения страны продовольствием, но и с позиции среды обитания, жизнеобеспечения и воспроизводства российского населения на основе его самообеспечения. Наконец, важно уделять внимание и поддержку развитию инфраструктуры в сельской местности, такой как дороги, электроснабжение, водоснабжение и другие коммуникации. Это позволит улучшить условия жизни и работы сельхозработников, а также повысить доступность и конкурентоспособность их продукции на рынке. В целом, для развития ЛПХ необходимо комплексный подход и сотрудничество государства, фермеров и других заинтересованных сторон. Государственные программы, ориентированные на поддержку и развитие данного сектора, будут способствовать устойчивому развитию сельского хозяйства и повышению благосостояния населения в целом

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Минсельхозом России разработаны мероприятия приоритетный национальный проект «Развитие АПК», которым были определены следующие основные направления:

- ускоренное развитие животноводства;
- стимулирование развития малых форм хозяйствования в АПК;
- обеспечение доступным жильем молодых семей и специалистов на селе.

Также в соответствии с нацпроектом предполагается осуществить стопроцентное субсидирование процентной ставки по привлекаемым кредитам для крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств и создаваемых ими сельскохозяйственных потребительских кооперативов: 95 % ставки субсидируется из федерального бюджета и 5 % - из областного бюджета. Реализация второго мероприятия будет направлена на стимулирование создания заготовительных и снабженческо-сбытовых структур, развития кредитной кооперации, а также производств по переработке сельскохозяйственной продукции, производимой личными подсобными и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами. Помимо этого малые формы хозяйствования подпадают под действие других механизмов государственной поддержки, такие как субсидирование затрат на приобретение техники и оборудования, элитных семян, удобрений и средств защиты растений. Положительную роль в развитии АПК должно сыграть и строительство (приобретение) жилья для молодых семей и молодых специалистов, проживающих и работающих на селе.

Перечисленные меры позволят значительно улучшить, а в ряде случаев создать малому сельскому бизнесу условия для наращивания производительности труда и объемов производства, гарантированного сбыта, повышения уровня товарности и качества продукции.

Целесообразно разработать программу развития личных подсобных хозяйств на селе не только с позиции обеспечения страны продовольствием, но и с позиции среды обитания, жизнеобеспечения и воспроизводства российского населения на основе его самообеспечения.

Представляется, что региональным, муниципальным органам власти Забайкальского края, опираясь на федеральное и региональное законодательство, следует разработать систему организационно-экономических мер поддержки личных подсобных хозяйств сельского населения и стимулирования развития сельской кооперации, благодаря чему мелкий и средний бизнес сможет использовать преимущества крупных хозяйств.

Одним из элементов такой системы в Читинской области может стать разработка паспортов районных программ «Развитие личного подсобного хозяйства в районе в 2020-2025 гг.» по заказу районных администраций.

Основными целями и задачами таких программ могут быть:

- обеспечение устойчивого функционирования личных подсобных хозяйств и повышение их доходности;

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

- улучшение социальных условий и повышение жизненного уровня сельского населения;
- защита экономических интересов владельцев личных подсобных хозяйств;
- совершенствование механизма поддержки частного сектора землевладельцев;
- формирование рыночной, кредитно-финансовой, производственной и вместе с тем социальной инфраструктуры на основе кооперации;
- создание правовых, экономических и организационных условий для эффективной деятельности личных подсобных хозяйств и их организаций;
- увеличение занятости экономически активного населения в селах района путем создания благоприятных условий для развития личных подсобных хозяйств, расширения сферы приложения труда сельского населения, повышения его доходов, уровня жизни и материального состояния;
- создание механизма финансово-кредитной системы личных подсобных хозяйств;
- формирование на территории района эффективной производственной, торгово-закупочной, агросервисной и прочей деятельности;
- формирование на территории района кооперативной и муниципальной инфраструктуры производственно-технического обеспечения и технологического обслуживания личных подсобных хозяйств, закупки, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции, кредитования и страхования;
- создание информационно-консультационного центра.

Основные программные мероприятия должны предусматривать:

- укрепление и развитие взаимовыгодных связей между коллективными хозяйствами и личными хозяйствами граждан, проживающих и работающих на территории района;
- устранение негативных явлений, мешающих увеличению объемов закупок продукции у населения;
- оказание организационной и правовой помощи в создании хозрасчетных кооперативов или муниципальных унитарных предприятий по закупке и реализации излишков сельскохозяйственной продукции у населения.

Для реализации Программы необходимо предусмотреть выделение средств из областного бюджета пропорционально ожидаемым результатам.

Работу с личными подсобными хозяйствами предстоит строить не на регламентации и администрировании, а на основе существующих рыночных отношений, экономических методов, материальном стимулировании и активной поддержке кооперативных форм организации труда и обслуживания.

Реализация Программ развития ЛПХ Читинской области – необходимый элемент и реальная возможность для трансформации личного подсобного хозяйства (через ряд промежуточных этапов) в фермерское (предпринимательское). На каждом из этапов реализуются свои цели, при условии, что каждому этапу оказывается соответствующая поддержка:

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

I. Личное подсобное хозяйство как вспомогательное хозяйство, имеющее основной целью удовлетворение личных потребностей в продуктах питания.

II. Определение направленности в сельскохозяйственном производстве, поиск оптимального варианта взаимодействия с государственными и коммерческими структурами по развитию хозяйства и реализации излишков продукции.

III. Накопление личного капитала за счет активной продажи собственной сельскохозяйственной продукции, повышение рентабельности ее производства, вложение капитала в первичную переработку продукции, внедрение механизации и передовых приемов производства, активное использование наемного труда.

IV. Вступление в члены кооператива, активное использование договорных отношений, разделение труда, тесная кооперация с организованными хозяйствами.

V. Переход в число фермеров - сельских предпринимателей, производителей товарной сельскохозяйственной продукции.

VI. Переход в число крупных производителей товарной сельскохозяйственной продукции, участие в межхозяйственной кооперации.

Таким образом, можно сказать, что путь к товарному производству в Читинской области лежит через развитие кооперации. Кооперация способствует повышению доходности всех участников процесса производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции, а также привлечению инвестиций в аграрную сферу и восстановлению производственного потенциала АПК. Дальнейшее развитие личные подсобные хозяйства населения могут получить в первую очередь за счет широкой кооперации с сельскохозяйственными, заготовительными, перерабатывающими, обслуживающими и другими предприятиями.

Список литературы

1. Калинина Л.А., Власенко О.В., Калинин Н.В., Иляшевич Д.И. учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 "Экономика": допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации / Иркутск, 2014.
2. Петрушкина Е.Н., Исаева Г.В., Иляшевич Д.И. В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса региона. Сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов. 2019. С. 489-491.
3. Жданова Н.В., Власенко О.В., Иляшевич Д.И. В сборнике: Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти А.А. Ежевского. п. Молодежный, 2022. С. 272-281.
4. Иляшевич Д.И., Павлов С.А. Проблемы научной мысли. 2022. Т. 10. № 5. С. 10-14.
5. Иляшевич Н.П. В сборнике: Проблемы социально-экономического развития регионального АПК. Материалы региональной научно-практической конференции,

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

посвященной 40-летию экономического факультета. Иркутская государственная сельскохозяйственная академия. 2005. С. 144-148.

6. Иляшевич Н.П., Сидорчукова Е.В. В сборнике: Актуальные проблемы эксплуатации машинно-тракторного парка, технического сервиса, энергетики и экологической безопасности в агропромышленном комплексе. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения Ивана Петровича Терских. 2007. С. 260-263.

7. Калинина Л.А., Иляшевич Н.П., Гарголло Л.И., Попова И.В. учебно-методическое пособие для преподавателей и аспирантов высших учебных заведений / Иркутск, 2016.

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

УДК 631.53

**ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ
СЕМЕНОВОДСТВА В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Кузнецова О.Н., Карчава А.С.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Иркутская область расположена в центре Сибири, и ее климатические условия существенно различаются в зависимости от географического положения, особенно в северных регионах, где длинные и холодные зимы, а лето короткое и теплое. Климат оказывает существенное влияние на местное сельское хозяйство. В данном контексте определено влияние климата на производство сельскохозяйственных культур, землепользования и эффективности государственной аграрной политики. Вопросы обеспечения Иркутской области высокоурожайными культурами и сортами могут быть успешно решены как хорошо организованной работой селекционных учреждений, так и научно-обоснованным семеноводством сельскохозяйственных культур. Автор приходит к выводу, что в настоящее время необходимо укрепление материально-технической оснащенности научных организаций и семеноводческих хозяйств, а также государственная поддержка, направленная на приобретение техники и оборудование для селекции и семеноводства, создание и внедрение технологий семеноводства (оригинальных и элитных) сельскохозяйственных растений.

Ключевые слова: климат, мониторинг, экология, сельское хозяйство, семеноводство.

**PROBLEMS AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENT
SEED PRODUCTION IN CLIMATIC CONDITIONS OF THE IRKUTSK
REGION**

Kuznetsova O.N., Karchava A.S.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The Irkutsk region is located in the center of Siberia, and its climatic conditions vary significantly depending on the geographical location, especially in the northern regions, where winters are long and cold and summers are short and warm. Climate has a significant impact on local agriculture. In this context, the influence of climate on crop production, land use and the effectiveness of state agricultural policy is determined. The issues of providing the Irkutsk region with high-yielding crops and varieties can be successfully resolved both by well-organized work of breeding institutions and by scientifically based seed production of agricultural crops. The author comes to the conclusion that at present it is necessary to strengthen the material and technical equipment of scientific organizations and seed farms, as well as government support aimed at acquiring machinery and equipment for selection and seed production, the creation and implementation of seed production technologies (original and elite) of agricultural plants.

Key words: climate, monitoring, ecology, agriculture, seed production.

Климатические условия являются отправной точкой для роста и развития сельскохозяйственных культур. Иркутская область в этом отношении достаточно сложная территория. Климат в регионе резко континентальный с

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

отрицательной почти на всей территории среднегодовой температурой. На территории области имеются различные по почвенно-климатическим условиям районы. Одни из них характеризуются значительным дефицитом влаги, другие – скудными, малоплодородными почвами, третьи – бесснежным, суровыми зимами и ограниченными тепловыми ресурсами [2]. В целом агроклиматические условия в Иркутской области менее благоприятны для ведения сельского хозяйства нежели в соседних регионах Сибири. В сложившихся климатических условиях целями современной науки и государственной политики является выведение новых сортов, отличающихся более высокими показателями устойчивости к неблагоприятному воздействию окружающей среды. В настоящее время Иркутская область заинтересована в развитии собственного семеноводства. Отсутствие достаточного количества собственных селекционных и семеноводческих центров формирует зависимость отечественного аграрного производства от импорта семян. В настоящее время, с учетом отсутствия на протяжении длительного времени должного внимания со стороны государства, в России сохраняется значительная зависимость от импорта семян. Внешняя политическая обстановка также не обошла стороной отрасль семеноводства. Введенные западными странами санкции блокировали поставки семян, традиционно закупаемых аграриями России. Однако, благодаря принимаемым в последние годы Правительством РФ мерам объемы ввоза импортного семенного материала в 2023 г. снизились на 30% (73 тыс. тонн) по сравнению с аналогичным периодом 2022 г. [5]. Решение проблемы импортозависимости в семеноводстве требует комплексного подхода, включающего в себя меры по увеличению объемов финансирования отечественного семеноводства, осуществляемого в рамках государственных программ поддержки, налоговых льгот и других мер стимулирования. Кроме того, положительный эффект в решении этого вопроса достигим посредством развития научно-исследовательской базы в области семеноводства, а также поддержка селекционной работы [7].

Стоит отметить, что «под урожай 2024 г. потребность в зерновом семенном фонде у агропромышленных предприятий Иркутской области составляет 134 848,4 тонн. Возрастающая роль селекции и семеноводства на текущем этапе развития аграрной экономики требует формирования четких механизмов реализации и регулирования этого вида деятельности, отвечающих требованиям современной экономики и общества в целях достижения эффективных результатов для всех участников рынка» [1,8]. На этапах испытания, выращивания и распространения новых сортов сельскохозяйственных растений решаются проблемы: агротехники, обеспечивающей получение высоких урожаев, устойчивых в неблагоприятных условиях и зараженности вредителями и болезнями, формирование резерва продуктивности на будущее; агрохимического состава почвы; отбора и

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

подготовки семян, обеспечения их качества и безопасности для посева; создания безвирусных сортов; создания и поддержания необходимых почвенных и климатических условий; обеспечения здоровья растений, сохранения их качеств. На сегодняшний день в Иркутской области разработан проект «Стратегии развития селекции и семеноводства» до 2030 г. В рамках проекта планируется создание 4-х селекционно-семеноводческого центров по зерновым и зернобобовым культурам [6]. Характеризуя документ в целом, можно заметить, что селекция и семеноводство приобретают особую важность в улучшении воспроизводственных процессов, в повышении темпов хозяйственного развития сельскохозяйственных производств, устойчивости их к неблагоприятным природным факторам, увеличении материальных ресурсов для реализации продукции сельскохозяйственных растений. Основными целевыми показателями проекта представлены в табл. 1-3.

Таблица 1 – Целевыми показателями производства оригинальных семян зерновых и зернобобовых культур в Иркутской области на 2021–2036 гг., т.

Наименование показателя	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2025 г	2027 г	2030 г	2033 г	2036 г
Производство зерна	917,8	919,8	910	950	1000	1050	1100	1100	1150
Производство оригинальных семян	374,5	278,7	350	360	375	380	384	387	390
Пшеница	291	157,5	209	212	220	223	226	228	230
Ячмень	45	47,8	72	72	72	72	72	72	72
Овес	36	73,4	70	71	75	76	77	78	79
Горох	2,5		3	5	8	9	9	9	9

Исходя из представленных данных, по базовому сценарию производство оригинальных семян зерновых и зернобобовых культур к 2036 г. планируется увеличить до 390 т. [9]. Это может быть достигнуто путем увеличения числа сортов, приспособленных к условиям определенного климата, что также способствует повышению устойчивости сортов.

Таблица 2 – Целевыми показателями производства элитных семян зерновых и зернобобовых культур в Иркутской области за 2021–2036 гг., тонн

Наименование показателя	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2025 г	2027 г	2030 г	2033 г	2036 г
Производство элитных семян	18392	18800	19000	19500	20000	21000	22000	23000	25000
Пшеница	11163	10944	11200	11500	11800	12300	12900	13500	14500
Ячмень	3165	4322	3500	3600	3700	3900	4050	4310	46000
Овес	3840	2984	3800	3900	4000	4250	4500	4600	5000
Горох	124	430	500	500	500	550	550	590	700

Динамика и темп роста производства оригинальных семян зерновых и зернобобовых культур представлены на рис. 1.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

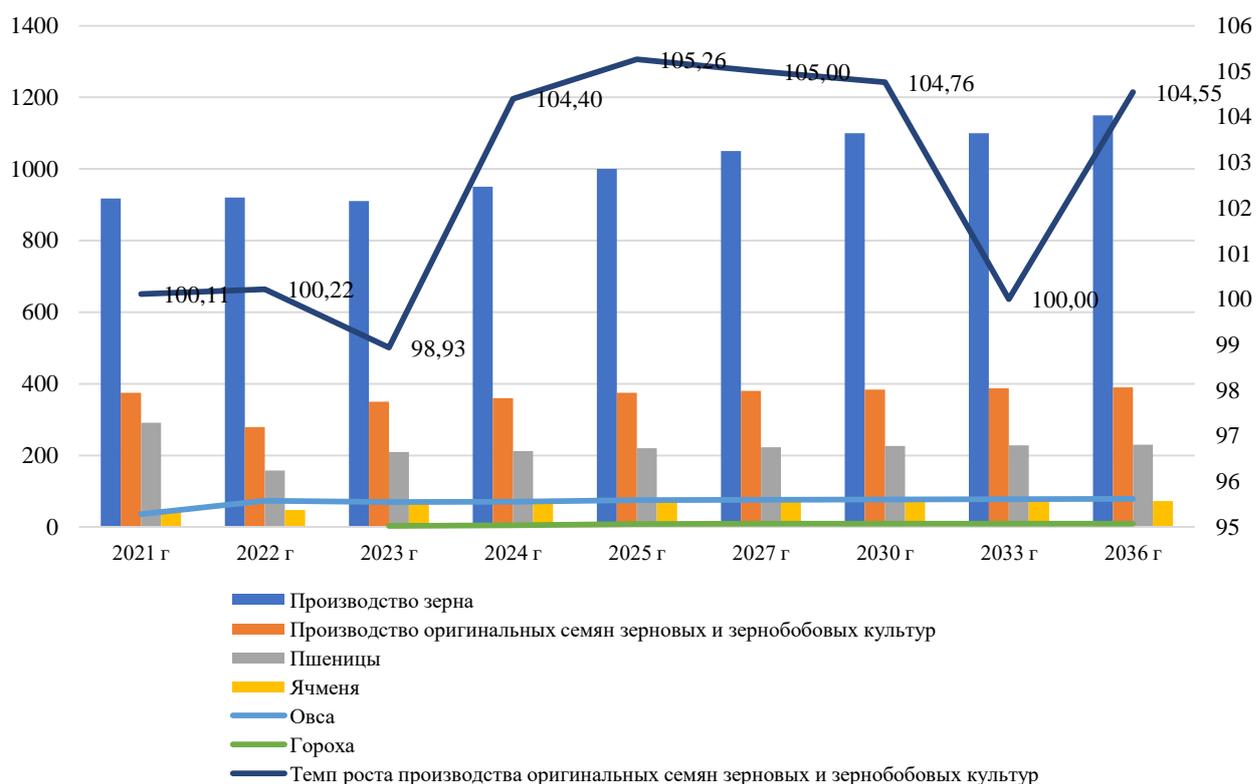


Рисунок 1 – Динамика и темпы роста производства оригинальных семян зерновых и зернобобовых культур в Иркутской области за 2021–2036 гг.

Данные стратегические показатели принимаются во внимание государственными органами при принятии решений по их достижению [9].

Анализ приведенных выше показателей показывает, что по базовому сценарию производство элитных семян зерновых и зернобобовых культур к 2036 г. планируется увеличить до 25 000 т. [9]. Динамика и темп роста производства элитных семян зерновых и зернобобовых культур представлены на рис. 2.

Также стоит отметить, что в 2023 г. в регионе увеличена посевная площадь масличных культур, наиболее востребованных на рынке. В 2024 г. посевные площади под масличные культуры увеличатся на 5,8 тыс. га, или на 8% к уровню 2023 г. Показатели валового сбора масличных культур выросли за год на 43,5 тыс. т (46%) – до 137,7 тыс. т. (табл. 3). Из масличных в регионе также выращивают рыжик, лен-кудряш, сою, горчицу. Стоит отметить, что «в Иркутской области на сегодняшний день работают три крупных переработчика масличных – ООО «Иркутский масложиркомбинат», СХ АО «Белореченское» и АО «Куйтунская нива». В перспективе правительство планирует создание маслозавода в Заларинском районе мощностью 100 тыс. т готовой продукции. Основными видами продукции завода являются рапсовое масло, льняное масло, жмых, шрот. В 2023 г. производство рапса в Иркутской области достигло 2,79 млн. т, что на 8% больше, чем в 2020 году, что связано прежде всего с ростом посевных площадей» [9].

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

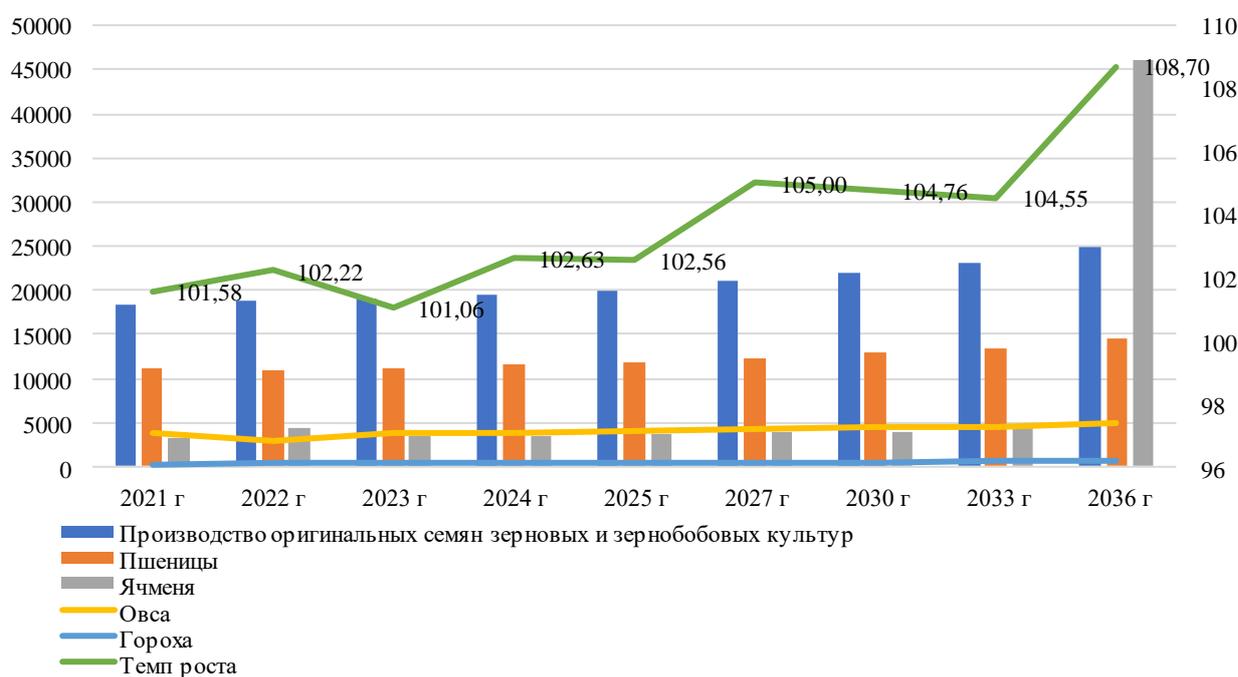


Рисунок 2 – Динамика и темпы роста производства элитных семян зерновых и зернобобовых культур

Посевная площадь рапса в динамике представлена в табл. 3.

Таблица 3 – Динамика валового сбора масличных культур и посевной площади рапса в Иркутской области за 2018–2024 гг., тыс. га

Показатель	2018 г	2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г (план)
Показатели валового сбора масличных культур, тыс. т	33,50	33,80	67,4	75,40	94,2	137,7	180,9
Темп роста, %	189,27	100,90	199,41	111,87	124,93	146,18	131,37
Посевная площадь рапса, тыс. га	20,5	27,8	40,5	55,3	62,3	72,4	89,2
Темп роста, %	157,69	135,61	145,68	136,54	112,66	116,21	123,20

Аграрии отмечают, что «в климатических условиях Иркутской области экономически целесообразно возделывать эту культуру» [6]. «Рапс – это белок, который активно используют не только в кормах для животных, но и в пищевой промышленности. Потребление рапса растет во всем мире, поэтому у нашего региона есть огромный потенциал в реализации данной культуры в Китае и других странах» [1].

В рамках проекта «Стратегии развития селекции и семеноводства» до 2030 г. планируется снижение доли посевов сортов сельскохозяйственных культур иностранной селекции зерновых и зернобобовых культур от 1,5% до 0,0% к 2036 г. По базовому сценарию снижение доли несортных посевов по зерновым и зернобобовым культурам от 5,6% до 1% к 2036 г. (рис. 3).

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ



Рисунок 3 – Динамика снижения доли несортовых посевов по зерновым и зернобобовым культурам в Иркутской области за 2021–2036 гг.

Несмотря на наличие проекта «Стратегии развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Иркутской области», основные проблемы отрасли на текущий момент времени нельзя признать решенными, а в условиях увеличивающегося технологического отставания селекции в России появились новые риски [10]. Среди наиболее актуальных проблем современной селекции можно выделить следующие: процессы адаптации форм и сортов; технические вопросы; усиление климатических и фитосанитарных рисков; высокая доля высева некондиционных семян; низкое финансирование всех аспектов деятельности селекционных центров, несовершенство нормативно-правового регулирования селекции и семеноводства, в частности, в области защиты интеллектуальных прав и коммерциализации результатов исследований, низкий уровень материально-технической базы семеноводческих предприятий; снижение объемов производства в растениеводстве в результате перепроизводства сельскохозяйственных культур; отсутствие технического регулирования селекционно-семеноводческой работы в нашей стране; низкая заинтересованность сельхозтоваропроизводителей в улучшении качества продукции и сбыта семян. Также стоит отметить, что в документах регионального стратегического планирования, в том числе и проекте «Стратегии развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Иркутской области», учету и оценке природно-климатических факторов не уделяется должного внимания [4].

Ключевой задачей развития отрасли является создание условий для эффективного управления производственными процессами, воспроизводством и адаптацией агропромышленного комплекса к требованиям меняющегося рынка. Необходимо формировать единую систему селекционно-семеноводческих центров по всей территории России, что позволит отслеживать масштабы

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

производства, торговли и объемы реализации семян. Следующим этапом развития отрасли семеноводства станет переход на электронные технологии в селекции. В последнее время происходит тенденция развития специализированных производств. Поэтому важно создать условия для интеграции структур сельскохозяйственного производства, отраслей промышленности, торговли, туризма, медицины. Совершенствование методов реализации продукции, внедрение инновационных методов, технологий в области переработки и хранения, снижение транспортных издержек, развитие логистических систем, создание конкурентоспособной, экологически чистой агропродукции, рост экспорта, поддержка научно-исследовательской деятельности [3].

Таким образом, анализ научной и нормативной литературы, а также статистики семеноводства в Иркутской области, позволил выявить следующие направления развития данной отрасли: внедрение инновационных технологий в семеноводство, которые позволят снизить себестоимость производства; улучшение качества семян; повышение качества и конкурентоспособности отрасли; повышение уровня механизации, автоматизации и роботизации процесса производства семян; совершенствование технологии хранения и транспортирования семян (для снижения потерь семян в процессе хранения следует устанавливать различные температурные режимы) и др.

В заключении стоит отметить, что сельское хозяйство – один из важнейших секторов экономики, который одновременно является и ключевым в обеспечении продовольственной безопасности РФ. Необходимо уделять большое внимание вопросам совершенствования системы господдержки отрасли, включая оказание государственных услуг по вопросам кредитования, кредитования и страхования, ценообразования, субсидирования расходов на уплату страховых взносов, поддержки производства и реализации продукции растениеводства, поддержка развития кооперации в области животноводства. Кроме того, необходимо обеспечить социальную защиту занятых в отрасли работников, создание эффективных механизмов участия иностранных инвесторов в развитии семеноводства, организацию коллективного страхования урожая сельскохозяйственных культур, развитие государственно-частного партнерства и выстраивание устойчивой связи триады «государство – наука – производство». Другими словами, необходимо разработать стратегию развития сельского хозяйства в целом для формирования благоприятной экономической ситуации развития отрасли.

Список литературы

1. Алтухов А.И. Достижение продовольственной независимости страны на основе новой государственной аграрной политики / А. И. Алтухов // Региональный вестник. - 2016. - №2(3). - С. 2-5.
2. Голикова С.А. Состояние и тенденции развития селекции и семеноводства

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

сельскохозяйственных культур в Российской Федерации / С. А. Голикова // Вестник Воронежского аграрного университета. - 2018. - № 2 (57). - С. 208-216.

3. Гуляева Т.И. Экономика российской селекции и семеноводства: современное состояние и пути развития / Т. И. Гуляева, В. И. Савкин, Е. В. Бураева // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. - 2018. - № 4. - С. 56-67.

4. Зюкин Д. А. Государственное и экономическое регулирование как составляющие эффективной реализации природно-экономического потенциала зернопродуктового подкомплекса АПК в условиях продовольственного эмбарго /Д. А. Зюкин // Российское предпринимательство. - 2018. - № 12. - С. 3651-3662.

5. Карчава, А.С. К вопросу импортозамещения в семеноводстве /А.С. Карчава // Аграрная наука в инновационном развитии агропромышленного комплекса Иркутской области : Материалы очно-заочной научно-практической конференции посвященной Дню Российской науки, п. Молодежный, 09 февраля 2024 года. Том II. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2024. – С. 120-121.

6. Концепция стратегического развития семеноводства в Российской Федерации (Проект). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://nbgnsipro.com/sites/default/files/images/fails/onceptiya_razvitiya_semenovodstva_2018.pdf (Дата обращения: 06.04.2024 г.).

7. Миненко, А. В. Актуальные вопросы развития семеноводства в Алтайском крае / А. В. Миненко, М. В. Селиверстов // Дневник науки. – 2023. – № 11(83).

8. Смирнова Л.А. Совершенствование законодательства Российской Федерации в сфере семеноводства / Л. А. Смирнова // Садоводство и виноградарство. - 2018. - № 2. - С. 8-12.

9. Стратегии развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Иркутской области (Проект). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://irkobl.ru/sites/agroline/about/> (Дата обращения: 11.04.2024 г.).

10. Черченко О.В. Оценка глобальных трендов и конкурентоспособности отечественных научно-технологических заделов в области растениеводства / О. В. Черченко, Ф. А. Кураков // Экономика науки. - 2016. - № 4. - С. 304-317.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 338.43

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ: КЛЮЧЕВЫЕ КОНЦЕПЦИИ И ТЕНДЕНЦИИ

Макеев Н.А., Тяпкина М.Ф.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Сельское хозяйство неизменно остается важнейшим ресурсом любого государства, оказывающим влияние на его экологический, экономический, человеческий и этнокультурный потенциал. В России большая часть регионов имеют выраженный аграрный характер, но при этом их сельскохозяйственное развитие протекает неравномерно. В сельской местности остается много нерешенных проблем, а уровень и качество жизни населения существенно отстают от уровня жизни в городах. Статья затрагивает основные проблемы развития сельского хозяйства в России на современном этапе: его ключевые концепции, а также тенденции развития.

Ключевые слова: развитие АПК, сельское хозяйство, тенденции.

AGRICULTURAL DEVELOPMENT: KEY CONCEPTS AND TRENDS

Makeev N.A., Tyapkina M.F.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Agriculture invariably remains the most important resource of any state, influencing its environmental, economic, human and ethnocultural potential. In Russia, most regions have a pronounced agrarian character, but at the same time their agricultural development is uneven. In rural areas, many unresolved problems remain, and the level and quality of life of the population lags significantly behind the standard of living in cities. The article touches on the main problems of agricultural development in Russia at the present stage: its key concepts, as well as development trends.

Key words: development of the agro-industrial complex, agriculture, trends.

Сельское хозяйство является важнейшей отраслью экономики страны и одной из немногих, экономические показатели в которой постоянно растут. В то же время в аграрном секторе еще существует множество проблем, которые необходимо решать, как на самом высшем государственном уровне, так и на уровне малого предпринимательства.

Сельское хозяйство, по сути, является единственным средством сохранения национальной независимости: если стране нечего есть, даже при всех богатствах мира, она будет зависеть от других. Если торговля создает богатство, то сельское хозяйство обеспечивает свободу [2, с. 73]. Это стратегически важная отрасль народного хозяйства, развитие которой позволяет не только получать прибыль, но и обеспечить национальную (продовольственную) безопасность.

Сельскохозяйственное производство является важнейшим условием политической стабильности. Примерно 70% всей продукции, потребляемой

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

населением, производится в секторе агропромышленного комплекса, причем на каждого работника, занятого в сельскохозяйственном производстве, в соответствующем секторе экономики создается 6-7 рабочих мест [6, с. 114].

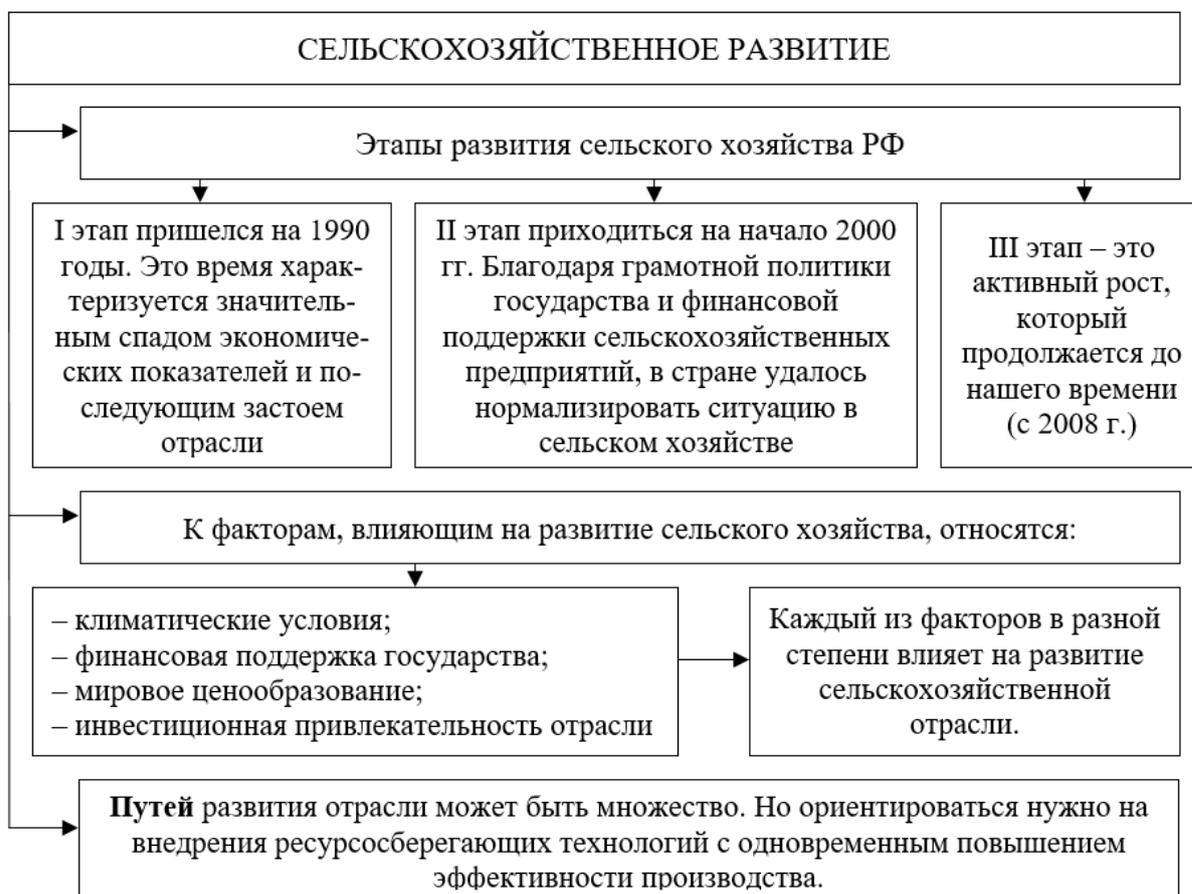


Рисунок 1 – Пути, этапы, факторы развития сельского хозяйства [1; 4; 6]

Современное развитие сельского хозяйства существенно отличается от предыдущих периодов. Отличительной особенностью является поиск путей повышения продуктивности земель и животноводства. Это связано с тем, что число голодающих в мире с каждым годом увеличивается.

По мнению экспертов, если мировая ситуация не изменится, через 20 лет может произойти множество военных конфликтов, основной целью которых станет захват сельскохозяйственных земель. Полномасштабное развитие сельского хозяйства требует определенных природных предпосылок [11, с. 95].

Благодаря своей огромной территории Россия выделила большие участки земли, пригодные для сельскохозяйственной деятельности. Наиболее благоприятные условия в Европейской части РФ, которая выделяется производством зерновых, особенно стоит выделить Краснодарский край.

Климатические условия различаются в зависимости от региона. Урожайность и сорт выращиваемых культур зависят от количества осадков и солнечных дней. Разнообразие природно-климатических условий позволяет выращивать практически весь спектр сельскохозяйственных культур и животных.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Таким образом, Российская Федерация является одним из ведущих мировых экспортеров сельскохозяйственной продукции.

Сельское хозяйство в развитых странах характеризуется высокой технологичностью и неоднородностью. Агропромышленный комплекс представлен традиционным сектором, а именно фермерскими хозяйствами, современным сектором, крупными агрохолдингами, занимающимися масштабным производством, переработкой и реализацией продукции на экспорт.

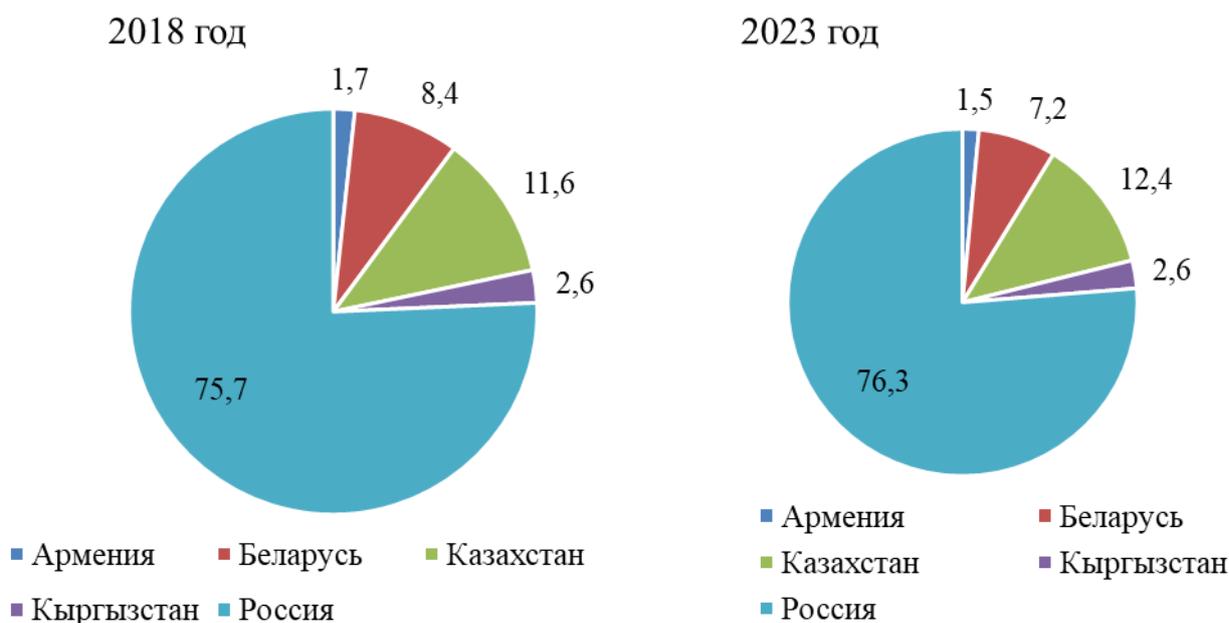


Рисунок 2 – Распределение объема производства продукции сельского хозяйства по государствам Евразийского экономического союза

На рисунке 2 отражено процентное соотношение (к итогу) объема производства продукции сельского хозяйства, где несомненным лидером является Россия – 76,3%, затем Казахстан – 12,4% и Беларусь – 7,2%.

На мировом рынке Россия, Китай, США, Бразилия и Аргентина выделяются высоким уровнем скотоводства. Лидерами в сфере производства молочной продукции являются Франция, Россия и Китай.

Лидерами среди экспортеров мяса птицы – США, Франция и Нидерланды, баранины – Австралия и Великобритания, свинины – Канада, Бельгия, Дания и Нидерланды. В растениеводстве выделяются Россия, Китай, США, Австралия, Аргентина.

Более того, Россия продолжает наращивать экспорт сельскохозяйственной продукции, преодолевая барьеры во внешней торговле. В 2023-м страна остается одним из главных экспортеров сельскохозяйственной продукции на мировом рынке.

Согласно прогнозу Минсельхоза, всего за сельскохозяйственный год (с 1

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

июля 2023-го по 30 июня 2024-го) на экспорт уйдут 50–55 млн тонн зерновых, из них 45 млн составит пшеница как главный экспортный товар. Показательно то, что каждая пятая партия пшеницы в мире сегодня российского происхождения.

На рисунке 3 рассмотрим объемы продукции сельского хозяйства по отраслям.

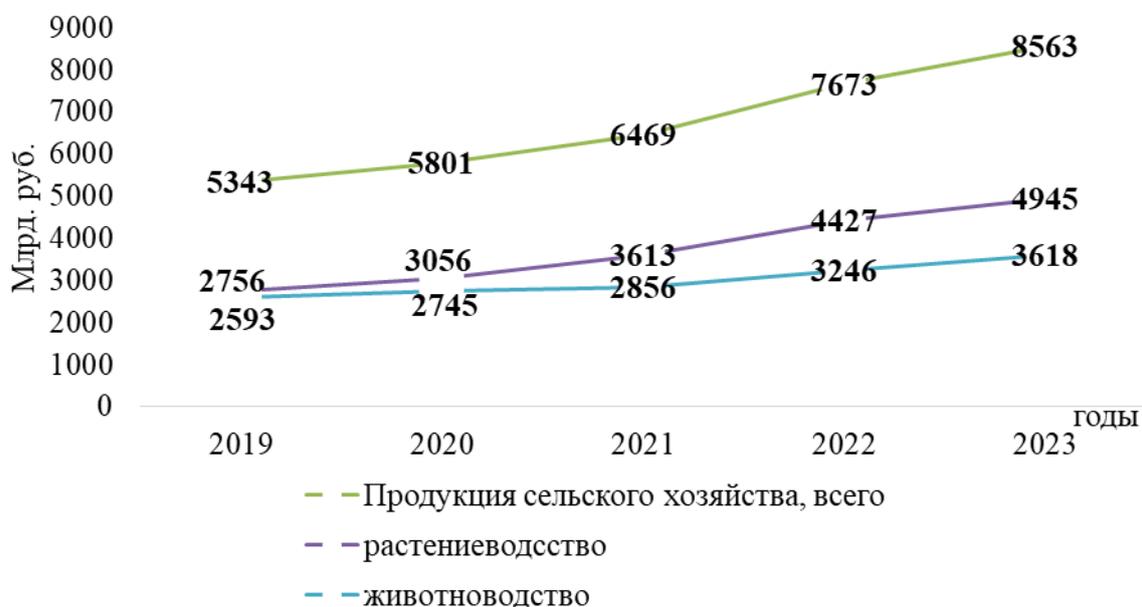


Рисунок 3 – Объемы продукции сельского хозяйства по отраслям в России за 2019-2023 гг.

Сельское хозяйство России в 2023 году продолжает демонстрировать устойчивый рост как в растениеводстве, так и в животноводстве, по отношению к 2022 г. на 11,6% и на 60% по сравнению с 2019 г.

В настоящее время сохраняющаяся зависимость от селекции, генетического материала и оборудования, недостаток хранилищ негативно сказывается на развитии сельского хозяйства РФ. В отрасли уже зафиксировано увеличение себестоимости производства и снижение рентабельности [4, с. 43]. Разработка новых технологий в стране и внедрение их в промышленное производство – процесс, требующий большого количества ресурсов (финансовых, кадровых, сырьевых и т.д.), поэтому отсутствие доступа к глобальным технологиям сдерживает развитие всей отрасли, а нехватка рабочей силы также становится серьезной проблемой.

С другой стороны, агропромышленный комплекс РФ является одной из наиболее поддерживаемых отраслей экономики со стороны государства. Так финансирование из государственного бюджета на 2024 г. составит 558,6 млрд руб., что на 124,4 млрд руб. больше, чем было заложено в федеральный бюджет 2022 г. Повышение финансовой поддержки связано с ростом ключевой ставки ЦБ РФ.

Таким образом, Сельское хозяйство в условиях развитой рыночной экономики выступает ведущей отраслью хозяйства, но также сохраняет за

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

собой базовую функцию, оставаясь стратегически важным звеном национальной экономики, обеспечивая сырьем огромное количество смежных отраслей и качество жизни населения страны. А государственная поддержка сельскохозяйственной отрасли очень важна для преодоления насущных проблем [3, с. 395]. Поэтому Министерством сельского хозяйства разработана программа развития сельского хозяйства на период с 2019 по 2024 год.

Список литературы

1. Амирова, Э. Ф. Сельское хозяйство и АПК: проблемы и направления развития: монография / Э. Ф. Амирова, М. А. Ибрагимов, К. К. Курбанов. — Казань: КГАУ, 2012. — 145 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/138626>.
2. Гудкова, Е.С. Основные тенденции развития АПК в России / Е. С. Гудкова // Ростовский научный вестник. — 2021. — № 3. — С. 71-76. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/340421>.
3. Зоткина, А. Е. Государственная поддержка инноваций в АПК России / А. Е. Зоткина // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 78-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2022 год. В 3-х частях, Краснодар, 01 марта 2023 года / Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. Том Часть 2. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 394-396. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54289856>.
4. Махненко, С. И. Анализ пути развития АПК России / С. И. Махненко, К. А. Козачук // Стимулирование инновационного развития общества в стратегическом периоде: сборник статей Международной научно-практической конференции, Саратов, 25 марта 2018 года. Том Часть 1. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Аэтерна», 2018. – С. 43-45. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32657664>.
5. Минаков, И. А. Экономика отраслей АПК / И. А. Минаков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 356 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/264095>.
6. Пути эффективного развития АПК как важной составляющей продовольственной безопасности России: монография / под редакцией В. Г. Ларионова. — Москва: Дашков и К, 2022. — 402 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/276977>.
7. Рыльщикова, Л. М. Сельское хозяйство: учебное пособие / Л. М. Рыльщикова. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2021. — 92 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/247544>.
8. Сташевский, В. В. Государственное регулирование развития сельского хозяйства: монография / В. В. Сташевский, Р. В. Подколзин. — Воронеж: ВГАУ, 2020. — 173 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/178872>.
9. Тяпкина, М. Ф. Приоритеты национальной аграрной политики / М. Ф. Тяпкина, Е. А. Ильина // Экономический альманах: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции «Экономика инфраструктурных преобразований: проблемы и перспективы развития», Иркутск, 30 ноября 2022 года. – Иркутск: Иркутский национальный исследовательский технический университет, 2023. – С. 627-630. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53957150>.
10. Ханмагомедов, С. Г. Фермерство: экскурс, анализ, учет, приоритеты: монография

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

/ С. Г. Ханмагомедов, А. М. Юсуфов. — Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021. — 342 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/170444>.

11. Холодова, М.А. Архитектура стратегического планирования развития аграрного сектора / М. А. Холодова, М. А. Kholodova // Аграрный вестник Урала. — 2022. — № 10 (225). — С. 91-102. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/339218>.

УДК 336.66

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ
ОБОРОТНЫМИ СРЕДСТВАМИ НА ООО СХП «ТУГУТУЙСКОЕ»**

Танхаева Е.С., Вельм М.В.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ,
п. Молодежный, Иркутский район, Россия

**Economic efficiency of working capital management at LLC Agricultural
Industrial Enterprise "Tugutuyskoe"**

Аннотация: Эффективное управление оборотными средствами играет важную роль в обеспечении продуктивной, производительной работы сельскохозяйственного предприятия. Управление оборотными средствами направлено на их формирование в необходимом объеме, при минимальных затратах, а также повышение эффективности их использования. Выбор соответствующих источников финансирования оборотных активов в конечном результате определяет соотношение между уровнем эффективности использования капитала и уровнем риска финансовой устойчивости, платежеспособности предприятия. С учетом этих факторов и строится стратегия управления финансированием оборотных средств.

Ключевые слова: оборотные средства, рентабельность, денежные средства, оборачиваемость, структура.

Tankhaeva E.S., Velm M.V.

FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Abstract: Effective management of working capital plays an important role in ensuring the productive, efficient operation of an agricultural enterprise. Working capital management is aimed at their formation in the required volume, at minimal costs, as well as increasing the efficiency of their use. The choice of appropriate sources of financing current assets ultimately determines the relationship between the level of efficiency in the use of capital and the level of risk of financial stability and solvency of the enterprise. Taking into account these factors, a working capital financing management strategy is built.

Key words: working capital, profitability, cash, turnover, structure.

Актуальность темы обусловлена тем, что в современных условиях факторы кризисного состояния экономики оказывают негативное влияние на изменение эффективности управления оборотными активами и замедление их оборачиваемости. Оборотные средства являются неустойчивыми переменными, реагирующими на внешние и внутренние изменения, что подчеркивает необходимость оперативного анализа их использования и оценки деловой активности. Процесс управления оборотными средствами имеет не просто большое, а наиважнейшее значение для обеспечения экономической деятельности предприятий. Ведь, как известно, от эффективности использования оборотных средств во многом зависит финансовое состояние предприятия и его устойчивое положение на рынке, в основе которых лежат платежеспособность и ликвидность [3].

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

ООО СХПП «Тугутуйское» расположено в Иркутской области Эхирит-Булагатском районе, селе Тугутуй. Основными видами деятельности является разведение молочного крупного рогатого скота, производство сырого молока, выращивание зерновых культур, зернобобовых, однолетних кормовых культур, разведение прочих пород крупного рогатого скота и буйволов, производство спермы.

Оборотные средства предприятия представлены запасами, дебиторской задолженностью, денежными средствами. Анализ динамики данных показателей представлен в таблице 1.

Анализ динамики оборотных средств ООО СХПП «Тугутуйское» за 2020-2022 гг. показал их уменьшение на 1759 тыс. руб. Запасы предприятия уменьшились на 2280 тыс. руб. или 0,8%, что является положительной динамикой, и составили в отчетном году 68696 тыс. руб. Дебиторская задолженность уменьшилась на 506 тыс. руб., что свидетельствует о спаде продаж. Денежные средства увеличились на 1011 тыс. руб. или 1,42% и составили в отчетном году 1173 тыс. руб.

Таблица 1 – Анализ динамики оборотных средств ООО СХПП «Тугутуйское»

Актив	2020	2021	2022	Абсолютное изменение 2022 года к 2020 году	Структура оборотных активов, %		
					2020	2021	2022
Запасы, тыс.руб.	70976	68367	68696	-2280	97,13	94,20	96,33
Дебиторская задолженность, тыс.руб.	1904	1024	1398	-506	2,61	1,41	1,96
Денежные средства, тыс.руб.	162	3153	1173	1011	0,22	4,34	1,64
Итого оборотных активов, тыс.руб.	73074	72578	71315	-1759	100	100	100

За анализируемый период сумма оборотных средств в 2022 году сократилась на 1759 тыс. руб. Сумма запасов сократилась на 2280 тыс. руб., дебиторской задолженности на 506 тыс. руб. денежные средства увеличились на 1011 тыс. руб.

Для оценки эффективности использования оборотных средств предприятия проводится анализ их структуры. Структура показывает долю каждого элемента в общей сумме оборотных средств. Изучение структуры является основой для прогнозирования перспективных изменений в составе оборотных средств. Она зависит от отраслевой принадлежности предприятия,

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

длительности производственного цикла, организационного типа производства и других факторов. Чрезмерное увеличение доли дебиторской задолженности, готовой продукции на складе, незавершенного производства свидетельствует об ухудшении финансового состояния предприятия. Повышение доли незавершенного производства, готовой продукции на складе указывает на снижение объема реализации, следовательно, и прибыли [1].

В структуре оборотных средств в 2022 году наибольший удельный вес занимают запасы - 96,33%, на дебиторскую задолженность и денежные средства приходится 1,41 и 4,34 % соответственно. Так как на ООО СХПП «Тугутуйское» имеет не рациональную структуру оборотных средств, предприятию необходимо рационализировать ресурсы, тем самым оптимизировать работу предприятия. Нормирование запасов и их использование в производстве оказывает влияние на себестоимость и финансовые результаты [4].

Анализ оборачиваемости оборотных средств характеризуется коэффициентом оборачиваемости и длительностью одного оборота (таблица 2). Результат покажет, за сколько дней предприятие получит ту же выручку, что и величина оборотных средств, то есть, через какой промежуток времени предприятие увидит вложения в оборотные активы в виде выручки, окупит их [5].

Таблица 2 – Оценка оборачиваемости оборотных средств ООО СХПП «Тугутуйское» за 2020-2022 гг.

Показатели	Годы			Результат сравнения
	2020	2021	2022	
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	36450	36768	38129	1679
Себестоимость, тыс. руб.	32676	37738	41009	8333
Оборотные средства, тыс.руб.	73074	72578	71315	-1759
Коэффициент оборачиваемости, обороты	0,50	0,51	0,53	0,03
Длительность оборота, дни	720	705	679	-41
Коэффициент загрузки средств в обороте	2	1,96	1,89	-0,11

Оценка оборачиваемости оборотных средств ООО СХПП «Тугутуйское» за 2020-2022 гг. показала низкий коэффициент оборачиваемости оборотных средств, за счет чего такая высокая длительность оборота, которая в 2022 г. составила 679 дней, при этом в 2020 г. данный показатель составлял 720 дней, в 2021 г. – 705 дней. Коэффициент загрузки средств в обороте в 2022 г. составил 1,89, что на 5,5% меньше чем в 2020 г. Следует отметить, что такая длительность оборота связана со спецификой данного предприятия.

Полный цикл оборота оборотных средств измеряют временем с момента закупки сырья и материалов у поставщиков до момента оплаты готовой продукции. Так как момент оплаты готовой продукции часто не совпадает с

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

моментом платежа поставщиком, для поддержания платежеспособности предприятию необходимо управлять оборотными активами [3].

Концепция экономических циклов имеет высокую практическую значимость: строгое соблюдение и поддержание параметров циклов денежных потоков обеспечивает стабильность финансовой устойчивости предприятия. Для оценки длительности циклов денежных потоков используются показатели оборачиваемости (период оборота в днях). Операционный цикл – период полного оборота всей суммы оборотных активов и отдельной части пассивов, в процессе которого происходит смена отдельных их видов. Операционный цикл включает в себя производственный и финансовый циклы [2]. Данные циклов денежных потоков ООО СХПП «Тугутуйское» показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Периоды оборота оборотных средств, производственный, финансовый и операционный циклы ООО СХПП «Тугутуйское»

Показатели	Годы			Отклонение 2022г. к 2020г.
	2020	2021	2022	
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	36450	36768	38129	1679
Период оборота запасов сырья, материалов, дн	701	669	649	-52
Период оборота незавершенного производства, дн	40	33	53	13
Период оборота готовой продукции, дн	382	337	331	-51
Период оборота дебиторской задолженности, дн	19	10	13	-6
Период оборота кредиторской задолженности, дн	286	285	306	20
Период оборота денежных средств, дн	1	31	11	10
Производственный цикл, дн	1123	1039	1033	-90
Операционный цикл, дн	720	679	662	-58
Финансовый цикл, дн	434	394	356	-78

На основании данной таблицы можно сделать вывод, что в 2022 году на предприятии финансовые ресурсы мобилизованы в запасах и дебиторской задолженности на 662 дня, что на 58 дней меньше, чем в 2020 году. Финансовый цикл составил 356 дней в 2022 году, уменьшение данного показателя говорит о меньшей потребности в денежных средствах для приобретения производящих оборотных средств, чем в 2020 году.

Подводя итоги можно сделать вывод, что на ООО СХПП «Тугутуйское» структура оборотных средств не является оптимальной. На предприятии ООО СХПП «Тугутуйское» низкий коэффициент оборачиваемости оборотных средств, которая имеет небольшую тенденцию к увеличению.

Таким образом, на основе изученных данных можно сделать вывод, что предприятие имеет проблемы в области управления оборотными средствами, основные проблемы деятельности связаны с ненормированной структурой оборотных активов, повлекшее за собой избыток запасов и низкий уровень дебиторской задолженности и денежных средств.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Список литературы

1. Алещенко, О.М. ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ОБОРОТНЫМ КАПИТАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ / О.М. Алещенко, М.М. Сиденко // Финансовый вестник. — 2018. — № 1. — С. 43-48. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/311670> (дата обращения: 07.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Быков, Д.Ю. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ И ОБОРАЧИВАЕМОСТИ АКТИВОВ И ПАССИВОВ / Д.Ю. Быков // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. — 2011. — № 2. — С. 15-20. — ISSN 2218-1784. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/288848> (дата обращения: 11.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Винокуров Г.М. – Прибыль и уровень рентабельности необходимый для ведения сельскохозяйственного производства// Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии – 2008г. № 33 <https://reader.lanbook.com/journalArticle/215765#1>
4. Зотов, В.П. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ АССОРТИМЕНТОМ ПРОДУКЦИИ ЧЕРЕЗ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ОБОРОТНОМ КАПИТАЛЕ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ / В.П. Зотов, Е.А. Жидкова, К.А. Васильев // Техника и технология пищевых производств. — 2014. — № 3. — С. 152-157. — ISSN 2074-9414. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/291402> (дата обращения: 07.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Митчина, Т.Е. Финансовая устойчивость предприятия и пути ее совершенствования/Т. Е. Митчина, А. С. Мельникова // Финансовый вестник. — 2019. — № 3. — С. 35-40. — ISSN 1683-0400. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313828> (дата обращения: 14.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://reader.lanbook.com/journalArticle/586197#3>
6. Пендак, А.В. Совершенствование методики оценки эффективности использования оборотных средств / А.В. Пендак // Вестник Забайкальского государственного университета. — 2017. — № 9. — С. 144-152. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302933> (дата обращения: 13.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://reader.lanbook.com/journalArticle/391520#4>
7. Сафонова, Н.С. СУЩНОСТЬ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ОБОРОТНЫМИ АКТИВАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ / Н.С. Сафонова, О.Г. Блажевич, А.С. Гнездилова // Бюллетень науки и практики. — 2016. — № 8. — С. 192-201. — ISSN 2414-2948. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/298805> (дата обращения: 03.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://reader.lanbook.com/journalArticle/306450#3>
8. Тяпкина М.Ф. Диагностика эффективности деятельности сельскохозяйственных организаций: учебное пособие для студентов специальности 38.05.01 – Экономическая безопасность очного и заочного обучения / Тяпкина М.Ф. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2015 <https://reader.lanbook.com/book/183568#1>
9. Финансовый менеджмент: теория и практика: Учебник/ Под редакцией Е.С. Стояновой. — М.:«Перспектива»,2010–656с.

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

file:///C:/Users/User/Downloads/stoyanova_finansovyi_menedzhment.pdf

10. Янкова, В. Ф. Эффективность использования оборотных средств предприятия / В. Ф. Янкова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 28 (132). — С. 608-611. — URL: <https://moluch.ru/archive/132/36867/>.

[file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/Rar\\$DIa8556.18849/moluch_132_ch1.pdf](file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/Rar$DIa8556.18849/moluch_132_ch1.pdf)

УДК 338.462:378.14

**ОПТИМИЗАЦИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В СЕЛЬСКОМ
ХОЗЯЙСТВЕ ЧЕРЕЗ ЦЕЛЕВОЕ ОБУЧЕНИЕ**

Труфанова С.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В статье делается акцент на том, что без наличия высококвалифицированных кадров невозможно решить главные проблемы государства, такие как продовольственная безопасность и устойчивое развитие сельского хозяйства. Одним из способов решения кадровой проблемы на селе становится целевая подготовка специалистов в образовательных организациях высшего образования. Проводится анализ действующего Постановления Правительства Российской Федерации от 13.10.2020 № 1681 «О целевом обучении по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования» и проектного, предполагаемая дата вступления в силу которого 01 мая 2024 года. Изучается численность студентов, принятых по результатам целевого приема на первый курс на очную форму обучения по программам бакалавриата и специалитета в аграрных вузах страны, входящих в ТОП-10 образовательных организаций высшего образования Минсельхоза России в 2023 году, а также в Иркутском ГАУ. Оценивается роль ведомственного проекта «Содействие занятости сельского населения» государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий». Выявляются основные проблемы, препятствующие заключению договоров о целевом обучении, и предлагаются пути их решения.

Ключевые слова: кадры, продовольственная безопасность, сельское хозяйство, потребность в кадрах, целевое обучение.

**OPTIMIZATION OF HUMAN RESOURCE POTENTIAL IN AGRICULTURE
THROUGH TARGETED TRAINING**

Trufanova S.V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article focuses on the fact that without the presence of highly qualified personnel it is impossible to solve the main problems of the state, such as food security and sustainable development of agriculture. One of the ways to solve the personnel problem in rural areas is targeted training of specialists in educational institutions of higher education. An analysis is carried out of the current Decree of the Government of the Russian Federation of October 13, 2020 No. 1681 “On targeted training in educational programs of secondary vocational and higher education” and the project one, the expected date of entry into force of which is May 01, 2024. The number of students admitted based on the results of targeted admission to the first year of full-time undergraduate and specialist programs in agricultural universities of the country, included in the TOP-10 educational organizations of higher education of the Ministry of Agriculture of Russia in 2023, as well as in Irkutsk State Agrarian University, is being studied. The role of the departmental project “Promotion of employment of the rural population” of the state program of the Russian Federation “Integrated development of rural areas” is assessed. The main problems preventing the conclusion of agreements on targeted training are identified and ways to solve them are proposed.

Keywords: personnel, food security, agriculture, need for personnel, targeted training.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Актуальность темы исследования. Комплексное развитие сельского хозяйства, способного обеспечить продовольственную безопасность страны, – наиболее актуальные проблемы современности, которые невозможно решить без участия высококвалифицированных специалистов. При этом ежегодно в данной отрасли наблюдается дефицит кадров, обусловленный выходом из конкуренции большого числа агропредприятий, уменьшением привлекательности жизни в сельской местности из-за недостаточно развитой социальной инфраструктуры, ухудшением престижа работы на земле и низкими заработными платами. В этой связи в эпоху цифровизации экономики перед образовательными учреждениями стоит вопрос не только о подготовке высококвалифицированных специалистов с ключевыми навыками в цифровой области, но и о точной ориентации выпускников на рабочие места в сельскохозяйственных организациях.

Результаты и обсуждения. Для смягчения проблемы нехватки кадров в сфере образования используется метод целевой подготовки специалистов в образовательных организациях среднего профессионального и высшего образования. Целевое обучение происходит на основе договора о целевом обучении, который заключается между гражданином, поступающим на обучение по определенной образовательной программе, и федеральным государственным органом, органом государственной власти субъекта Российской Федерации, органом местного самоуправления, юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем. При этом нормы Трудового кодекса Российской Федерации, регулирующие права и обязанности по ученическому договору, не применяются к правоотношениям, возникающим в результате заключения договора о целевом обучении.

Целевое обучение в Российской Федерации регламентируется Постановлением Правительства Российской Федерации от 13.10.2020 № 1681 «О целевом обучении по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования». В нем прописаны основные положения, правила установления квоты приема на целевое обучение и установлена типовая форма договора о целевом обучении.

В настоящее время ведется обсуждение нового Постановления Правительства Российской Федерации, после вступления в силу которого, первое утрачивает силу, срок 1 мая 2024 года.

Квота приема на целевое обучение устанавливается ежегодно Постановлением Правительства Российской Федерации по каждому направлению подготовки, специальности в диапазоне от 0% до 100% от общего числа контрольных цифр приема.

В таблице 1 приведена численность студентов, принятых по результатам целевого приема на первый курс на очную форму обучения по программам бакалавриата и специалитета в аграрных вузах страны за 2019-2021 гг. Эти вузы входят в ТОП-10 образовательных организаций высшего образования Минсельхоза

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

России в 2023 году. В целом за анализируемый период наблюдается положительная динамика по данному показателю, за исключением РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и Белгородского ГАУ.

Таблица 1 – Численность студентов, принятых по результатам целевого приема на первый курс на очную форму обучения по программам бакалавриата и специалитета в аграрных вузах страны за 2019-2021 гг.¹

№ п/п	Наименование образовательной организации	Годы			2021 в разгах к 2019
		2019	2020	2021	
1	РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	77	49	62	0,81
2	Вавиловский университет	5	47	76	15,20
3	Кубанский ГАУ	79	105	107	1,35
4	Омский ГАУ	0	0	47	X
5	Белгородский ГАУ	23	23	18	0,78
6	Ставропольский ГАУ	34	34	44	1,29
7	Донской ГАУ	30	36	47	1,57
8	Красноярский ГАУ	9	27	29	3,22
9	Башкирский ГАУ	77	79	98	1,27
10	Рязанский ГАУ	5	7	9	1,80

¹ – данные взяты с сайта: <https://monitoring.miccedu.ru/iam/2020/vpo/inst.php?id=1782>

Динамика принятых по результатам целевого приема на первый курс на очную форму обучения по программам бакалавриата и специалитета в Иркутский ГАУ отражена на рисунках 1, 2.

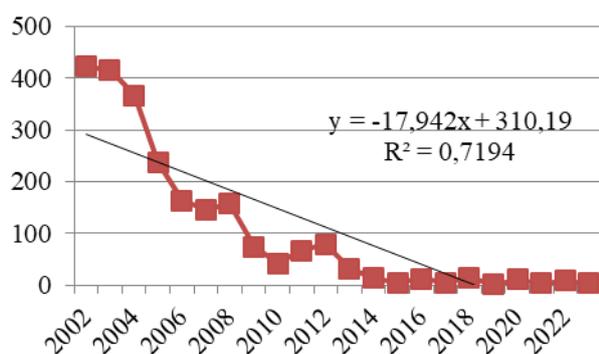


Рисунок 1 – Динамика численности поступивших в рамках квоты приема на целевое обучение в Иркутский ГАУ за 2002-2023 гг.[]

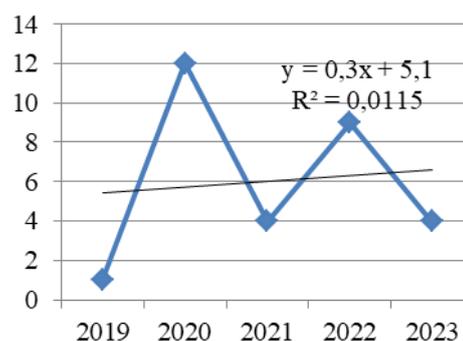


Рисунок 2 – Динамика численности поступивших в рамках квоты приема на целевое обучение в Иркутский ГАУ за 2019-2023 гг.

За период с 2002 по 2023 год в Иркутском ГАУ наблюдалось сокращение числа студентов, поступивших в рамках квоты приема на целевое обучение, с 422 до 4 человек, уменьшение составило 99,05%. В этом периоде наблюдался стабильный тренд с коэффициентом детерминации 0,7567.

Большое количество студентов, поступивших на целевое обучение, с 2002 по

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

2010 годы, может быть объяснено отсутствием должной правовой защиты этой формы обучения от недобросовестного поведения некоторых участников, которые использовали ее как способ более легкого получения бюджетного места, обходя общий конкурс на основе результатов ЕГЭ. В федеральном законодательстве отсутствовали какие-либо специальные требования к лицам, имеющим право на целевое обучение, а также не было установлено специальной процедуры, позволяющей абитуриенту и организации, нуждающейся в молодом специалисте, найти друг друга для заключения соответствующего договора. Это подтверждается и тем фактом, что средний балл зачисленных целевиков ниже, чем поступивших по общему конкурсу.

Анализ численности студентов, поступивших с 2019 по 2023 год, показывает, что этот тренд становится не стабильным. В 2019 году произошел резкий спад числа поступивших (с 15 до 1 человека), связанный с вступлением в силу федерального закона № 337-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования целевого обучения», который ввел значительные изменения в условия договоров о целевом обучении и предусмотрел санкции за их нарушение.

Так, договор о целевом обучении должен содержать ряд существенных условий, как со стороны организации заказчика целевого обучения, так и со стороны обучающегося (гражданина):

со стороны заказчика:

- организация предоставления или предоставление гражданину в период обучения различных форм поддержки, включая меры материального поощрения, возможность оплаты дополнительных платных образовательных услуг, предоставление или оплата жилого помещения во время обучения и другие виды поддержки;

- гарантия о трудоустройстве гражданина в установленный срок, определенный договором, в соответствии с полученной квалификацией;

со стороны гражданина:

- обязательство освоения образовательной программы, указанной в договоре, с возможностью изменения программы обучения или формы обучения после согласования с заказчиком;

- обязательство трудоустройства на протяжении не менее трех лет в соответствии с полученной квалификацией.

Одна из основных мер по борьбе с невыполнением обязательств по договорам о целевом обучении – введение штрафов. Если организация-заказчик не принимает выпускника на работу, она обязана выплатить ему компенсацию в размере трехкратной средней зарплаты в регионе, а также уплатить штраф в университет (поскольку отсутствие трудоустройства означает, что бюджетные средства были использованы неэффективно). Размер штрафа определяется как стоимость обучения данного выпускника по государственным стандартам (то есть сумма бюджетных расходов).

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Если выпускник нарушил условие о трудоустройстве после окончания обучения, то есть не пошел работать на оговоренное место или уволился раньше срока, он также обязан уплатить университету штраф. В случае частичной отработки этот штраф рассчитывается пропорционально времени, которое выпускник не отработал. Кроме того, выпускник должен возместить заказчику обучения его расходы, если последний предоставил дополнительные меры поддержки, такие как оплата дополнительных платных образовательных услуг, предоставление жилья, стипендии и т.д.

Реформирование целевого обучения предполагает взаимодействие заказчиков целевого обучения посредством Единой цифровой платформы в сфере занятости и трудовых отношений «Работа в России». Суть заключается в том, чтобы заказчики целевого обучения публиковали на данном ресурсе свои запросы на специалистов нужного им профиля, а заинтересованные абитуриенты могли бы соревноваться за эти вакансии на основе конкурса. Это позволит установить порядок на этапе целевого поступления в вуз и отобрать действительно способных кандидатов с высокими баллами и заинтересованными в работе по специальности.

Однако, по-нашему мнению, сегодня условия на рынке меняются настолько быстро, что мало какой работодатель может гарантировать молодому специалисту рабочее место через четыре-пять лет, как это предусмотрено в контракте. Также мало кто из студентов может быть уверен, что выбрал правильную профессию в 17-18 лет, и не изменит своих планов и приоритетов во время учебы. Кроме того, если условия работы на предложенной должности оказываются хуже, чем на рынке труда, выпускники-целевики в любом случае не задержатся там дольше, чем установленный срок контрактом. Следовательно, целевой прием в долгосрочной перспективе вероятно не решит системную проблему нехватки специалистов в отрасли.

Возможно, в современных условиях не только текущая модель, но и сама идея целевого приема в вузы устарела. Более перспективной является другая модель, где заинтересованные работодатели заключают соглашения с студентами старших курсов, которые уже прошли отбор по общему конкурсу и скоро заканчивают обучение. Однако, чтобы удержать их на рабочем месте на долгосрочной основе, все равно потребуется обеспечить им достойные условия труда. В Иркутской области такая модель пользуется большим успехом.

С 2020 года в регионе в полной мере реализуется ведомственный проект «Содействие занятости сельского населения» государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий». Согласно этому проекту, сельскохозяйственным производителям полностью возмещаются расходы, связанные с обучением работников, за счет средств из бюджета. Благодаря финансированию данного проекта было зафиксировано увеличение численности "целевиков" в Иркутском ГАУ в 2020 году – на 12 человек, в 2021 году – на 26 человек, в 2022 году – на 41 человек и в 2023 году

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

– на 8 человек.

Выводы. Целевое обучение играет важную роль в обеспечении сельского хозяйства квалифицированными кадрами, способными эффективно реагировать на вызовы и использовать возможности, представляемые современными технологиями и методами управления.

Основные цели целевого обучения включают:

- помощь выпускникам вузов в том, чтобы они нашли работу, соответствующую их ожиданиям;
- разработку эффективных методов удовлетворения потребностей различных отраслей экономики, включая сельское хозяйство, через привлечение квалифицированных специалистов с высшим и средним образованием;
- приоритетное обеспечение кадрами регионов Российской Федерации, где не хватает профильных специалистов;
- адаптацию учебных программ в вузах к быстро меняющимся потребностям общества.

существует несколько проблем, которые снижают эффективность заключения целевых договоров в сельском хозяйстве:

- низкие заработные платы в отрасли приводят к тому, что абитуриенты не хотят выбирать карьеру в сельском хозяйстве (средняя заработная плата часто незначительно превышает минимальный размер оплаты труда);
- большой объем документации пугает мелких сельскохозяйственных производителей, их беспокоит возможное нарушение условий получения субсидий (например, отсутствие у заявителя задолженностей по налогам, сборам, страховым взносам, штрафам).;
- глава крестьянского (фермерского) хозяйства не может лично получать обучение по ученическому договору и получать эту субсидию.

Для решения этих проблем предлагается следующее:

- создание центра информационной и консультационной поддержки для помощи сельскохозяйственным производителям и гражданам в оформлении документов на получение субсидий, подготовке отчетности о расходовании бюджетных средств, а также консультирование всех заинтересованных физических и юридических лиц по условиям приема и обучения в рамках целевых договоров;
- развитие Центра трудоустройства в Иркутском государственном аграрном университете путем проведения анализа потребностей предприятий и организаций региона в выпускниках университета, поиска вакансий, соответствующих запросам выпускников, подбора кандидатов на вакансии по запросу работодателей, а также консультирование студентов и выпускников университета по вопросам трудоустройства и развития рынка труда.

Список литературы

1. Калинина Л.А. Алгоритм оценки формирования и использования трудовых ресурсов сельской местности в условиях развития цифровой экономики / Л.А. Калинина, И.А. Зеленская,

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Н.В. Калинин / В книге: Управление АПК как важной составляющей продовольственной безопасности России. Абашева О.В., Барбашова М.А., Безрукова Т.Л., Верещако Е.А., Ганина Г.Э., Герцик Ю.Г., Горбунов М.Д., Горшкова Л.А., Зеленская И.А., Калинина Л.А., Калинин Н.В., Коротких А.А., Лунев И.А., Ларионов Г.В., Олейник Е.Б., Павленков М.Н., Павленков И.М., Сажин И.А., Трейман М.Г., Шаталова О.М. и др. Москва. – 2022. – С. 163-182.

2. Труфанова С.В. Целевое обучение как один из способов решения кадровой проблемы в сельском хозяйстве / С.В. Труфанова, Л.А. Калинина // В сборнике: Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. Материалы XI международной научно-практической конференции. Молодежный. – 2022. – С. 51-58.

3. Kalinina L.A. Methodological approaches to specific needs in agriculture / L.A. Kalinina, S.V. Trufanova, I.A. Zelenskaya // В сборнике: European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk. – 2020. – С. 831-839.

УДК 631.16

**СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР
В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Тяпкина М.Ф., Лысанова О.П.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ,
п. Молодежный, Иркутский район, Российская Федерация

В данной научной статье проведен анализ производства масличных культур в Иркутской области. Проведен статистический анализ ключевых показателей производства масличных культур, включая объемы посевных площадей и количество собранного урожая. Отдельно были проанализированы наиболее крупные агропромышленные предприятия региона, занимающиеся производством масличных культур, выделены ключевые экономические показатели за 2022-2023 гг. В заключении представлены основные проблемы, с которыми сталкиваются производители, а также предложены некоторые перспективные направления развития данной сферы аграрной экономики.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, урожайность, продовольственная безопасность, рапс

THE STATE OF OILSEED PRODUCTION IN THE IRKUTSK REGION

Tyapkina M.F., Lysanova O.P.
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

This scientific article analyzes the current state of oilseed production in the Irkutsk region. A statistical analysis of key indicators of oilseed production, including the amount of acreage and the amount of harvest, was carried out. The largest agro-industrial enterprises of the region engaged in the production of oilseeds were studied separately, and key economic indicators for 2022-2023 were highlighted. In conclusion, the paper presents the main problems faced by producers, as well as some promising directions for the development of this area of the agricultural economy.

Keywords: agro-industrial complex, agriculture, productivity, food security.

В современных социально-экономических реалиях, особенно на фоне усилившихся системных трансформаций в сфере агропромышленного комплекса вопрос формирования достаточной продуктовой и промышленной базы является первостепенным с точки зрения национальной безопасности и стабильности, что отражено в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации [1]. Говоря об аграрном секторе, особое место в нем занимают масличные культуры, так как последние являются не только важной составляющей пищевой матрицы, но также незаменимым ресурсным объектом для легкой и тяжелой промышленности, в частности, топливного и фармакологического секторов. Под масличными культурами понимаются «большая группа растений, в которую собраны представители различных семейств, с точки зрения их народнохозяйственного значения, содержащие в своих семенах или плодах масла, используемые для определенной хозяйственной цели» [5].

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

За последние десять лет динамика производства масличных культур в России увеличилась, что говорит о повышении спроса на данный вид растений в экономике. Так, например, для Иркутской области производство масличных культур занимает значимое место в экономической структуре, однако, даже несмотря на благоприятные предпосылки для развития данного сельскохозяйственного направления, регион сталкивается с серьезными трудностями и вызовами, которые напрямую влияют на уровень производства масличных культур и в целом на эффективность агрокультурной деятельности в регионе [4]. Соответственно, комплексное изучение вопроса состояния производства данного вида сельскохозяйственных культур в Иркутской области особенно на фоне санкционного давления, необходимость адаптации к изменившимся экономическим реалиям, а также повышение общего уровня внутренней и внешней конкуренции является крайне актуальным и требует формирования принципиально нового подхода к управления данным направлением в агропромышленном комплексе региона.

На сегодняшний день масличные культуры занимают значимое место в аграрной экономике Иркутской области, что обуславливается, в первую очередь, макроэкономическим потенциалом, а также социальными, экономическими, географическими и климатическими особенностями региона. Отметим, что с экономической точки зрения выращивание масличных культур (рапс, подсолнечник, лен) способствует диверсификации аграрного сектора и укреплению экономического потенциала и устойчивости.

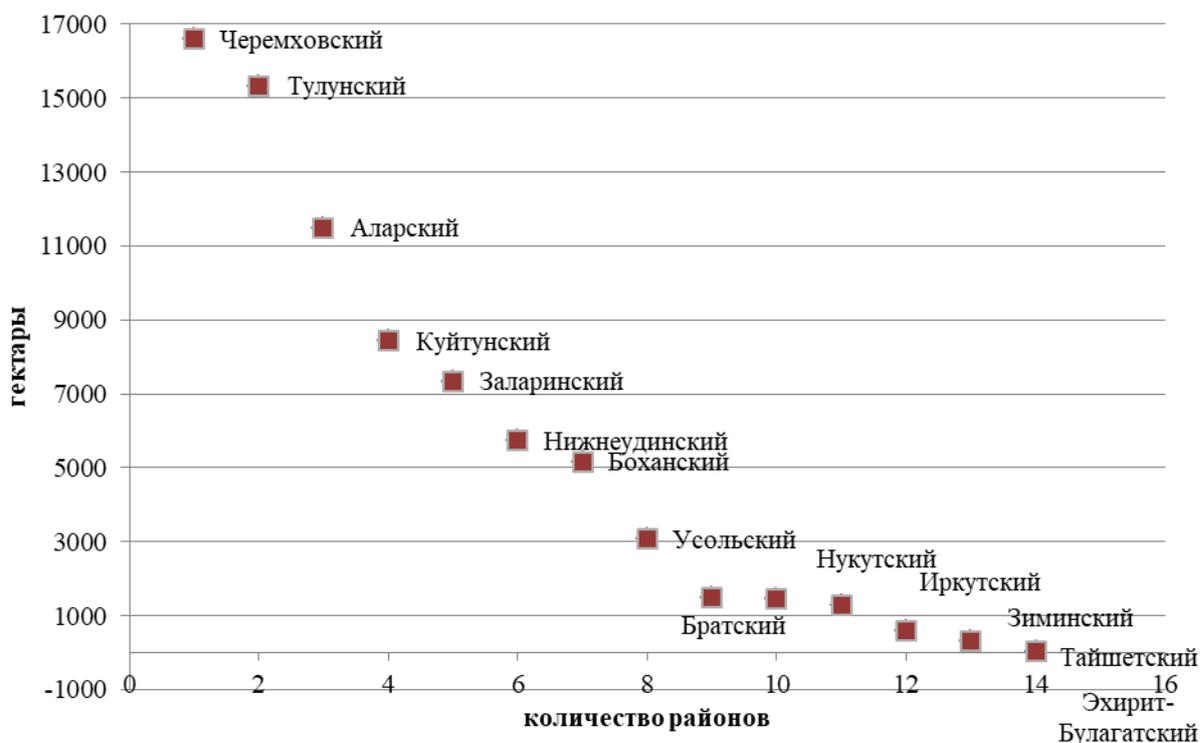


Рисунок 1 – Районы-производители рапса в Иркутской области за 2022 год, га

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Спрос на семена рапса привел к увеличению посевных площадей под выращивание этой культуры в 2022 году по сравнению с 2000 годом по России – в 10 раз (2343 тыс. га); по Сибирскому федеральному округу – в 21 раз (40 % от всех площадей и 1 место по стране); Иркутская область – в 23 раза (78,3 тыс. га и пятое место в округе). Наибольший удельный вес в занимаемой площади под рапс по области приходится на Черемховский район – 21,2 % (рис. 1), Тулунский – 19,6 %, Аларский – 14,7 %, Куйтунский – 10,8 %, Заларинский – 9,4 %, Нижнеудинский – 7,3 %, что позволило нарастить производство продукции. Среди сельхозтоваропроизводителей наибольшая возделываемая площадь рапса в 2022 году принадлежит СХАО "Белореченское" Усольского района – 15558 га (20,3 % от области), ООО "Рассвет" Братского района – 10072 га (13,2 %), АО "Куйтунская Нива" Куйтунского района – 4150 га (5,4 %).

Начиная с 2009 года (3937 га) районы Иркутской области увеличили посевные площади рапса в 20 раз (73640 га). Лидерами в 2009 году были районы: Иркутский – 956 га, Боханский – 806 га, Куйтунский – 560 га и Нукутский – 510 га. Ситуация изменилась в 2014 году, районы ежегодно в два раза стали наращивать площади рапса и в 2023 году уже лидерами становятся районы: Тулунский – 18481 га, Черемховский – 16582 га, Аларский – 10617 га, Куйтунский – 9422 га, Братский – 6770 га (рис. 2).

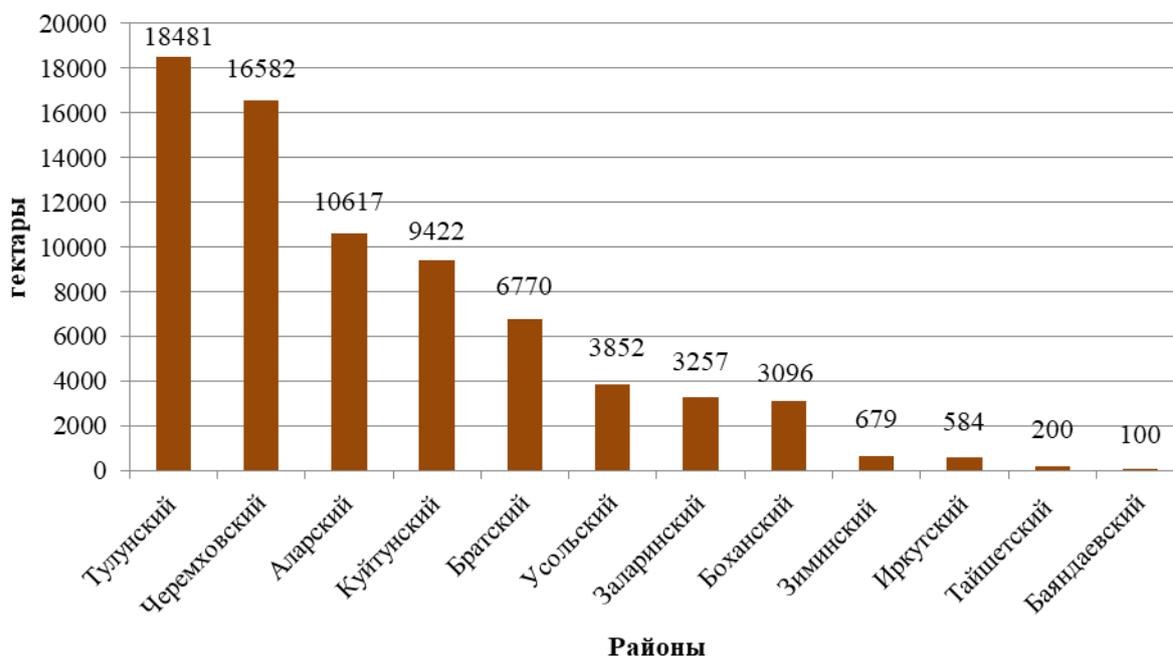


Рисунок 2 – Рейтинг районов производителей рапса в Иркутской области за 2023 год по площади, га

В целом, производство масличных культур является стратегической задачей, стоящей перед органами региональной власти, о чем свидетельствуют положительные показатели производства и экспорта. Так, например, за 2023 год «...посевные площади сои увеличились в 2,1 раза к уровню 2022 года, а объемы ее производства – в 2,6 раз», а общий «прирост масличных культур в

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

2023 году составил 29,2 тыс. тонн, что составляет 187,9% от планового значения» [8].

В целом отметим, что производство масличных культур в Иркутской области имеет комплексный макроэкономический эффект как на аграрный сектор, так и на социальную сферу. Во-первых, производство данного вида растений является высокорентабельным, что позволяет получить дополнительные финансовые ресурсы как для производителей и фермеров, так и для регионального правительства в виде дополнительных налоговых отчислений в бюджет. Во-вторых, расширение производства масличных культур сопровождается развитием инфраструктуры в сельской местности, а также созданием новых рабочих мест, что позволяет решать системные проблемы села [10]. В-третьих, производство этой культуры положительно сказывается на экологии региона за счет улучшения структуры почвы через севооборот.

Для понимания современного состояния сферы производства масличных культур в Иркутской области необходимо выделить основные тенденции, характерные данному сектору аграрной экономики. Исходя из представленных ранее статистических данных становится очевидным тот факт, что за последние годы наблюдается устойчивая положительная динамика производства данного вида растительной культуры, что свидетельствует о повышенном интересе со стороны субъектом сельскохозяйственной деятельности (крупные агропромышленные комплексы, а также малые и средние фермеры) и органов региональной исполнительной власти. Так, например, в 2020 году Иркутская область вошла в тройку лидеров в России по производству рапса, что отражает общий тренд в регионе [7].

Помимо увеличения объема производства масличных культур субъекты агропромышленной деятельности при поддержке региональных органов исполнительной власти Иркутской области уделяют внимание внедрению инновационных технологий, современных методов и инструментов сельскохозяйственной деятельности, а также модернизации сельхоз техники и оборудования. Примечателен тот факт, что процесс системной модернизации является одной из ключевых задач, утвержденной в Стратегии социально-экономического развития Иркутской области на период до 2036 г., касаемо именно сельского хозяйства [2]. Отметим, что данные процессы, в первую очередь, способствуют повышению конкурентоспособности местных производителей как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

В Иркутской области насчитывается восемь крупных агропромышленных предприятий (2023 г.), которые выращивают масличные культуры. Отметим, что производство данных культур не является исключительным направлением хозяйственной деятельности предприятий, представленных в таблице 1, однако, именно они являются ключевыми субъектами рынка.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 1 – Ключевые субъекты производства масличных культур в Иркутской области [9]

№ п/п	Название организации	Выручка, тыс. руб.	
		2022 год	2023 год
1.	СХ АО «Белореченское»	1 576 707	2 038 196
2.	СПК «Окинский»	1 575 789	1 670 492
3.	АО «Железнодорожник»	869 449	886 938
4.	АО «Куйтунская Нива»	626 231	522 310
5.	АО «Агрофирма Ангара»	425 231	475 924
6.	АО «Большееланское»	342 665	352 222
7.	ООО «Нива»	66 743	52 175
8.	ООО «Сибирская Нива»	48 016	34 761

Наиболее крупные агропромышленные предприятия обладают достаточными инфраструктурными мощностями, посевными возможностями, а также имеют необходимую технику, технологии и людские ресурсы, что в совокупности позволяет им бесперебойно вести работу, начиная от посева и первичной обработки урожая, заканчивая контролем качества финальной продукции, формированием условий для восстановления почвы и подготовки ее к будущему посевному сезону. Отметим, что крупные производители масличных культур в Иркутской области на сегодняшний день активно внедряют инновационные технологии и инструменты обработки почвы, а также сбора и переработки урожая, что позволяет, с одной стороны, оптимизировать производственные и сельскохозяйственные издержки, с другой стороны, повысить урожайность.

Однако, даже несмотря на крупные объемы выручки предприятий, производящих масличные культуры, и эффективную систему государственно-частного партнерства в сфере развития регионального сельского хозяйства, на сегодняшний день остаются нерешенными ряд системных проблем, формирующие современные угрозы и вызовы, с которыми могут столкнуться все субъекты производства, что отрицательно сказывается на развитии сферы в целом. Данные проблемы, в первую очередь, оказывают влияние на объем производства, качество сельскохозяйственной продукции, а также на социально-экономическую сферу, что подразумевает под собой социальные напряжения, сокращение количества рабочих мест, экономическую нестабильность и т.д.

Первая проблема, с которой сталкиваются производители масличных культур, является острый дефицит современных технологий и оборудования, что вызвано санкциями и прекращением торговых взаимоотношений с рядом государств, специализирующихся на производстве высокотехнологического оборудования и техники. Данная проблема ведет к снижению эффективности использования имеющихся земельных ресурсов, а также к повышению затрат как на производство, так и на обслуживание имеющейся техники и оборудования. Помимо этого, субъекты малого и среднего

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

предпринимательства имеют значительно технологическое отставание, что требует большое количество дополнительных инвестиций.

В отрасли сельского хозяйства формируется большой «кадровый голод». Это связано, в первую очередь, с тем, что сельскохозяйственные профессии не являются актуальными для современной молодежи, из-за чего на рынке труда недостаток высококвалифицированных агрономов, сельскохозяйственных инженеров и других специалистов, что в значительной степени снижает эффективность и качество сельскохозяйственного производства. Это напрямую влияет на развитие предприятий и отрасли в целом, а также на формирование достаточной продовольственной базы региона. Так, если сравнивать целевые сельскохозяйственные показатели продовольственного самообеспечения Иркутской области с федеральным планом, то можно увидеть, что регион их не достигает (см. табл. 2).

Таблица 2 – Сравнение показателей продовольственного самообеспечения Иркутской области с федеральными целевыми показателями [1]

№ п/п	Вид продукции	Федеральный показатель	Показатель в Иркутской области за 2023 годы
1.	Картофель	95	91,5
2.	Молоко и молочные продукты	90	86,0
3.	Мясо	85	61,5
4.	Овощи	90	53,6

Эффективность выращивания рапса зависит от выбора между сортами/гибридами рапса и зависит от конкретных условий выращивания и требований производителя. Предприятия, для которых важно сохранение генетической чистоты и однородности, выбирают сорта. Если же целью является получение максимальной урожайности и адаптация к различным условиям выращивания, то лучше выбирают гибриды [11]. В связи с санкциями приобретение импортных семян становится сложной задачей, требующей дополнительных финансовых затрат.

Благодаря использованию гибридов рапса, которые более продуктивны, чем сорта, такие сельхозтоваропроизводители, как ООО "Забайкальский Агрохолдинг", КФХ «Лизин В.Н.», КФХ «Воздвиженская А.Е.» получили урожайность – до 30 ц/га. Отметим, что наибольшую урожайность рапса получили КФХ «Иванова А.В.» Боханского района – 65,8 ц/га (76 га в 2022 году), КФХ «Пальчик А.П.» Куйтунского района – 43,9 ц/га (125 га), КФХ «Гусаров Е.Н.» Заларинского района – 42 ц/га (573 га).

Еще одной из ключевых проблем производства масличных культур являются финансовые ограничения. С данной проблемой сталкиваются даже крупные агропредприятия, так как сельскохозяйственное производство требует капитальные затраты на качественное оборудование, посевные материалы и

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

технологические решения. Причем это усугубляется тем, что Иркутская область является экстремальной территорией для ведения сельского хозяйства, соответственно, износ оборудования выше, как и шанс потери урожая из-за погодных условий. В особенности с данной проблемой сталкиваются малые и средние предприятия, не имеющие достаточный объем активов для покрытия амортизационных и производственных расходов. По этой причине, до 95% фермеров закрывается в первые пять лет своего существования.

Соответственно, для решения вышеописанных проблем необходимо разработать комплекс мер и противодействий. Выделим принципиальные направления, реализация которых наиболее эффективно сможет повлиять на общую ситуацию в области производства масличных культур в Иркутской области:

За счет средств федерального и регионального бюджетов предоставить субсидии субъектам малого и среднего предпринимательства для обновления парка техники и закупки необходимого оборудования.

Из средств регионального бюджета дополнительно выделить ресурсы на научные исследования в области селекции и генетической модификации для создания климатически более устойчивых сортов масличных культур.

Повышение количества бюджетных мест в региональном университете сельского хозяйства, а также создание принципиально новых профориентационных и стипендиальных программ для привлечения молодых людей в сельскохозяйственные профессии.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. №20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронные данные] // Информационно-правовой портал «Гарант». – URL: <https://base.garant.ru/73438425/> (дата обращения: 08.04.2024 г.)
2. Закон Иркутской области от 10 января 2022 г. №15-ОЗ «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Иркутской области на период до 2036 года» [Электронные данные] // Информационно-правовой портал «Гарант». – URL: <https://base.garant.ru/403353341/> (дата обращения: 08.04.2024 г.)
3. Гончаров С. В. Масличные культуры: новые вызовы и тенденции их развития / С. В. Гончаров, Л. А. Горлова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. – Вып. 2 (174). – С. 96–100
4. Лисицын А. Н. Рапс – высокоценная масличные культура многоцелевого назначения / А. Н. Лисицын, В. Н. Григорьева и Л. Н. Лишаева // Вестник ВНИИЖ. – 2017. – №1. – С. 5-12
5. Прахова Т. Я. Масличные культуры - биоразнообразие, значение и продуктивность / Т. Ч Прахова и [другие] // Нива Поволжья. – 2019. – №3 (52). – С. 30-37
6. Тяпкина М. Ф. Перспективы развития производства рапса в Иркутской области / М. Ф. Тяпкина, Н. Н. Жилкина // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Материалы VII международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 37-46
7. Иркутская область – в тройке лидеров в России по производству рапса [Электронные данные] // Правительство Иркутской области. – URL:

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

<https://irkobl.ru/news/1023984/> (дата обращения: 08.04.2024 г.)

8. Иркутская область в четыре раза увеличила экспорт масличных культур в рамках нацпроекта «Международная кооперация и экспорт» [Электронные данные] // Правительство Иркутской области. – URL: <https://irkobl.ru/news/3567409/> (дата обращения: 08.04.2024 г.)

9. Производители зерна Иркутска и области [Электронные данные] // Справочник сельхозпредприятий. – URL: <https://selhozproizvoditeli.ru/produkt/zerno/irkutskaya-oblast> (дата обращения: 08.04.2024 г.)

10. Сельское хозяйство [Электронные данные] // Правительство Иркутской области. – URL: <https://irkobl.ru/region/economy/agroline/> (дата обращения: 08.04.2024 г.)

11. Сагирова Р.А., Зайцев А.М., Тяпкина М.Ф., Шапенкова С.В. Совершенствование интенсивной технологии возделывания перспективных сортов и гибридов рапса на маслосемена в условиях Иркутской области. – Москва: издательско-книготорговый центр "Колос-с", 2023. – 190 с.

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

УДК 339.1

**ПОЛИТИКА ПОДДЕРЖКИ И ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
ДЛЯ РАЗВИТИЯ АПК И ЭКОНОМИКИ КИТАЯ**

Чжан Му, Лю Фей

Шэньянский аграрный университет. Шэньянская сельскохозяйственная академия
г. Шэньян, Китай

В статье приведено обзорное описание системы политики поддержки сельского хозяйства, такие как субсидирования и пособия самому сельскохозяйственному производству, защита природных ресурсов и окружающей среды, переработка, логистика и коммерция сельских продуктов, а также реформы в сфере сельскохозяйственной экономики. Выявлены опыт в документально-нормативном управлении, продолжительности и научном обосновании, а также систематизации. Важность данной системы в том, что она поощряет переход сельского хозяйства с экстенсивного пути на интенсивное развитие, с количественного требования на качественное, с гармоничным отношением сельского хозяйства к окружающей среде. Тем не менее, система все еще требует совершенствования. В статье описаны пути дальнейшего совершенствования системы политик, действующих в областях сельского хозяйства и сельскохозяйственной экономики, в том числе рациональное и равномерное распределение финансовых ресурсов по субъектам, отраслям и предприятиям в независимо от их масштабов, подготовка кадров по управлению, увеличение эффективности системы, усиление контроля и оценки за использование средств поддержки. Статья также затрагивает вопрос, имеет ли данные системы политик препятствия с правилами международной торговли сельскохозяйственной продукцией.

Ключевые слова: Китай, политика поддержки и защиты, сельскохозяйственная экономика.

**POLICY OF SUPPORT AND PROTECTION OF AGRICULTURE FOR THE
DEVELOPMENT OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX AND
THE ECONOMY OF CHINA**

Zhang Mu, Liu Fei

Shenyang Agricultural University. Shenyang Agricultural Academy
Shenyang, China

The article provides an overview of the agricultural support policy system, such as subsidies and benefits for agricultural production itself, protection of natural resources and the environment, processing, logistics and commerce of rural products, as well as reforms in the field of agricultural economics. The experience in documentary and regulatory management, duration and scientific justification, as well as systematization are revealed. The importance of this system is that it encourages the transition of agriculture from an extensive path to intensive development, from a quantitative requirement to a qualitative one, with a harmonious attitude of agriculture to the environment. However, the system still needs to be improved. The article describes ways to further improve the system of policies in the fields of agriculture and agricultural economics, including the rational and even distribution of financial resources by subjects, industries and enterprises, regardless of their scale, management training, increasing the effectiveness of the system, strengthening control and evaluation for the use of support funds. The article also raises the question of whether these policy systems have obstacles to the rules of international trade in

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

agricultural products.

Keywords: China, policy of support and protection, agricultural economy.

Сельское хозяйство является основой самостоятельности страны и устойчивости власти. В Китае численность населения составляет 1,4 млрд человек. Обеспечение питанием своего народа является приоритетной задачей перед правительством, особенно на фоне глобальной нестабильности, изменения климата и дефицита естественных ресурсов для сельского хозяйства и сельскохозяйственной экономики [1].

Современное состояние сельского хозяйства в Китае

В 2023 году сельское хозяйство испытало последствия таких стихийных бедствий, как широко распространенная ненастная или дождливая погода во время сбора урожая пшеницы в районах Хуанхуа (провинция Хэбэй), сильные наводнения в северо-восточном Китае и локальная засуха на северо-западе. Объем производства продовольствия составил 1390,82 млрд, что на 17,76 млрд цзинь (измерительная мера в Китае, 1 цзинь = 500 г.) больше, чем в предыдущем году, и достиг нового рекордного показателя, стабилизировавшись на уровне более 1,3 трлн цзинь в течение девяти лет подряд. Посев сои на масло очевиден – посевная площадь сои составляет 157 миллионов му (измерительная мера в Китае, 1 му = 666,7 м²); за два года подряд стабильно более 150 миллионов му. Производство 41,68 млрд цзинь – рекордный максимум. Площадь посевов масличных культур достигла 200 миллионов му. Производство свинины остается стабильным: годовой объем составляет 57,94 млн т, что на 4,6% больше, чем в предыдущем году. В то же время, мясо крупного рогатого скота, овец и птицы, молоко, водные продукты в полном объеме увеличиваются в производстве. Овощи и фрукты поставляются в достаточном количестве.

Система политики поддержки и защиты сельского хозяйства

Из-за исторически сложившегося ряда причин, начиная с 1984 г., когда в переходе на рыночную экономику в Китае, была необходимость начать использовать инструмент политической поддержки и защиты сельского хозяйства [2]. В данный момент, политики имеют систематический характер. Система состоит из 67 направлений политики и классифицируется на 4 раздела [1].

1 января 2024 г., ЦК КПК и Госсовет КНР издали «Документа №1» на тему «об изучении и использовании опыта проекта «Тысяча» и «Десять тысяч», в целях эффективного содействия возрождению села» [1]. В этом документе определены приоритетные задачи и политики поддержки и защиты сельского хозяйства Китая на данный год.

Главные задачи в обеспечении национальной продовольственной безопасности, включая усиление производства продовольствия и важной сельскохозяйственной продукции:

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

строгая защита пахотных земель. Усиление строительства сельскохозяйственной инфраструктуры;
усиление научно-технического и технологического обеспечения;
создание современной административной системы управления сельским хозяйством;
усиление урегулирования продовольствия и важных сельскохозяйственных продуктов;
продолжение различных действий в сфере экономии продовольствия.

Иные задачи:

предотвращение крупномасштабного возвращения нищеты;
повышение уровня развития аграрной промышленности в целом. Например, интеграция сельского хозяйства и туризма, развитие логистики;
улучшение жизненной среды и условий сельских районов.

Для того чтобы современное сельское хозяйство Китая продолжительно и динамично развивалось, министерством сельского хозяйства и сельских районов принято в настоящее время 67 направлений политики, которые классифицируются по четырем разделам, включая политику поддержки сельского хозяйства, сохранения природных ресурсов, защиты окружающей среды, развития агропромышленности, а также реформы в сельском хозяйстве [2].

Приоритетными действиями поддерживаются и защищаются: высококачественные стандартные сельскохозяйственные угодья; черноземные земли; пояс национальной продовольственной безопасности; качественная продовольственная продукция, такая как хлопок, масло, сахар, каучук и др.; высококачественное и эффективное производство зеленой продукции; меры профилактики и борьбы с вредителями и болезнями животных; стандартизированные фермы свиноводства и пастбищного животноводства; молочное скотоводство и молочная промышленность; аквакультура; модернизация рыболовных судов и рыболовных портов; семеноводство и семеноводческие базы, контроль за рынком семян; защита ресурсов зародышевой плазмы; селекционно - инновационные исследования; разработки и применения сельскохозяйственной техники; улучшение окружающей среды и борьба с загрязнением.

Результаты воздействия системы политики

Увеличилась площадь орошаемых земель. К концу 2022 г., их площадь составила 70.4 млн. га.

Таблица 1 – Инфраструктура гидроэнергии в сельских районах за 2017-2021 гг. [2].

Год	2021	2020	2019	2018	2017
Инвестиции (млрд. ¥)	48,9	59,6	71,0	100	249,4
Мощность (гВт)	-	81,3	81,4	80,4	79,3
Снабжение (млрд кВт/час)	-	242,3	253,3	234,6	247,7

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 2 – Водные ресурсы для функционирования сельского хозяйства в 2013-2022 гг. [2].

Год	Эффективные орошаемые площади (тыс. га)	Кол-во водохранилищ (ед.)	Емкость водохранилищ (млрд м ³)	Площадь водосберегающих орошаемых земель (тыс. га)	Площадь осушения (тыс. га)	Площадь восстановленной эрозийной почвы (тыс. га)	Длина дамб (тыс. км)	Охраняемая площадь дамб (тыс. га)
2022	70358,9	95296	988,7	-	24129	156030	330	41972
2021	69625,4	97036	985,3	-	24619	149552	330	42162
2020	69160,5	98566	930,6	37796	24586	143122	330	42168
2019	68678,6	98112	898,3	37059	24530	137325	320	41903
2018	68271,6	98822	895,3	36135	24262	131532	310	41409
2017	67815,6	98795	903,5	34319	23824	125839	310	40946
2016	67140,6	98461	899,3	32847	23067	120410	300	41087
2015	65872,6	97988	858,1	31060	22713	115578	290	40844
2014	64539,5	97735	839,6	29019	22369	111609	280	42794
2013	63473,3	97721	829,8	27109	21943	106892	280	40317

В 2022 г. общая мощность сельскохозяйственной техники достигала 10,8 млрд. кВт. В этом же году сбор урожая сельскохозяйственных культур путем механизации по всей стране превысил 71%, в том числе включая комплексную механизацию в сборе урожая пшеницы, кукурузы и риса. Уровень механизации в животноводстве и аквакультуре достиг 36% и 32% соответственно [8].

Таблица 3 – Обеспечение техникой сельского хозяйства за 2014-2022 гг. [2].

Год	Общая мощность сельскохозяйственной техники (млрд. кВт)	Крупный и средний трактор (млн. шт.)	Мелкий трактор (млн. шт.)	Комбайн (тыс. шт.)	Молотилка (млн. шт.)
2022	11,06	5,3	16,2	-	-
2021	10,78	5,0	16,7	2237,8	10,6
2020	11,6	4,8	17,3	2195,1	10,6
2019	10,3	4,4	17,8	2128,4	10,5
2018	10,0	4,2	18,2	2059,2	10,4
2017	9,9	6,7	16,3	1985,4	10,4
2016	9,7	6,4	16,7	1902,0	10,6
2015	11,2	6,1	17,0	1739,0	10,6
2014	10,8	5,7	17,3	1584,6	10,5

В настоящее время, передовые технологии, такие как биоинженерия и генетика, широко используются в селекции новых сортов растений и для создания и улучшения новых пород домашних животных.

В «Документе № 1» на 2021 год, отмечается «содействие развитию

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

сельской гигабитной световой сети, мобильной связи пятого поколения (5G) и мобильного Интернета; развитие интеллектуального сельского хозяйства; создание системы больших данных для сельского хозяйства и сельских районов и содействие глубокой интеграции информационных технологий нового поколения в сельскохозяйственное производство». Кроме того, в «14-ом пятилетнем плане национального экономического и социального развития Китайской Народной Республики и наброске перспективных целей на 2035 год», предлагается «укрепить исследования и разработки в применении крупных и средних, интеллектуальных и сложных сельскохозяйственных машин», «совершенствование системы сельскохозяйственных научно-технических инноваций с внедрением инновационных методов продвижения услуг в области сельскохозяйственных технологий в создании умного сельского хозяйства» [6].

В последние годы, в Китае достигнут значительный прогресс в области интеллектуальных сельскохозяйственных технологий, что проявляется в основном в: широком применении технологии дистанционного зондирования сельского хозяйства для мониторинга сельскохозяйственных условий и оценки производства, а также количественной оценки ущерба от стихийных бедствий; общих экологических сельскохозяйственных датчиках, которые в основном используются во внутреннем производстве; интегрировании технологий обогащения воды, точных оплодотворений батиметрии, интеллектуальной ирригационной технологии; точности внесения в крупномасштабном производстве; достижении международного лидерства в применении сельскохозяйственных беспилотных летательных аппаратов для получения сельскохозяйственной информации, точной профилактики и борьбы с вредителями и болезнями; навигации сельскохозяйственной техники через навигационную систему «Бэйдоу»; доминирование на рынке автономной собственности на технологическую продукцию; технологическом прогрессе в тепличной отрасли и растительных заводов.

Также достигли больших успехов производства автономных технологий. В 2021 г. объем рынка интеллектуального сельского хозяйства Китая составил около 68,5 млрд. юаней, в 2022 г. – около 75,4 млрд., а к 2027 г., как ожидается, достигнет 121,4 млрд.

Урбанизация имеет большое значение для содействия плавному и здоровому социально-экономическому развитию Китая, а также общему процветанию. Уровень урбанизации в Китае составляет 65.2% в 2022 г. Все 832 нищих уездов страны (около 100 млн. нищих сельских жителей) вышли из бедности. Более 9,6 миллиона нищих сельских жителей переселились в другие места. По данным Министерства людских ресурсов и социального обеспечения, в 2022 г. в городах и поселках страны появилось 12,06 млн новых рабочих мест. При этом, уровень безработицы составил 5,5%.

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

Таблица 4 – Изменение уровня урбанизации за 2014-2023 гг. [2].

Год	Общая численность населения на конец года (млн чел.)	Городское население (млн чел.)	Сельское население (млн чел.)	Коэффициент урбанизации (%)
2014	1376.46	767.38	609.08	55.75
2015	1383.26	793.02	590.24	57.33
2016	1392.32	819.24	573.08	58.84
2017	1400.11	843.43	556.68	60.24
2018	1405.41	864.33	541.08	61.5
2019	1410.08	884.26	525.82	62.7
2020	1412.12	902.2	509.92	63.89
2021	1412.60	914.25	498.35	64.72
2022	1411.75	920.71	491.04	65.22
2023	1409.67	932.67	477.00	66.16

Таблица 5 – Средний потребительский расход на душу сельского населения (юань) за 2017-2023 гг. [2].

Год	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017
Средний потребительский расход на душу сельского населения (юань)	18175	16632	15916	13713	13328	12124	10955
Увеличение (%)	9.2	2.5	15.3	-0.1	6.5	8.4	6.8
На услуги	7164	6358	6143	5190	5290	4645	4130
Увеличение (%)	12.7	3.5	18.4	-1.9	13.9	12.5	10.1
На питание, табак и алкоголь	5880	5485	5200	4479	3998	3646	3415
Увеличение (%)	7.2	5.5	16.1	12.0	9.7	6.7	4.6
На одежду	921	864	860	713	713	648	612
Увеличение (%)	6.6	0.5	20.6	-0.1	10.1	5.9	6.3
На проживание	3694	3503	3315	2962	2871	2661	2354
Увеличение (%)	5.5	5.7	11.9	3.2	7.9	13.0	9.6
На бытовое жилье	992	934	901	768	764	720	634
Увеличение (%)	6.2	3.7	17.3	0.5	6.0	13.6	6.4
На транспорт и связь	2480	2230	2132	1841	1837	1690	1509
Увеличение (%)	11.2	4.6	15.8	0.2	8.7	12.0	11.0
На образование, культуру и развлечения	1951	1683	1646	1309	1482	1302	1171
Увеличение (%)	15.9	2.3	25.7	-11.7	13.8	11.1	9.4
На медицину и здоровье	1916	1632	1580	1418	1421	1240	1059
Увеличение (%)	17.4	3.3	11.4	-0.2	14.5	17.1	13.9
На иные расходы	341	300	284	224	241	218	201
Увеличение (%)	13.5	5.9	26.5	-7.1	10.6	8.7	8.0

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 6 – Средний располагаемый доход на душу сельского населения (юань) за 2017-2023 гг. [2].

Год	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017
Располагаемый доход на душу населения(юань)	21691	20133	18931	17131	16021	14617	13432
Увеличение (%)	7.6	4.2	9.7	3.8	6.2	6.6	7.3
Медиана (юань)	18748	17734	16902	15204	14389	13066	11969
Увеличение (%)	5.7	4.9	11.2	5.7	10.1	9.2	7.4
Чистый доход на душу населения (юань)	7431	6972	6566	6077	5762	5358	5028
Увеличение (%)	6.6	6.2	8.0	5.5	7.5	6.6	6.0

Опыт и важные вопросы в реализации политики Документально-нормативное управление

Первый документ – это «Закон о сельском хозяйстве». 2 июля 1993 года на втором заседании Постоянного комитета Всекитайского собрания народных представителей восьмого созыва, был принят и вступил в силу закон Китайской Народной Республики «О сельском хозяйстве». Закон действует в целях установления и укрепления основополагающего статуса сельского хозяйства в национальной экономике, углубления аграрной реформы, развития производительных сил сельского хозяйства, и имеет функции содействия модернизации сельского хозяйства; защиты законных прав и интересов крестьян, а также сельскохозяйственных производственных и хозяйственных организаций; увеличения доходов крестьян и повышения их научно-культурных качеств; содействия устойчивому; стабильному и здоровому развитию сельского хозяйства и сельской экономики; реализации уровня «средне зажиточного» общества.

Второй документ – это «Пятилетний план». В 1953 году началась разработка первого «пятилетнего плана». Нынешний «14-й пятилетний план Продвижения модернизации сельского хозяйства и сельских районов» (с 2021 г. до 2025 г.), опубликован Государственным советом 12 ноября 2021 г. В нем определены задачи и направления политической поддержки и защиты сельского хозяйства.

Третий документ – это «Документ №1». Центральное народное правительство КНР в начале каждого года издает «Документ №1» с 1949 г. Двадцать один год подряд с 2004 по 2024 гг. издавался документ ЦК № 1 на тему сельского хозяйства, сельских районов и сельского населения. В нем подчеркивалась роль «Трёх сельских вопросов», как важного и главного приоритета в период социалистической модернизации Китая.

С 1984 г., особенно после вступления Китая в ВТО, в 2004 вместе с «Документом №1» начала создаваться система поддержки и защиты сельского хозяйства, и через 40 лет постоянного совершенствования изменились и

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

добавились улучшения условий и задач политики.

Научное обоснование и систематизация

Система обращения, хранения, потребления и торговли с/х продукцией охватывает весь процесс с/х производства, что приводит к снижению рисков и угроз для самого сельского хозяйства и его экономики.

Важными направлениями совершенствования системы являются: равномерное распределение по провинциям субсидий и пособий поддержки и защиты;

проблемы с исполнением: из-за работоспособности сотрудников правительства, низкого уровня образования и воспитания крестьян или сложных процедур, влияние политики могут достичь конечного звена;

вопросы эффективности политики пропорционального соотношения вводимых ресурсов и результатов;

контроль за распределением и использованием субсидий в рамках политики поддержки и защиты;

учет результатов и отчеты по показателям и индикаторам оценки результатов, по которым определяют меры стимулирования и поощрения, для эффективного использования прямых и косвенных мер политики, а также их параллельного финансирования [7];

важность технологий, однако реальность и их актуальность должны определяться по коэффициенту конверсии результатов;

кадры являются ключевыми движущими силами, поэтому их необходимо подготовить для получения квалифицированных сельскохозяйственных работников для их привлечения обратно в сельские районы;

согласование национальной политики поддержки и защиты сельского хозяйства с правилами международной торговли сельскохозяйственной продукцией;

рациональное использование интеграции «трёх корзин поддержки» – зеленой, голубой и желтой [8, 9];

вопросы стабильности политики, поскольку сельскохозяйственное производство имеет циклический характер, поэтому политика тоже должна быть относительно стабильной [7].

Заключение

Эти политики регулируют деятельность с/х производства, а также производственные отношения, защиту естественной природы и рациональное использование ресурсов. Они решают проблемы развития сельского хозяйства, сельского района и сельского населения. Данные политики закладывают институциональную основу для совокупного развития экономики современного сельского хозяйства.

Примечания

Проект «Тысяча и десять тысяч» является успешной практикой провинции Чжэцзян: «Зеленые горы и изумрудные реки дороже гор золота и серебра», то есть экология является несметными сокровищами и бесценным

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

достоянием. За 20 лет проект создал тысячу красивых сел с увеличивающимся доходом и улучшил благосостояние крестьян этих сел.

Список литературы

1. Ли Цин, Цянь чай. Распределение внимания и его логическая интерпретация изменений в сельскохозяйственной политике Китая // Журнал Хуачжунского сельскохозяйственного университета (издание социальных наук) (04), 2021. – С. 108–118.
2. Статистический ежегодник Китая 2023, Статистическое управление Китая / [Электронный ресурс] – URL: <https://www.stats.gov.cn/> (дата обращения 01.02.2024).
3. Сунь Янь, Ма Чжунцзе, Дуань Цзюньчжи, Чжан Хуйфан, Фэн Лили, Чжоу Вэньфэй, Ли Шимин. Текстовый количественный анализ современной сельскохозяйственной политики Китая // Управление сельскохозяйственной наукой и техникой (03), 2022. – С. 1–5.
4. Хэ Цюся. Финансы для исследований сельскохозяйственной политики // Финансовое и бухгалтерское обучение (20), 2021. – С. 36–37.
5. Чжан Пэн, Мэй Цзе. Общая сельскохозяйственная политика ЕС: Зеленая экологическая трансформация, тенденции реформ и развитие Откровения // Мировое сельское хозяйство (02), 2022. – С. 5–14.
6. Чжан Шуцзин. Эволюция и целевые исследования общей сельскохозяйственной политики ЕС // Сельский форум (04), 2021. – С. 26–33.
7. Чжао Бу, Чжан Хуэйцзе, Дуань Чжихуан. Сельскохозяйственная политика США и соответствие ВТО: 2018-2020 // Сельскохозяйственные экономические вопросы (08), 2021. – С. 113–124.
8. Юэ Ли, Сяо Са. Исследование влияния интеллектуальной сельскохозяйственной политики на агроэкологическую эффективность // Сельское хозяйство и технологии (23), 2020. – С. 146–148.
9. Huamingcheng. Проанализировать механизмы и пути влияния сельскохозяйственной политики на экономическое развитие сельских районов // Shihezi Science and Technology (06), 2020. – С. 52–53.
10. Lu Xuanyi. Меры, эффективность и просвещение общей сельскохозяйственной политики ЕС на 2014-2020 годы // Сельскохозяйственная наука и техника в провинции Фуцзянь (12), 2021. – С. 85-91.
11. Song Ting. Исследование соотношения спроса и предложения в интеллектуальной сельскохозяйственной политике Китая [D]. Наставник: Ludonning. Yanan University, 2021.

УДК 378.14

**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ АККРЕДИТАЦИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ**

Шарапиева И.Г., Кузнецова О.Н., Федурин Н.И.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

С целью оценки качества подготовки выпускников образовательного учреждения требованиям профессиональных стандартов проводится профессионально-общественная аккредитация основных профессиональных образовательных программ. Экспертная оценка проводится по определенным критериям из девяти групп, определяемых с учетом требований актов российского законодательства в области образования и профессиональной деятельности. По результатам общественной аккредитации качество и уровень подготовки выпускников может быть признано (или не признано) отвечающим требованиям рынка труда к специалистам, рабочим и служащим соответствующего профиля.

Ключевые слова: образование, профессиональный стандарт, работодатель, критерии, аккредитация, оценка

**PROFESSIONAL PUBLIC ACCREDITATION OF ECONOMIC AREAS OF
TRAINING**

Kuznetsova O.N., Fedurina N.I., Sharapieva I.G.

FGBOU VO Irkutsk State Agrarian University

Molodezhny village, Irkutsk district, Irkutsk region

In order to assess the quality of training graduates of an educational institution to meet the requirements of professional standards, professional and public accreditation of the main professional educational programs is carried out. The expert assessment is carried out according to certain criteria from nine groups, determined taking into account the requirements of acts of Russian legislation in the field of education and professional activity. According to the results of public accreditation, the quality and level of graduate training may be recognized (or not recognized) as meeting the requirements of the labor market for specialists, workers and employees of the relevant profile.

Keywords: education, professional standard, employer, criteria, accreditation, assessment

Сегодня на рынке труда существует проблема несоответствия требований работодателей к уровню подготовки выпускников образовательных организаций. Оценка качества образования может быть как внутренней, проводимой персоналом учебного учреждения, так и внешней, одной из форм которой является аккредитация образовательных программ. Действующий с 2013 г. закон об образовании официально закрепил такие виды аккредитации как: государственная, общественная, профессионально-общественная и международная [7].

В соответствии с законом «Об образовании в Российской Федерации» образовательные учреждения могут получать общественную аккредитацию,

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

под которой «понимается признание уровня деятельности организации, соответствующим критериям и требованиям российских, иностранных и международных организаций [1]». Профессионально-общественная аккредитация основных профессиональных образовательных программ, представляет собой признание качества и уровня подготовки выпускников, освоивших такие образовательные программы в конкретной организации, осуществляющей образовательную деятельность, отвечающими требованиям профессиональных стандартов, требованиям рынка труда к специалистам, рабочим и служащим соответствующего профиля [2].

Порядок проведения общественной аккредитации, формы и методы оценки при ее проведении, а также права, предоставляемые аккредитованной организации, осуществляющей образовательную деятельность, устанавливаются общественной организацией, которая проводит общественную аккредитацию [10]. Согласно вышеупомянутому закону № 166-ФЗ, перечень организаций, проводящих профессионально-общественную аккредитацию основных профессиональных образовательных программ, ведется уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Для проведения профессиональной общественной аккредитации (ПОА) в ноябре 2023 г. Иркутским ГАУ был выбран Союз «Торгово-промышленная палата Ростовской области», занимающий 18 место в рейтинге аккредитованных агентств (рейтинг RAEX). Процедуре аккредитации были подвергнуты пять образовательных программ по направлениям подготовки и специальностям Института экономики, управления и прикладной информатики, из них 3 программы бакалавриата, одна программа специалитета и три программы магистратуры, т.е. 100-ный охват.

Процедура общественной аккредитации проводится в четыре этапа (рисунок 1):

Экспертиза проводилась путем оценки девяти групп критериев, определяемых на основании результатов проведенной камеральной проверки с учетом требований актов российского законодательства в области образования и профессиональной деятельности. К таким критериям относятся:

1. Успешное прохождение выпускниками образовательной программы процедуры независимой оценки квалификации;

2. Соответствие планируемых результатов освоения образовательной программы (профессиональных компетенций) требованиям профессиональных стандартов и/или иным квалификационным требованиям;

3. Соответствие учебных планов, рабочих программ учебных предметов, курсов, (модулей), практик, оценочных материалов и процедур запланированным результатам освоения образовательной программы (компетенциям и результатам обучения);

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

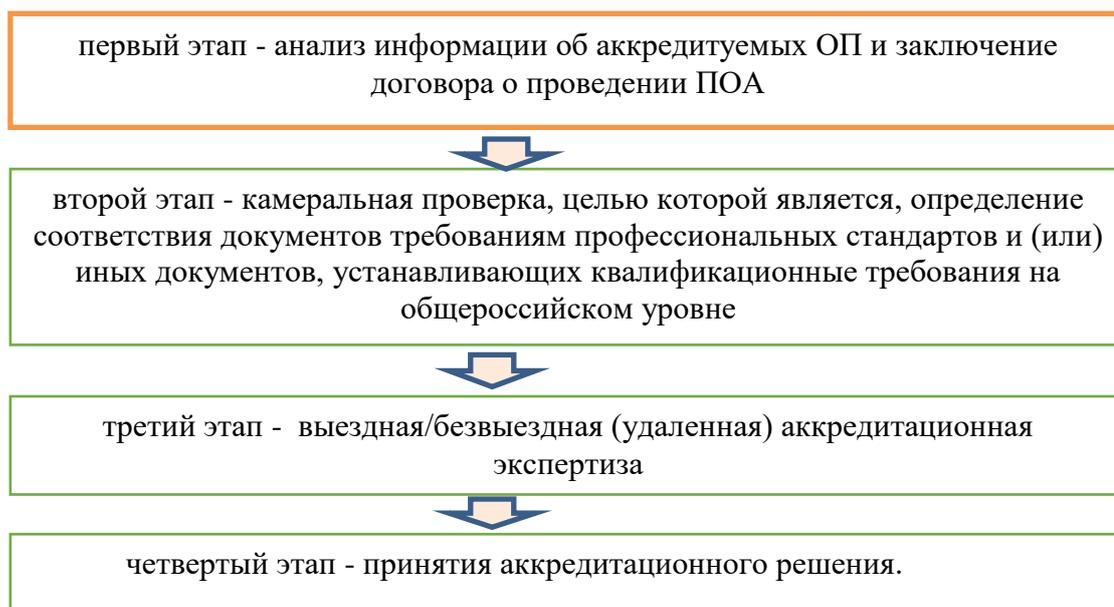


Рисунок 1 – Этапы профессиональной общественной аккредитации

4. Соответствие материально-технических ресурсов, непосредственно влияющих на качество подготовки выпускников, будущей профессиональной деятельности;

5. Соответствие учебно-методических ресурсов, непосредственно влияющих на качество подготовки выпускников, будущей профессиональной деятельности;

6. Соответствие информационно-коммуникационных ресурсов, непосредственно влияющих на качество подготовки выпускников к будущей профессиональной деятельности;

7. Соответствие кадровых ресурсов, непосредственно влияющих на качество подготовки выпускников к будущей профессиональной деятельности;

8. Наличие спроса на образовательную программу, востребованность выпускников образовательной программы на рынке труда;

9. Интеграция работодателей в образовательный процесс образовательной программы.

Кафедра экономики и бухгалтерского учета в настоящее время реализует четыре образовательных программы, которые и были подвергнуты независимой общественной аккредитации. По двум образовательным программам производится выпуск бакалавров по направлениям Экономика и Менеджмент; уровень магистратуры по таким же направлениям подготовки.

По результатам проверки образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01 Экономика были получены следующие итоги (рис. 2).

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

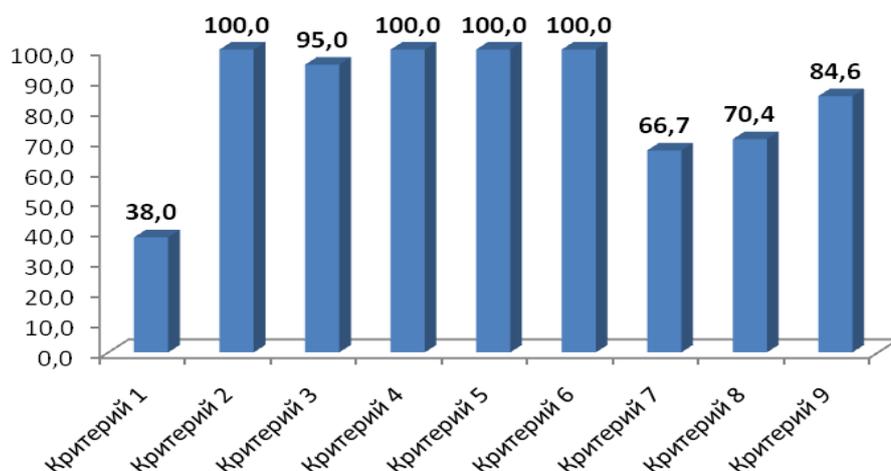


Рисунок 2 - Диаграмма распределения критериев по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Выпуск бакалавров по аккредитуемой образовательной программе по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент осуществляется более трех лет.

В результате проведенной экспертизы по девяти критериям получилось общее количество баллов 761,3. Их распределение можно проиллюстрировать диаграммой (рис. 3).

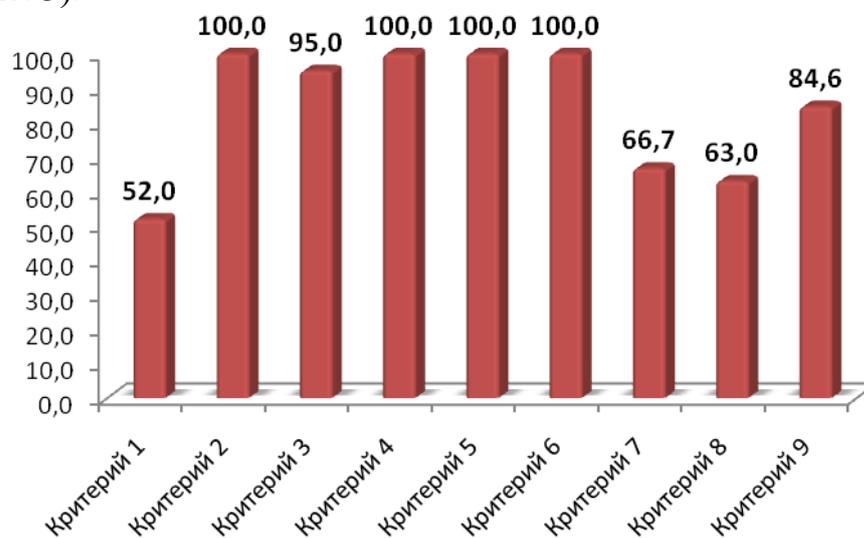


Рисунок 3 – Диаграмма распределения критериев по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

В результате проверки образовательных программ по направлениям бакалавриата 38.03.01 Экономика и 38.03.02 Менеджмент низкий балл по первому критерию обусловлен отсутствием оценки квалификации по аккредитуемой программе в регионе и малой долей выпускных квалификационных работ с практическим применением. Также на данный показатель повлияла низкая доля победителей и призеров научных форумов и конкурсов профессионального мастерства.

Невысокая оценка по седьмому критерию обусловлена отсутствием

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

преподавателей-совместителей и преподавателей, совмещающих педагогическую деятельность как основную с работой в отрасли по профилю ОП.

Снижение балла по восьмому критерию связано с низкой долей выпускников, обучающихся на основании договоров об образовании за счет средств юридических лиц и трудоустроившихся по месту прохождения практик, стажировок, от общего числа выпускников, и отсутствием студентов, получавших стипендии или гранты работодателей.

Отсутствие выпускных квалификационных работ и научно-исследовательских работ, выполненных под руководством представителей работодателей, повлияло на баллы по девятому критерию.

Повысить свой уровень образования и специализироваться на осуществлении профессиональной деятельности в более узкой области специалисту позволяет обучение по программам магистратуры [9].

Оценка магистратуры по направлению Экономика по девяти критериям получила 801,2 балл, распределение которых показано на рисунке 4.

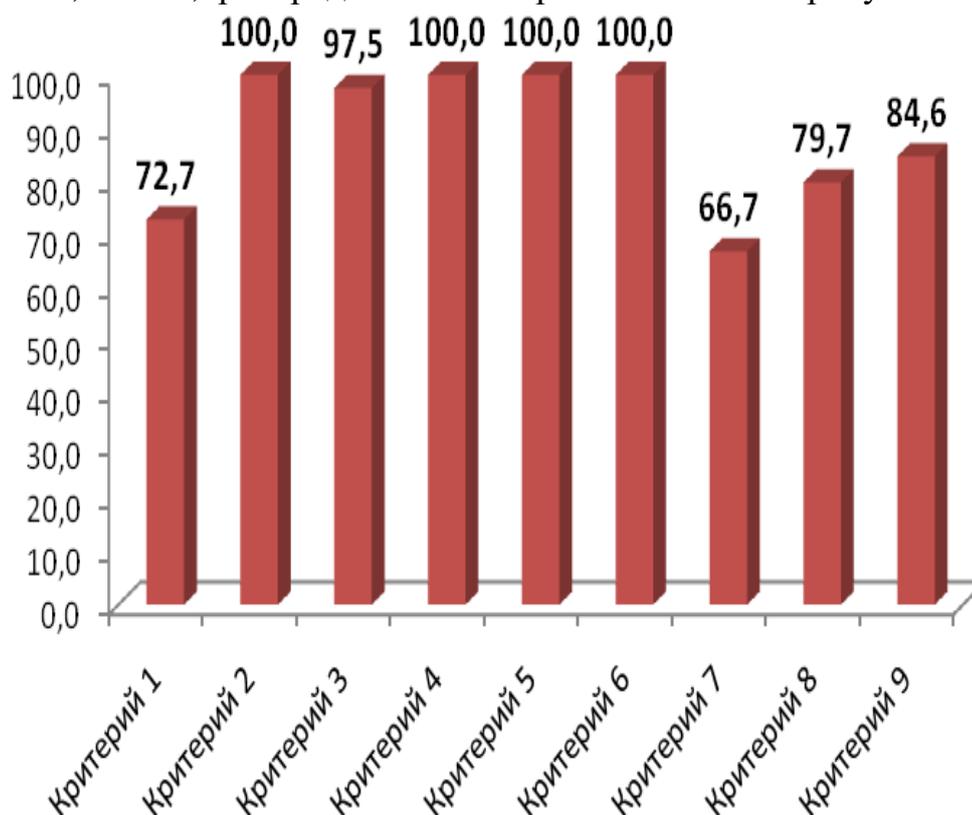


Рисунок 4 – Диаграмма распределения критериев по направлению подготовки 38.04.01 Экономика

В результате проведенной экспертизы по девяти критериям образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент получилось общее количество баллов 808,8. (рис.5)

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

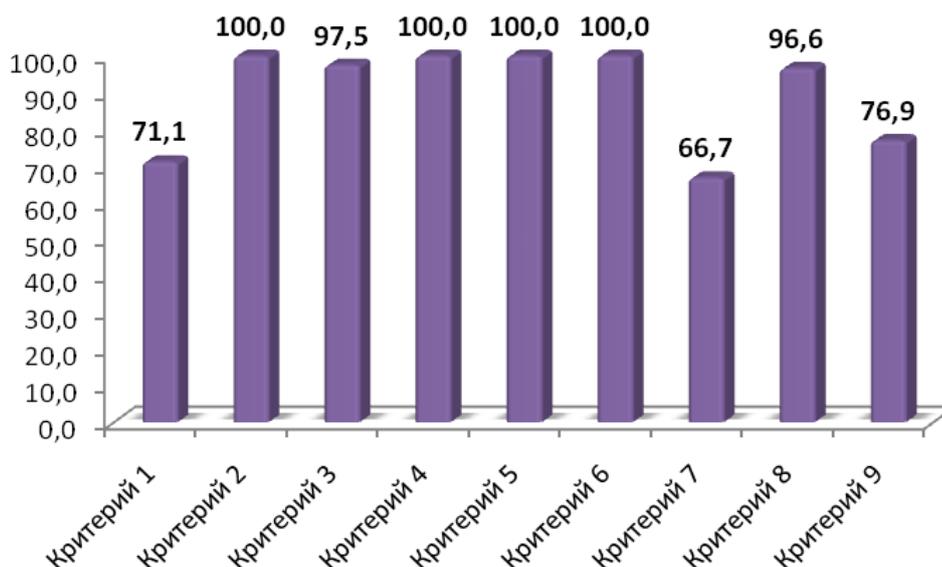


Рисунок 5 – Диаграмма распределения критериев по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент

На оценку первого критерия по программам магистратуры 38.04.01 Экономика и 38.04.02 Менеджмент повлияли те же показатели, что и при аккредитации направления 38.03.01 Экономика: отсутствие оценки квалификации по аккредитуемой программе, низкий процент победителей и призеров олимпиад, конкурсов профессионального мастерства, научных конференций федерального, регионального и международного уровней.

При реализации образовательной программы 38.04.01 Экономика привлекаются руководители и работники организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники только на условиях договора ГПХ. При этом к реализации программы магистратуры не привлекаются преподаватели, совмещающих педагогическую деятельность как основную с работой в отрасли по профилю образовательной программы и совместители из числа работников профильных организаций.

На снижение среднего балла по восьмому критерию повлиял показатель «Прием на ОП» (0%)» и «Доля выпускников ОП, обучавшихся на основании договоров об образовании за счет средств юридических лиц, от общего числа выпускников» (20%), так как на данное направление подготовки не выделяются бюджетные места, следовательно, все выпускники обучаются за счет средств физических лиц. И по девятому критерию снижение среднего балла связано с отсутствием ВКР и НИР, выполненных под руководством представителей работодателей.

Сводные результаты профессиональной общественной аккредитации по 4 образовательным программам, реализуемым кафедрой экономики и бухгалтерского учета Института экономики, управления и прикладной информатики Иркутского ГАУ представлены в таблице 1.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Таблица 1 – Результаты профессиональной общественной аккредитации по 4 образовательным программам, реализуемым кафедрой экономики и бухгалтерского учета Института экономики, управления и прикладной информатики Иркутского ГАУ

Шифр и наименование образовательной программы	Уровень образования	Количество баллов по ПОА	Сроки аккредитации
38.03.01 Экономика	Высшее образование - Бакалавриат	754,7	5 лет
38.03.02 Менеджмент	Высшее образование - Бакалавриат	761,3	5 лет
38.04.01 Экономика	Высшее образование – Магистратура	801,2	6 лет
38.04.02 Менеджмент	Высшее образование – Магистратура	808,8	6 лет

Что же дает профессиональная общественная аккредитация ВУЗу и работодателю? Во-первых, Иркутский ГАУ получил право на размещение сведений о наличии ПОА на официальном сайте университета, на информационных стендах при объявлении приема на обучение по указанным образовательным программам, и на учебных пособиях и других методических материалах по образовательным программам « Экономика» и «Менеджмент».

Во-вторых, сведения о наличии ПОА в дипломах выпускников будут свидетельствовать о конкурентоспособности выпускников на рынке труда и их соответствии профессиональным стандартам.

В свою очередь, работодатели получают возможность формировать заказ на подготовку специалистов, обладающих необходимыми квалификациями, экономя средства на подготовку и переподготовку кадров. Также они могут влиять на образовательную деятельность, формируя компетентностную модель выпускника в соответствии с потребностями бизнеса.

Список литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ (ред. от 05.12.2022) "Об образовании в Российской Федерации»
2. Федеральный закон «О внесении изменений в ст. 96 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» 02.06.2016 N 166-ФЗ)
3. Постановление Правительства РФ от 11.04.2017 N 431 (ред. от 29.11.2018) "О порядке формирования и ведения перечня организаций, проводящих профессионально-общественную аккредитацию основных профессиональных образовательных программ, основных программ профессионального обучения и (или) дополнительных профессиональных программ"
4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденный приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 № 954 (ред. от 27.02.2023) (ФГОС ВО)
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, утвержденный приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 № 970 (ред. от 27.02.2023) (ФГОС ВО);

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

6. Алешина, С. А. Управление качеством образования : учебно-методическое пособие / С. А. Алешина, А. П. Ерёмина. — Оренбург : ОГПУ, 2022. — 121 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/323951> (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Баранова Н.В. Проблемы развития профессионально-общественной аккредитации образовательных программ / Н. В. Баранова, N. V. Baranova, Ю. С. Песоцкий [и др.] // Высшее образование сегодня. — 2023. — № 5. — С. 2-9. — ISSN 1726-667X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/347483>.

8. Вербицкая, Н. О. Национальная система квалификаций России: квалификационно-ориентированные экспертные цифровые технологии : монография / Н. О. Вербицкая, Т. Г. Калугина, Д. А. Стаин. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-94984-711-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142558>.

9. Кубрушко, П.Ф. Профессионально-общественная аккредитация программ дополнительного профессионального образования в условиях цифровизации экономики / П. Ф. Кубрушко, Е. Н. Козленкова, Л. И. Назарова // Вестник РМАТ. — 2020. — № 4. — С. 48-53. — ISSN 2224-6789. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/332225/>

10. Литвинова, С.А. Интеграция государственной и профессионально-общественной аккредитации как фактор повышения качества образования / С.А. Литвинова, О.М. Белинская // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. — 2018. — № 2. — С. 35-41. — ISSN 2079-1690. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/308202>.

УДК 574.5

**ВЛИЯНИЕ ЦВЕТОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ИСКУССТВЕННОГО
ОСВЕЩЕНИЯ НА ЛИТОРАЛЬНЫХ ГИДРОБИОНТОВ ОЗ. БАЙКАЛ У
ПОС. БОЛЬШИЕ КОТЫ**

**Н.А. Кульбачная, Е.К. Ермолаева, Ю.А. Пастухова, Е.Д. Варакина, С.М. Сидоров, А.И.
Сидорова, М.А. Масленникова, А.В. Лавникова, Л.Б. Бухаева, С.А. Бирицкая, Д.И.
Голубец, К.В. Саловаров, В.В. Куликова, И.Д. Кодатенко, Д.Г. Рэчилэ, К.К. Рубан, А.Т.
Гулигуев, Д.Ю. Карнаухов, Е.А. Зилов**

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия, natalalen@mail.ru

Исследовано и проанализировано изменение суточных вертикальных миграций различных таксонов водных организмов озера Байкал у поселка Большие Коты при различных типах искусственного освещения. Обнаружено, что цветовая температура искусственного света сильно влияет на вертикальные миграции байкальских членистоногих, однако при этом рыбы оказались данному влиянию подвержены мало. Проведен статистический анализ полученных результатов и выведено процентное соотношение организмов различных таксонов при разной цветовой температуре и без освещения. Предположены возможные последствия светового загрязнения.

Ключевые слова: Байкал, суточные вертикальные миграции, искусственный свет, амфиподы, световое загрязнение, цветовая температура.

**THE INFLUENCE OF LIGHT TEMPERATURE OF ARTIFICIAL LIGHTING ON
LITTORAL HYDROBIONTS OF LAKE BAIKAL IN THE VILLAGE OF BOLSHIE KOTY**

**N.A. Kulbachnaya, E.K. Ermolaeva, Yu.A. Pastukhova, E.D. Varakina, S.M. Sidorov, A.I.
Sidorova, M.A. Maslennikova, A.V. Lavnikova, L.B. Bukhaeva, S.A. Biritskaya, D.I.
Golubets, K.V. Salovarov, V.V. Kulikova, I.D. Kodatenko, D.G. Rechile, K.K. Ruban, A.T.
Guliguyev, D.Yu. Karnaukhov, E.A. Silov**

Irkutsk State University, Irkutsk, Russia, natalalen@mail.ru

Changes in daily vertical migrations of various taxa of aquatic organisms of Lake Baikal near village of Bolshiye Koty under different types of artificial lighting have been studied and analysed. It was found that light temperature of artificial pollution strongly affects vertical migrations of Baikal arthropods, but fish were little affected. Statistical analysis of the obtained results was carried out and the percentage of organisms of different taxa at different light temperatures and without illumination was derived. Possible consequences of light pollution are suggested.

Key words: Baikal, daily vertical migrations, artificial light, amphipods, light pollution, light temperature.

Суточные вертикальные миграции – это явление передвижения гидробионтов в толще воды к поверхности с периодом 24 часа. Подобное поведение характерно для донных и пелагических организмов (особенно для различных отрядов ракообразных: копепод, амфипод, изопод и др.) и распространено во многих типах водоёмов: от рек и озёр до морей и океанов [5, 8]. Искусственное освещение в основном негативно влияет на данный процесс, т.к. происходят изменения в количественном составе мигрирующих организмов ночью (что приводит к изменению структуры участка биоценоза или всего водоёма).

Результаты исследований по влиянию светового загрязнения на морских амфипод

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

вида *Orchestoidea tuberculata* показали, что искусственный свет с интенсивностью 60 лк оказывает неблагоприятное воздействие на активность (уменьшение двигательной активности) и поведение амфипод в поисках пищи, из-за чего уменьшалось количество потребляемой пищи и с этим темпы роста [4, 10].

При этом изменение интенсивности светового загрязнения замечено и на Байкале. За период с 1992 по 2021 г. в пос. Большие Коты это изменение составляет более 100%, что указывает на развивающуюся экологическую проблему прибрежных территорий Байкала [1]. И даже не смотря на неравномерность освещения при наименьшем расстоянии осветительных установок на береговой линии в пос. Большие Коты искусственное освещение негативно влияет на миграционную активность амфипод [3, 6].

Целью данной работы было установить изменения в структуре и обилии гидробионтов при суточных вертикальных миграциях ночью без света и при искусственном освещении различной цветовой температуры и выяснить, к чему может привести световое загрязнение различных типов.

Для изучения влияния искусственного освещения на гидробионтов Байкала у пос. Большие Коты 28 августа 2023 г. с наступлением темноты на глубину 0,5 м опускалась видеосистема с различными источниками освещения (теплый свет – 2800 К и холодный свет – 5400 К, освещенность в 30 см от источников составляла примерно 750 лк) и в течение 10 минут проводилась запись движения обитателей Байкала. По истечении данного времени перед работающей видеосистемой производился отбор проб с помощью нейстонной сети. Также проводились дополнительные контрольные отборы проб ночью без искусственного света. Далее в условиях лаборатории производился количественный подсчет организмов в пробах под стереомикроскопом и на видео. Всего было проанализировано 6 видео (по 3 видео на каждую цветовую температуру) и 9 проб (по 3 на каждый тип освещения).

При анализе видеозаписей были выявлены и подсчитаны попавшие в кадр рыбы и представители отряда Amphipoda, при этом взрослые самки вида *Macrohectopus banickii* подсчитывались отдельно. Количественные различия организмов по времени записи при различных цветовых температурах представлены на Рисунках 1 и 2.

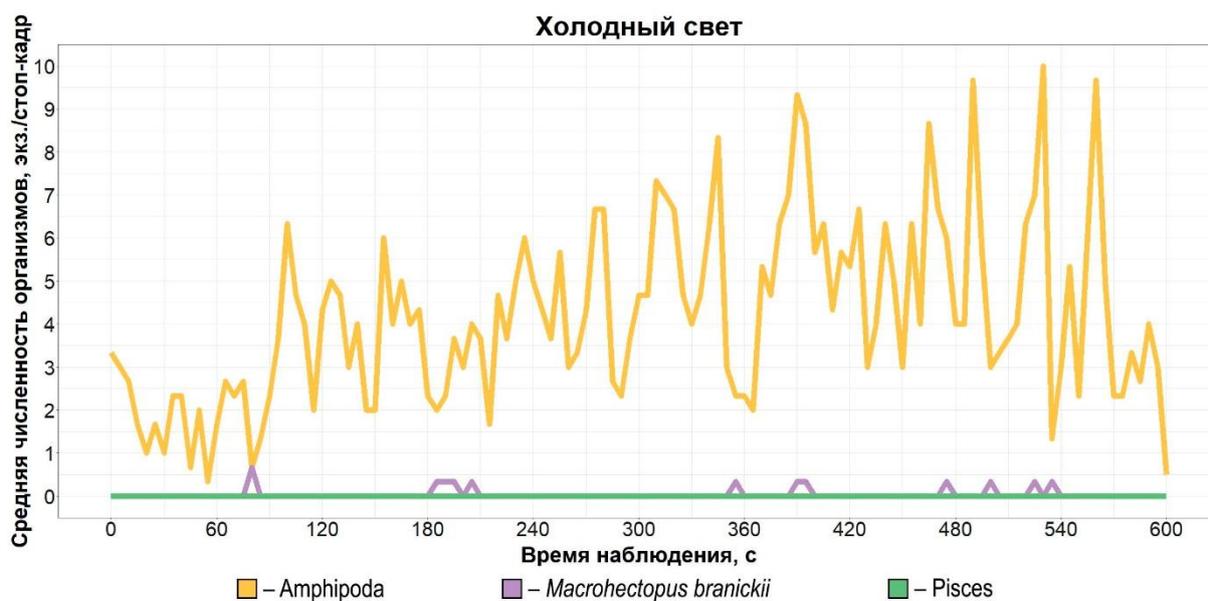


Рисунок 1 – Миграционная активность гидробионтов в условиях холодного освещения (5400 К)

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

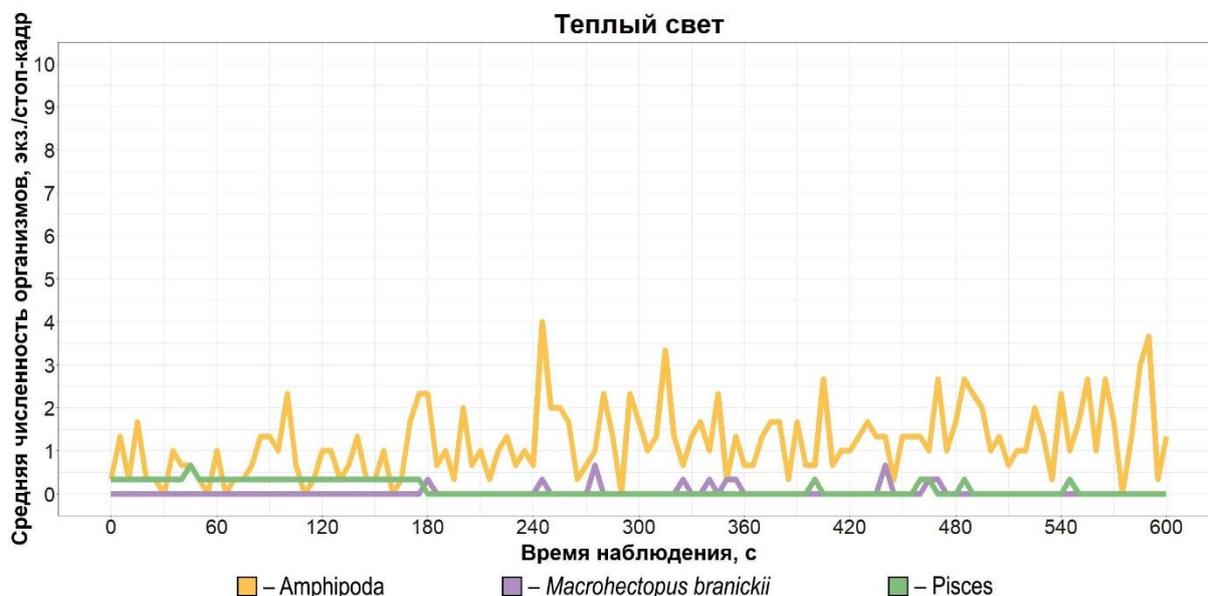


Рисунок 2 – Миграционная активность гидробионтов в условиях теплого освещения (2800 К)

На графиках прекрасно видно изменение численности организмов с изменением цветовой температуры искусственного освещения. При теплом освещении заметно уменьшилась численность амфипод в экземплярах на стоп-кадр, но при этом появилась активность представителей рыб (активность которых при холодном освещении не заметна).

На основе полученных данных с видеозаписей была проведена статистическая проверка различий в количестве амфипод и рыб на основе критерия Манна-Уитни. Полученные статистические данные критерия приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Результаты статистической проверки различий в соотношениях структуры сообщества гидробионтов при двух разных типах искусственного света с помощью критерия Манна-Уитни

	Amphipoda	<i>M. branickii</i>	Рыбы
W	13572	7434.5	4840
p-value	2.2e-16	0.6757	2.434e-12

На основе результатов использования критерия Манна-Уитни можно сказать, что различие количественного состава сообщества гидробионтов зависит от цветовой температуры.

При обработке и анализе проб выяснилось, что около пос. Большие Коты встречаются такие организмы как: амфиподы, каланоиды, циклопиды, гарпактикоиды, остракоды, кладоцеры, науплии копепод и хирономиды (Рисунок 3). При этом наблюдаются явные различия в процентных соотношениях определенных таксонов в зависимости от цветовой температуры света при отборе проб.

Таким образом, можно заметить, что каланоиды, гарпактикоиды, остракоды, амфиподы и хирономиды стараются избегать теплого освещения, при этом гарпактикоиды и остракоды избегают и холодного освещения. Кладоцеры же наоборот, были привлечены теплым светом. Циклопиды и науплии привлекаются холодным светом, а хирономид одинаково привлекает холодный свет или его отсутствие, но при этом они максимально избегают теплого.

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

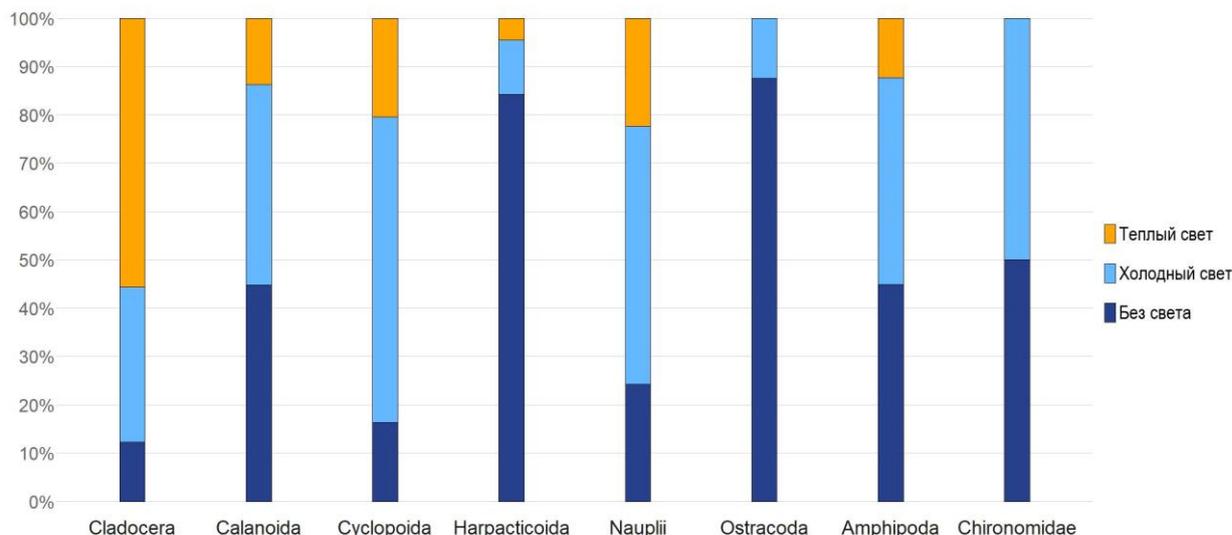


Рисунок 3 – Процентное соотношение в структуре сообщества гидробионтов при различных типах освещения.

На основе полученных данных было проведено статистическое исследование зависимости состава гидробионтов в пробах от условия освещения с помощью критерия Хи-квадрат:

$$\begin{aligned} X\text{-squared} &= 1362.1, \\ df &= 14, \\ p\text{-value} &< 2.2e-16 \end{aligned}$$

На основе критерия Хи-квадрат можно сказать, что состав гидробионтов в пробах зависит от условий освещения.

Было подмечено в некоторых исследованиях, что вертикальных миграций амфипод в дневное и ночное время без света может и не происходить [7], из-за чего можно предположить, что привлечение водных организмов при различных типах освещения может привести к сильным изменениям в таксономическом и количественном составе гидробионтов в отдельных участках озера Байкал. Так, при ночных миграциях без освещения в тёмное время суток, амфиподы и другие беспозвоночные не видны для хищных рыб, однако наличие светового загрязнения делает их уязвимыми [2, 9].

Также замечено, что при разном искусственном освещении процентный состав организмов менялся, а значит, что любой источник света, будь то лампа накаливания или светодиодная лампа, будет оказывать влияние на поведение исследуемых организмов. Следует заметить, что пос. Большие Коты постепенно развивается в туристическом направлении, поэтому следует продолжать отслеживать изменения, связанные со световым загрязнением береговой линии озера.

На основе проведенной работы были установлены изменения структуры гидробионтов во время суточных вертикальных миграций в условиях обычной ночи и с двумя типами освещения (холодным светом и теплым). Эти изменения, представленные в рисунках и таблице 1 указывают на большую роль воздействия искусственного освещения в ночное время на миграции водных организмов оз. Байкал, что может приводить к их выеданию хищниками.

Работа выполнена при поддержке проекта Минобрнауки РФ.

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Список литературы

1. Голубец Д.И. Исследование динамики светового загрязнения прибрежных экосистем озера Байкал на основе данных дистанционного зондирования Земли / Голубец Д.И., Ермолаева Я.К., Карнаухов Д.Ю., Зилов Е.А. // Эколого-биологические и географические исследования в решении региональных проблем. – 2022 – С. 153-157.
2. Долинская Е.М. Влияние светового загрязнения на хищническую активность пресноводных коттоидных рыб / Долинская Е.М., Теплых М.А., Ермолаева Я.К., Охолина А.И., Пушница В.А., Бирицкая С.А., Бухаева Л.Б., Голубец Д.И., Лавникова А.В., Карнаухов Д.Ю., Зилов Е.А. // Биоразнообразие, состояние и динамика природных и антропогенных экосистем России. – 2021. – С. 301-314
3. Долинская Е.М. Изучение интенсивности светового загрязнения прибрежной зоны оз. Байкал / Долинская Е.М., Масленникова М.А., Ермолаева Я.К., Охолина А.И., Пушница А.И., Бирицкая С.А., Лавникова А.В., Голубец Д.И., Бухаева Л.Б., Карнаухов Д.Ю., Зилов Е.А. // Байкальский зоологический журнал. – 2022. – № 1 (31). – С. 46-48
4. Ермолаева Я.К. Световое загрязнение и его влияние на ракообразных / Ермолаева Я.К., Бухаева Л.Б., Масленникова М.А., Пушница В.А., Бирицкая С.А., Лавникова А.В., Голубец Д.И., Шукова Е.А., Кульбачная Н.А., Карнаухов Д.Ю. // Байкальский зоологический журнал. – 2023. – № 1 (33). – С. 61-64
5. Карнаухов Д. Ю. Особенности структуры ночного миграционного комплекса гидробионтов в различных участках озера Байкал / Д. Ю. Карнаухов, В. В. Тахтеев, А. С. Мишарин // Известия Иркутского государственного университета. – 2016. – Т.18. – С.87-98.
6. Кульбачная Н.А. Влияние искусственного освещения на литоральных гидробионтов оз. Байкал у пос. Танхой / Н.А. Кульбачная, М.А. Масленникова, Е.К. Ермолаева, А.В. Лавникова, Л.Б. Бухаева, С.А. Бирицкая, Д.И. Голубец, Садыкова О.А., Миловидова И.В., Д.Ю. Карнаухов, Е.А. Зилов // Современное состояние водных биоресурсов и аквакультуры. – 2023 – С.47-50.
7. Масленникова М.А. Привлечение гидробионтов озера Байкал искусственными источниками освещения / Масленникова М.А., Ермолаева Я.К., Долинская Е.М., Бирицкая С.А., Пушница В.А., Кузнецова И.В., Охолина А.И., Бухаева Л.Б., Карнаухов Д.Ю., Зилов Е.А. // Байкальский зоологический журнал. – 2021 – №2 (30). – С.35-37
8. Тахтеев В. В. Суточные вертикальные миграции гидробионтов в прибрежной зоне оз. Байкал / В. В. Тахтеев, Д. Ю. Карнаухов, Е. Б. Говорухина, А. С. Мишарин // Биология внутренних вод. – 2019. – №2. – С.50-61.
9. Karnaukhov D. Light pollution affects the coastal zone of Lake Baikal / D. Karnaukhov, M. Teplykh, E. Dolinskaya, S. Biritskaya, Ya. Ermolaeva, V. Pushnica, I. Kuznetsova, A. Okholina, L. Bukhaeva, Eu. Silow // Limnological review. – 2021. -№3. – С.165-168.
10. Luarte T., Bonta C.C., Silva-Rodriguez E.A., Quijon P.A. et al. Light pollution reduces activity, food consumption and growth rates in a sandy beach invertebrate // Environmental Pollution. – 2016. – Vol. 218. – P. 1147–1153.

УДК 550.348.436, 57.045

**СЕЙСМИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ И РЕАКЦИЯ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ:
ПЕРВЫЙ ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРИБАЙКАЛЬСКОМ
НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ**

**Лухнева О.Ф.^{1,2}, Десятова Т.В.³, Новопашина А.В.⁴,
Радзиминович Я.Б.^{5,6}, Митин В.Н.³, Пономаренко Е.А.¹**

¹ – ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

² – Институт земной коры СО РАН г.Иркутск, ул.Лермонтова 128, Россия

³ – ФГБУ «Заповедное Прибайкалье», г. Иркутск, ул. Байкальская, 291Б, Россия

⁴ – Вилуйская геологоразведочная экспедиция АК АЛРОСА,
г. Мирный, ул. Вилуйская, 7Б, Россия

⁵ – Байкальский филиал Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая
служба РАН», г. Иркутск, г. Иркутск, ул. Лермонтова 128, Россия

⁶ – Институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН,
г. Москва, ул. Профсоюзная, 84/32, Россия

Использование фотоловушек для наблюдения за дикими животными в естественных условиях позволяет получать данные о численности животных, путях их миграции, сезонных изменениях в поведении, а также другую не менее важную информацию. Подобные методы исследований в настоящее время широко используются в пределах заповедных территорий как в России, так и мире. Особое место занимают наблюдения за реакцией животных на сейсмические воздействия высокой или умеренной интенсивности. В то же время документальная регистрация поведенческих реакций диких животных с помощью фотоловушек при сильном или умеренном землетрясении требует крайне благоприятного стечения обстоятельств. Наибольшие перспективы подобные наблюдения имеют в пределах особо охраняемых природных территорий (заповедники, национальные парки, заказники и др.). В Южном Прибайкалье к числу таких территорий относятся Прибайкальский национальный парк, федеральный заказник «Красный Яр» и Байкало-Ленский государственный заповедник, входящие в состав ООПТ ФГБУ «Заповедное Прибайкалье». Эти территории, во-первых, подвержены сравнительно сильным сейсмическим воздействиям от землетрясений Байкальской рифтовой зоны, и, во-вторых, в их пределах осуществляется автоматическая фото- и видеорегистрация поведения диких животных. Сочетание этих факторов делает возможным сбор статистически значимых объемов данных, их анализ и в итоге более глубокое понимание влияния, которое оказывают землетрясения на живые организмы, в том числе обитающие в дикой природе. Основной проблемой при осуществлении таких наблюдений является сравнительная редкость сильных землетрясений, тем более в сочетании с присутствием животного в пункте фото- или видеорегистрации. В статье приводятся первые результаты сопоставления поведения диких животных в Прибайкальском национальном парке с сейсмической активностью.

Ключевые слова: аномальное поведение животных, землетрясение, национальный парк, особо охраняемая природная территория, Южное Прибайкалье.

**SEISMIC IMPACTS AND REACTIONS OF WILD ANIMALS: FIRST
RESEARCH EXPERIENCE IN PRIBAIKALSKY NATIONAL PARK**

**Lukhneva O.F.^{1,2}, Desyatova T.V.³, Novopashina A.V.⁴, Radziminovich
Ya.B.^{5,6}, Mitin V.N.³, Ponomarenko E.A.¹**

¹ – FSBEI HE Irkutsk SAU, Molodezny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

² – Institute of the Earth's Crust SB RAS Irkutsk, Lermontov st., 128, Russia

³ – Federal State Budgetary Institution «Reserved Baikal Region», Russia, Irkutsk, Baikalskaya street, 291B, Russia

⁴ – Geological Expert Center, Vilyui Geological Exploration Expedition of AK ALROSA, Mirny, Vilyuyskaya str. 7B, Russia,

⁵ – Baikal Branch of the Federal Research Center «Geophysical Survey of Russian Academy of Sciences», Irkutsk, Lermontov st., 128, Russia

⁶ – Institute of Earthquake Prediction Theory and Mathematical Geophysics of RAS, Moscow, Profsoyuznaya street, 84/32, Russia

Felt earthquakes can affect domestic and wild animals and affect their lifestyle. Observation of wild animals can be characterized as very difficult in comparison to observation of domestic ones. Documenting the behavioral responses of wild animals during a strong or moderate earthquake actually requires an extremely favorable set of circumstances. Such observations are likely to happen within specially protected natural areas (reserves, national parks, sanctuaries, etc.), where continuous monitoring of animal activity is carried out. In the Southern Baikal region, such territories include the Pribaikalsky National Park, the Krasny Yar federal reserve, and the Baikal-Lena State Reserve. On these territories changes in behavior can be observed, because, firstly, they are subjected to relatively strong seismic impacts from earthquakes in the Baikal rift zone, and, secondly, within these areas photo and video recording of the behavior of wild animals are executed. This combination of factors allows to gradually collect statistically significant amounts of data, analyze them and, as a result, allows us to deeply understand seismic effects on living organisms, including those living in the wild. The article presents the first results of comparison of the behavior of wild animals in the Pribaikalsky National Park under the seismic activity.

Keywords: anomalous behavior of animals, earthquake, specially protected natural area, Southern Baikal region.

Фотоловушки уже довольно длительное время используются для наблюдения за представителями фауны в пределах заповедных территорий с целью уточнения плотности и численности отдельных видов животных, изучения их суточной активности, исследования внутривидового и межвидового взаимодействия и т.д. Кроме того, фото- и видеорегистрация животных позволяет оценить влияние различных антропогенных и природных факторов на популяцию. К числу факторов, способных оказывать влияние на животный мир, относится высокая сейсмическая активность. Поведенческие реакции животных при землетрясениях вызывают [3] пристальный интерес специалистов, однако акценты в рамках таких исследований, как правило, смещены в область поиска биологических предвестников землетрясений [1, 5, 6, 9]. Существенно меньшее внимание уделяется поведению животных непосредственно во время землетрясения в урбанизированной или естественной среде, равно как и факторам, обуславливающим ту или иную

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

реакцию (или ее отсутствие).

Как следует из весьма немногочисленных публикаций в литературе, документальная фиксация поведения диких животных при землетрясениях производится главным образом в пределах заповедников или иных особо охраняемых природных территорий (ООПТ) [7, 14]. Очевидно, что решение проблемы получения данных о поведении диких животных при землетрясениях заключается в организации плотной сети фотоловушек в пределах территории, на которой, во-первых, достаточно велико видовое разнообразие, а, во-вторых, подвержена достаточно частым и ощутимым землетрясениям. Этим критериям соответствуют особо охраняемые природные территории федерального значения, расположенные в границах ФГБУ «Заповедное Прибайкалье» – Прибайкальский национальный парк и государственный заповедник «Байкало-Ленский» (рис. 1). Указанные ООПТ прилегают к впадине оз. Байкал, являющейся центральным звеном Байкальской рифтовой зоны и характеризующейся высокой сейсмической активностью [2, 10].

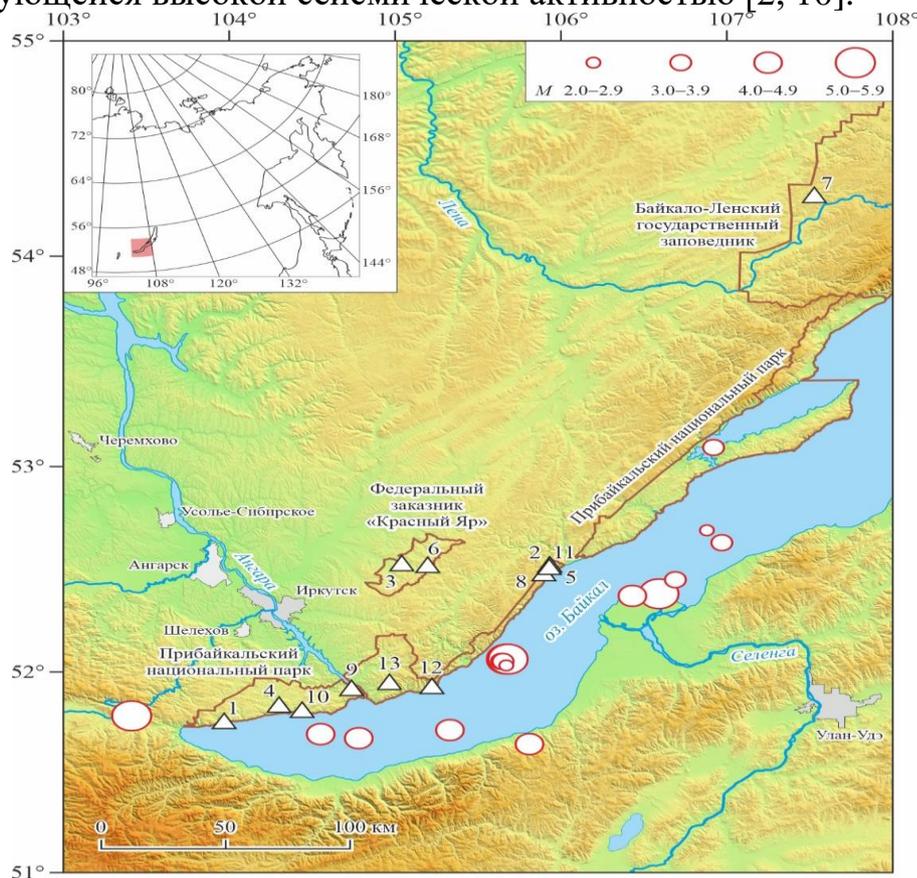


Рисунок 1 – Схема размещения фотоловушек (треугольники с номерами) в пределах ООПТ ФГБУ «Заповедное Прибайкалье». Коричневым контуром обозначены границы ООПТ.

Белые кружки – эпицентры землетрясений 2018–2022 гг. Серым цветом обозначены территории крупных городов. На врезке – местоположение района исследований в пределах Евразии.

Целью настоящего исследования является сопоставление поведения

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

животных и сейсмической активности в Южном Прибайкалье в 2017–2022 гг. Основное внимание было сосредоточено на моментах сильных землетрясений, сопровождавшихся ощутимыми эффектами на территории ФГБУ «Заповедное Прибайкалье». Вместе с тем анализировались и временные интервалы, предшествующие землетрясению или следующие за ним, поскольку при круглосуточном мониторинге диких животных в естественной среде обитания с помощью фотоловушек вероятность «поймать в кадр» выраженную реакцию на землетрясение значительно повышается.

В рамках исследований были проанализированы фото- и видеоматериалы, полученные с фотоловушек, установленных в Прибайкальском национальном парке, государственном заповеднике «Байкало-Ленский» и заказнике федерального значения «Красный Яр». Использовались фотоловушки марок ScoutGuard SG550M-8M, ScoutGuard SG968K-10M и Bushnell Trophy Cam HD 2015 low glow. В зависимости от периодичности обслуживания камеры (замена карт памяти и аккумуляторов) устанавливался один из трех режимов съемки: «фото», «видео» или «гибридный». На каждой фотоловушке были установлены дата и время (UTC+8), а также круглосуточный режим работы. Функция отправки фотографий в обрабатывающий центр не использовалась.

Полученные с фотоловушек материалы обрабатывались визуально, без применения программного обеспечения, результаты вносились в таблицу, затем проводилась статистическая обработка и анализ. Непрерывная серия снимков одного и того же животного (или группы животных), принималась за одну регистрацию. Под разными регистрациями подразумевались серии, интервал между которыми составлял более 30 минут, а также серии с меньшим интервалом, но на которых запечатлены явно разные особи или разные виды. При внесении результатов по каждой регистрации отмечались следующие сведения: ООПТ, лесничество, лесной квартал и выдел, координаты, место установки (тропа, солонец и т.д.), дата записи, время появления и ухода животного из кадра, вид животного, их количество в группе и по половозрастным категориям, характерные особенности внешнего вида и поведения. Наблюдаемые животные представлены тремя видами: сибирская косуля (*Capreolus pygargus*), изюбрь (*Cervus canadensis xanthopygus*), лось (*Alces alces*). Из общего массива данных для дальнейшего анализа были отобраны регистрации, соответствующие следующими критериям: 1) записи сделаны в месяцы, когда в Южном Прибайкалье происходили ощутимые землетрясения; 2) фотоловушка установлена на постоянно посещаемом солонце.

В целях сопоставления поведения животных с сейсмической активностью (рис. 1) в работе использованы сейсмологические данные Байкальского филиала ФИЦ ЕГС РАН (<https://seis-bykl.ru>). Основные параметры землетрясений включают дату и время возникновения события; координаты эпицентра; магнитуду (M) или энергетический класс (K_p).

В течение 2019–2022 гг., в месяцы, в которые в Южном Прибайкалье

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

были зарегистрированы сильные или умеренные ощутимые землетрясения, в пределах Прибайкальского национального парка (10 фотоловушек), федерального заказника «Красный Яр» (две фотоловушки) и Байкало-Ленского государственного заповедника (одна фотоловушка) (см. рис. 1) было получено 1435 серий снимков, в том числе регистрации косули, изюбря и лося. Большая часть регистраций приходится на теплое время года, в то время как в холодное время года из-за технических ограничений работы камер наблюдения при низких температурах число регистраций незначительное. Кроме того, максимальное количество регистраций на солонцах в летний период связано не только с постоянным режимом работы камер фоторегистрации, но и с повышенной потребностью в соли в периоды линьки, роста рогов у самцов, развития эмбрионов и лактации у самок.

Наибольшее количество регистраций отмечено в июле (240) и сентябре (346) 2020 г., а также в июне (513) и октябре (163) 2022 г. Интересно, что именно в эти месяцы в Южном Прибайкалье произошли сильные и умеренные землетрясения. Вместе с тем 10.12.2020 г. в районе дельты р. Селенги произошло сильное Кударинское землетрясение, ощущавшееся на большой площади [11], однако число регистраций в декабре 2020 г. составило всего лишь семь. Таким образом, мы можем видеть резкое различие количества регистраций по месяцам в зависимости от времени года, что объясняется сезонными особенностями регистрации, и, по-видимому, не связано с фактом сильных сейсмических событий.

За указанный период наблюдений выявлено всего три случая присутствия животных в кадре непосредственно в момент землетрясения (табл. 1). Два случая попадания животных «в кадр» во время землетрясений на локациях № 13 и № 10 совпадают с умеренными событиями, произошедшими на значительном удалении (130 и 195 км) и не ощущавшимися в местах локаций. В первом случае, 01.08.2019 г., лось появился на локации № 13 за 28 минут до толчка и демонстрировал абсолютно спокойное поведение. Во время и после толчка лось также никакого беспокойства не проявлял и солонцевался на протяжении еще 1.5 часов после землетрясения. Во втором случае, 10.06.2022 г., косуля находилась на солонце на локации № 10 во время толчка, никакой реакции не проявила, продолжила солонцеваться (табл. 1). Фотофиксация трех особей изюбря на локации № 12 по времени совпадает с сильным Голоустненским-II землетрясением 08.06.2022 г., с расчетной интенсивностью в точке локации V–VI баллов (табл. 1). Несмотря на сравнительно небольшое эпицентральное расстояние (34 км) и довольно высокую расчетную интенсивность сотрясений в данной точке, изюбри реакции также не проявили. Один зверь спокойно покинул солонец, два других продолжили солонцеваться. Таким образом, закономерностей в реакции диких животных на землетрясения разной силы не выявлено, снижения или увеличения активности поведения также не отмечено.

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 1 - Сведения о реакции животных на землетрясения в Южном Прибайкалье

Дата	Иркутское время (UTC+8), чч:мм	№ лока-ции	M S	Δ, км	Расчетная интенсивность сотрясений I, баллы	Вид животного (кол-во особей)	Реакция животного
01.08.2019	03:18	13	3.1	130	не ощущалось	Лось (1)	Реакции не проявил, спокойно солонцевался
08.06.2022	20:24	12	5.2	34	V-VI	Изюбрь (3)	Реакции не проявили: один зверь спокойно покинул солонец, двое других продолжили солонцеваться
10.06.2022	06:36	10	3.2	195	не ощущалось	Косуля (1)	Реакции не проявила, спокойно солонцевалась

Аномальное поведение диких животных, связанное с сейсмическими проявлениями, остается недостаточно раскрытым направлением исследований. Сильные землетрясения способны повлиять на поведение диких животных в долгосрочной перспективе, причем как отдельных особей, так и популяции в целом. Количество подобных фактов на текущий момент невелико, и они, как правило, нуждаются в тщательной проверке [7, 8, 12 – 14], однако важна принципиальная возможность влияния сейсмической активности на животный мир. Следствием сейсмического воздействия может быть изменение ареала обитания, частоты посещения солонцов, маршрутов миграции, а также возникновение других аномалий в поведении животных. В рамках данного исследования подобные изменения не выявлены, тем не менее, этот вопрос требует пристального внимания. Изменение ареала обитания могло бы быть установлено с применением других современных технологий, например, с помощью GPS-трекеров.

Уникальность проведенного исследования в пределах ООПТ «Заповедное Прибайкалье» заключается в длительности периода систематических наблюдений за дикими животными. В свою очередь, протяженность временных рядов обеспечивает статистическую достоверность результатов исследований, позволяя сопоставлять данные фоторегистрации с сейсмическими событиями.

Список литературы

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

1. Дещеревский А.В., Сидорин А.Я. Изменения в поведении рыб и насекомых перед землетрясениями на Гармском полигоне // Доклады РАН. –2004. –Т. 399(2). – С. 245–249.
2. Мельникова В.И., Гилева Н.А., Радзиминович Н.А., Масальский О.К., Чечельницкий В.В. Сейсмичность Байкальской рифтовой зоны за период цифровой регистрации землетрясений (2001–2006 гг.) // Вопросы инженерной сейсмологии. – 2009. – Т. 36(1). – С. 40–55.
3. Радзиминович Я.Б., Новопашина А.В., Лухнева О.Ф. Сейсмические воздействия и аномальное поведение животных: Пример Быстринского землетрясения 21.09.2020 г. (Mw=5.5) в Южном Прибайкалье // Геофизические процессы и биосфера. – 2021. – Т. 20(3). – С. 61–75. <https://doi.org/10.21455/GPB2021.3-4>
4. Can Ö.E., Yadav B.P., Johnson P.J., Ross J., D’Cruze N., Macdonald D.W. Factors affecting the occurrence and activity of clouded leopards, common leopards and leopard cats in the Himalayas // Biodiversity and Conservation. – 2020. – Vol. 29(3). – P. 839–851. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01912-7>
5. Fidani C. 2013. Biological anomalies around the 2009 L’Aquila earthquake // Animals. Vol. 3(3). P. 693–721. <https://doi.org/10.3390/ani3030693>
6. Fidani C., Freund F., Grant R. Cows come down from the mountains before the (Mw=6.1) earthquake Colfiorito in September 1997: A single case study // Animals. –2014. – Vol. 4(2). – P. 292–312. <https://doi.org/10.3390/ani4020292>
7. Ge B.M., Guan T.P., Powell D., McShea W.J., Song Y.L. Effects of an earthquake on wildlife behavior: a case study of takin (*Budorcas taxicolor*) in Tangjiahe National Nature Reserve, China // Ecological Research. – 2011. – Vol. 26(1). – P. 217–223. <https://doi.org/10.1007/s11284-010-0759-2>
8. Jin Y., Ma X.Z., Luo B., Zhang G.Q., Wei R.P., Li D.S., Zhang H.M., Newman C., Buesching C., Liu D.Z. Seismic sentinel? An analysis of captive giant panda behavior in response to the Lushan earthquake in China // Earthquake Science. – 2021. –Vol. 34(6). – P. 522–530. <https://doi.org/10.29382/eqs2021-0037>
9. Li Y., Liu Y., Jiang Z., Guan J., Yi G., Cheng S., Yang B., Fu T., Wang Z. Behavioral change related to Wenchuan devastating earthquake in mice // Bioelectromagnetics. – 2009. – Vol. 30. – P. 613–620. <https://doi.org/10.1002/bem.20520>
10. Novopashina A.V., Likhneva O.F. Methodical approach to isolation of seismic activity migration episodes of the northeastern Baikal rift system (Russia) // Episodes. – 2020. – Vol. 43(4). – P. 947–959. <https://doi.org/10.18814/epiiugs/2020/020058>
11. Radziminovich Y.B., Gileva N.A., Tubanov T.A., Likhneva O.F., Novopashina A.V., Tsydypova L.R. The December 9, 2020, Mw 5.5 Kudara earthquake (Middle Baikal, Russia): Internet questionnaire hard test and macroseismic data analysis // Bulletin of Earthquake Engineering. – 2022. – Vol. 20(3). – P. 1297–1324. <https://doi.org/10.1007/s10518-021-01305-8>
12. Xu W., Wang X., Ouyang Z., Zhang J., Li Z., Xiao Y., Zheng H. Conservation of giant panda habitat in South Minshan, China, after the May 2008 earthquake // Frontiers in Ecology and the Environment. –2009. – Vol. 7(7). – P. 353–358. <https://doi.org/10.1890/080192>
13. Zhang Z., Yuan S., Qi D., Zhang M. The Lushan earthquake and the giant panda: impacts and conservation // Integrative Zoology. – 2014. – Vol. 9(3). – P. 376–378. <https://doi.org/10.1111/1749-4877.12068>
14. Zheng W., Xu Y., Liao L., Yang X., Gu X., Shang T., Ran J. Effect of the Wenchuan earthquake on habitat use patterns of the giant panda in the Minshan Mountains, southwestern China // Biological Conservation. –2012. –Vol. 145(1). – P. 241–245. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.11.016>

УДК 574.5

**НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ЧАСТИЦ
МИКРОПЛАСТИКА В ЛИТОРАЛЬНОЙ И ПЕЛАГИЧЕСКОЙ ЗОНЕ
ОЗЕРА БАЙКАЛ (ЮЖНЫЙ БАЙКАЛ)**

**Рубан К.К., Гулигуев А.Т., Саловаров К.В., Куликова В.В., Кодатенко И.Д., Рэчилэ Д.Г.,
Охолина А.И., Миловидова И.В., Кульбачная Н.А., Лавникова А.В., Голубец Д.И.,
Бухаева Л.Б., Ермолаева Я.К., Масленникова М.А., Бирицкая С.А., Карнаухов Д.Ю.,
Зилов Е.А.**

ФГБОУ ВО Иркутский государственный университет
г. Иркутск, Россия

Озеро Байкал уникальный пресноводный водоем. С 2015 года ведется работа по изучению загрязнения озера частицами микропластика. Однако все исследования были сосредоточены на загрязнении поверхностных вод, в то же время распределению микропластика в толще воды внимание не уделялось. В работе представлены первые данные о распределении частиц микропластика с разной морфологической структурой в летний и зимний период в районе отбора проб для проекта долговременного экологического мониторинга «Точка №1». Также освещены данные отбора проб в разных районах озера Байкал, отличающихся ландшафтом и уровнем антропогенной нагрузки.

Ключевые слова: микропластик, озеро Байкал, мониторинг, литоральная зона, пелагическая зона.

**SOME DATA ON THE DISTRIBUTION OF MICROPLASTIC
PARTICLES IN THE LITTORAL AND PELAGIC ZONES OF LAKE
BAIKAL (SOUTH BAIKAL)**

**Ruban K.K., Guliguyev A.T., Salovarov K.V., Kulikova V.V., Kodatenko I.D., Rechile
D.G., Okholina A.I., Milovidova I.V., Kulbachnaya N.A., Lavnikova A.V., Golubets D.I.,
Bukhaeva L.B., Ermolaeva Ya.K., Maslennikova M.A., Biritskaya S.A., Karnaukhov D.Yu.,
Silov E.A.**

Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

Lake Baikal is a unique freshwater body of water. Since 2015, work has been underway to study the contamination of the lake with microplastic particles. However, all studies have focused on surface water pollution, while the distribution of microplastics in the water column has not been given attention. The paper presents the first data on the distribution of microplastic particles with different morphological structures in summer and winter in the sampling area for the long-term environmental monitoring project “Point No. 1”. Sampling data in different areas of Lake Baikal, differing in landscape and level of anthropogenic load, are also highlighted.

Key words: microplastic, Lake Baikal, monitoring, littoral zone, pelagic zone.

Количество работ по изучению загрязнения морских и пресноводных экосистем микропластиком растет с каждым годом. На данный момент микропластик обнаружен в воздухе, почве и воде, а также в живых организмах, включая организм человека. От одноклеточного зоопланктона до крупных млекопитающих, микропластик включается и накапливается в трофических

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

цепях как наземных, так и водных экосистем [2, 3]. Не смотря на большое внимание к проблеме загрязнения микропластиком, в том числе пресноводных экосистем, озеро Байкал в этом аспекте остается малоизученным [5, 6]. Недостаточно данных о распределении и встречаемости микропластика в разных районах озера, отличающихся уровнем антропогенной нагрузки и типом подводных ландшафтов. Совершенно нет данных о распределении микропластика в толще воды, однако уже известно, что частицы микропластика могут подвергаться биообрастанию [4] и в зависимости от плотности могут переноситься в водной толще течениями и оседать на дно [9], где могут накапливаться и являться потенциальным источником пищи для бентосных организмов [10].

Микропластик подразделяют на несколько типов в зависимости от морфологической структуры: волокна, фрагменты, гранулы и пленки [7]. Особенно часто встречаемыми типами являются волокна и фрагменты, они же наносят наибольший вред живым организмам [6]. Микропластик негативно влияет на такие важные физиологические процессы, как питание, рост и размножение и может воздействовать на все группы организмов, начиная от беспозвоночных и заканчивая крупными млекопитающими [1].

Целью данного исследования является получение новых данных о загрязнении микропластиком вод озера Байкал в литоральной зоне в разных районах озера, а также получение первых данных о распределении микропластика в пелагической зоне в слое 0-30 метров в зимний и летний периоды в районе сбора данных для проекта долговременного экологического мониторинга «Точка №1» (бух. Большие Коты, Южный Байкал).

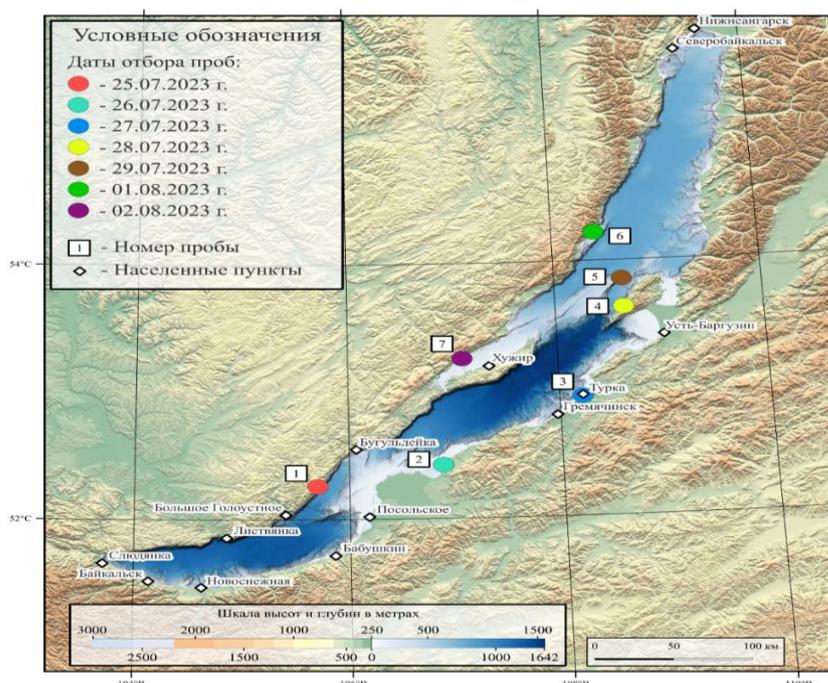


Рисунок 1 – Карта точек отбора проб воды

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

В рамках работы по мониторингу загрязнения вод озера Байкал микропластиком были проведены обловы вблизи уреза воды над глубинами 0,5-1 м (каждое траление осуществлялось на протяжении 2 м, более продолжительные траления затруднены в виду сильного забивания сети органикой, длина траления определялась по заранее растянутой вдоль береговой линии измерительной ленте).

Пробы были отобраны при помощи нейстонной сети с площадью входного отверстия $0,1 \text{ м}^2$, длина конуса составляет 1 м, диаметр ячеек сети 100 мкм. Всего пробы были отобраны в семи точках, расположенных в разных районах озера. Отбор проб у уреза воды производился в ясную погоду без осадков и при отсутствии волнения для получения более точных данных. Известно, что зона уреза воды является местом образования частиц вторичного микропластика в виду активного влияния абиотических факторов среды на пластиковый мусор в данной зоне.

Пробы отбирались в три повторности, таким образом была отобрана 21 проба. Каждая проба была обработана по общепринятой методике [8]: сначала органическая часть пробы подвергалась химической обработке, которая представляет собой высушивание пробы и перемещение в химический стакан, где к пробе добавляются 30% перекись водорода и 0,05 М водный раствор Fe(II), далее все это проходит несколько циклов нагревания (до 75°C) и остужения. После чего к имеющейся пробе добавляется NaCl и также нагревают до 75°C до полного растворения соли. Следующим шагом идет отстаивание пробы, после чего осевшие частицы проверяются на наличие микропластика и сливаются, а верхняя плавающая фракция промывается и высушивается. Далее проба (верхняя фракция) просматривается под стереомикроскопом, все частицы просчитываются исходя из их морфологической структуры и заносятся в карточки. Количественные характеристики обнаруженных на литорали частиц представлены в Таблице 1.

Для отбора проб воды на «Точке №1» была использована планктонная сеть Джеди с диаметром входного отверстия 25 см из мельничного газа. Пробы отбирались методом тотального лова со слоев 30-0, 20-0 и 10-0 в три повторности в разные сезоны года. Таким образом было получено 9 проб в зимний период и 9 проб в летний период. Ранее пробы с разных слоев в пелагической зоне для анализа загрязнения микропластиком не отбирались. Считается, что частицы микропластика в зависимости от плотности и благодаря процессу биообрастания хорошо переносятся течениями и могут быть распределены в толще воды, и в конечном счете захораниваться в донных отложениях, где могут становиться пищевыми объектами для бентосных организмов.

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 1 – Среднее значение количества частиц микропластика различной морфологической структуры в разных точках отбора проб

Номер точки отбора	Дата отбора проб	Координаты участков отбора проб	Номер пробы	Морфологическая структура	Количество частиц в пробе, ч./м ³	Среднее количество частиц в пересчете на объем, ч./м ³
1	2023-07-25	105,7064° 52,262°	1	Волокна	0	Волокна 5±5
				Фрагменты	0	
			2	Волокна	0	Фрагменты 0
				Фрагменты	0	
			3	Волокна	15	0
				Фрагменты	0	
2	2023-07-26	106,8803° 52,4238°	1	Волокна	0	Волокна 0
				Фрагменты	0	
			2	Волокна	0	Фрагменты 0
				Фрагменты	0	
			3	Волокна	0	0
				Фрагменты	0	
3	2023-07-27	108,219° 52,941°	1	Волокна	5	Волокна 11,7±6,7
				Фрагменты	10	
			2	Волокна	5	Фрагменты 10±2,9
				Фрагменты	15	
			3	Волокна	25	5
				Фрагменты	5	
4	2023-07-28	108,66° 53,633°	1	Волокна	5	Волокна 3,4±1,7
				Фрагменты	20	
			2	Волокна	5	Фрагменты 6,7±6,7
				Фрагменты	0	
			3	Волокна	0	0
				Фрагменты	0	
5	2023-07-29	108,6567° 53,8542°	1	Волокна	5	Волокна 5±2,9
				Фрагменты	0	
			2	Волокна	0	Фрагменты 8,3±8,3
				Фрагменты	0	
			3	Волокна	10	25
				Фрагменты	25	
6	2023-08-01	108,4137° 54,2205°	1	Волокна	0	Волокна 3,4±3,4
				Фрагменты	5	
			2	Волокна	10	Фрагменты 1,7±1,7
				Фрагменты	0	
			3	Волокна	0	0
				Фрагменты	0	
7	2023-08-02	107,0919° 53,2537°	1	Волокна	35	Волокна 18,3±8,3
				Фрагменты	0	
			2	Волокна	10	Фрагменты 10±10
				Фрагменты	30	
			3	Волокна	10	0
				Фрагменты	0	

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Пробы воды также были обработаны по общепринятой методике, описанной выше. В результате количественных расчетов были получены данные о среднем значении количества частиц микропластика в разных (постепенно увеличивающихся) слоях воды озера Байкал (таблица 2).

Таблица 2. Среднее значение количества частиц микропластика различной морфологической структуры в разных слоях отбора проб (количество частиц в пересчете на объем, ч./м³)

Горизонт отбора проб	Номер пробы	Морфологическая структура	Количество частиц в пробе, ч./м ³	Среднее количество частиц в пересчете на объем, ч./м ³
Зимний период (24.02.2023)				
10-0	1	Волокна	0	Волокна 0
		Фрагменты	0	
	2	Волокна	0	Фрагменты 0
		Фрагменты	0	
	3	Волокна	0	0
		Фрагменты	0	
20-0	1	Волокна	0	Волокна 0
		Фрагменты	0	
	2	Волокна	0	Фрагменты 0
		Фрагменты	0	
	3	Волокна	0	0
		Фрагменты	0	
30-0	1	Волокна	7,3	Волокна 4,2±1,59
		Фрагменты	1,3	
	2	Волокна	3,3	Фрагменты 0,6±0,37
		Фрагменты	0,6	
	3	Волокна	2	0
		Фрагменты	0	
Летний период (27.08.2023)				
10-0	1	Волокна	4	Волокна 2±1,15
		Фрагменты	0	
	2	Волокна	0	Фрагменты 0
		Фрагменты	0	
	3	Волокна	2	0
		Фрагменты	0	
20-0	1	Волокна	1	Волокна 1,3±0,33
		Фрагменты	0	
	2	Волокна	2	Фрагменты 0
		Фрагменты	0	
	3	Волокна	1	0
		Фрагменты	0	
30-0	1	Волокна	10,7	Волокна 9,5±3,31
		Фрагменты	0	
	2	Волокна	14,6	Фрагменты 0,3±0,23
		Фрагменты	0	
	3	Волокна	3,3	0,7
		Фрагменты	0,7	

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

В результате обработки полученных данных в пробах были обнаружены только фрагменты и волокна (рис. 2). В пробах, отобранных в разных районах озера, наибольшая концентрация микропластика наблюдалась в районе острова Ольхон (точка 7), где зарегистрирован самый высокий уровень антропогенной нагрузки в связи с большим количеством туристических мест отдыха и плохо развитой инфраструктурой, особенно связанной с обращением с ТБО и сточными водами.

В пробах, отобранных с разных слоев в районе «Точки №1», наибольшее количество частиц наблюдалось при тотальном лове в слое 30-0, при чем как в летний, так и в зимний период. Наибольшее количество частиц по морфологической структуре относится к волокнам микропластика (рис. 2).

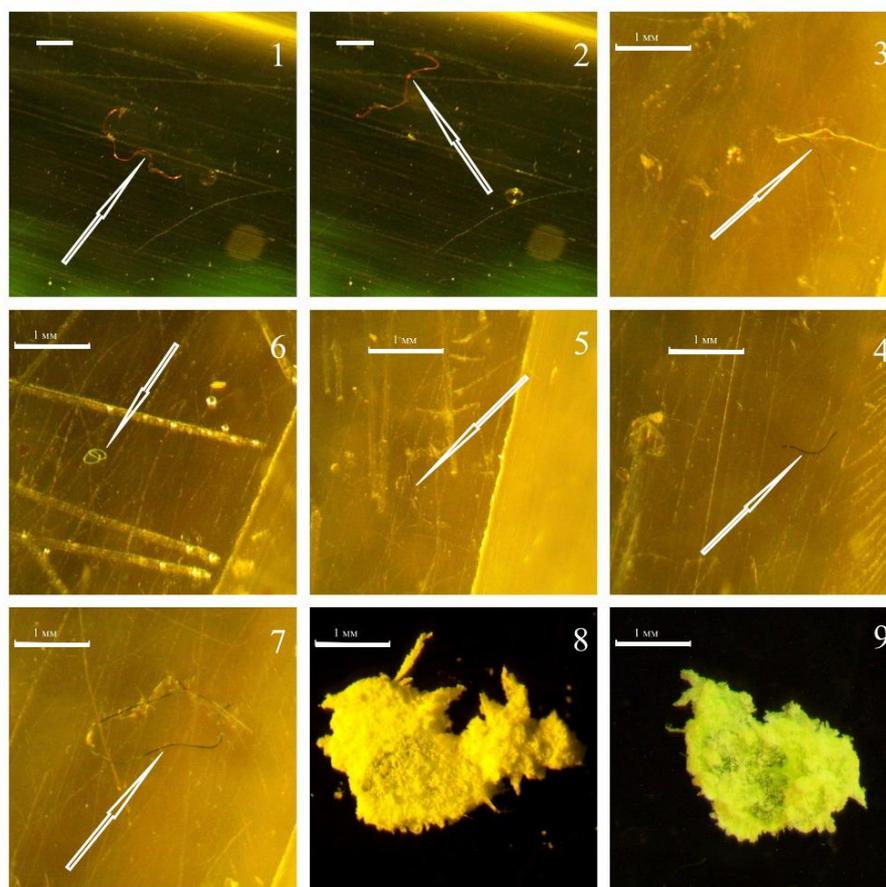


Рисунок 2 – Обнаруженные частицы микропластика

Частицы микропластика были обнаружены не во всех точках отбора проб в литоральной зоне. Обнаруженные частицы микропластика относятся к волокнам и фрагментам, наиболее распространенным морфологическим типам микропластика в озере Байкал. При этом, количество волокон в большей половине случаев преобладает над количеством фрагментов. Впервые проведенное исследование по распределению микропластика в толще воды в пелагической зоне озера показало увеличивающийся уровень загрязнения с

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

увеличением глубины отбора. В пробах также преобладали волокна микропластика, которые относятся к текстильным волокнам и попадают в водоем со сточными водами.

Ежегодно возрастающая антропогенная нагрузка на территории озера Байкал говорит об актуальности полученных данных по загрязнению байкальской воды. Чтобы лучше понять, как бороться с пластиковым загрязнением, необходимо проводить ежегодный мониторинг поверхностных вод озера Байкал.

Работа выполнена при поддержке проекта Минобрнауки РФ.

Список литературы

1. Avio C. G. Plastics and microplastics in the oceans: From emerging pollutants to emerged threat / C.G. Avio, S. Gorbi, F. Regoli // *Mar. Environ. Res.* – 2017. – V. 128. – P. 2-11.
2. Au S.Y. Responses of *Hyalella azteca* to acute and chronic microplastic exposures / S.Y. Au, Bruce T.F., Bridges W.C. [et al.] // *Environ. Toxicol. Chem.* – 2015 – V. 34 – P. 2564-2572.
3. Bruck S. Chronic ingestion of polystyrene microparticles in low doses has no effect on food consumption and growth to the intertidal amphipod *Echinogammarus marinus*? / S. Bruck, A.T. Ford // *Environ. Pollut.* – 2018. – V. 233. – P. 1125-1130.
4. Gall S. C. The impact of debris on marine life. / S.C. Gall, R.C. Thompson // *Mar. Pollut. Bull.* – 2015. – V. 92. – P. 170-179.
5. Il'ina O.V. Plastic pollution of the coastal surface water in the middle and Southern Baikal / Il'ina O.V., Kolobov M.Y., Il'inskii V.V. // *Water Resources* – 2021. – V. 48 (1). – P. 56-64.
6. Karnaukhov D.Yu. Pollution by macro- and microplastic of large lacustrine ecosystems in Eastern Asia / Karnaukhov D.Yu., Biritskaya S.A., Dolinskaya E.M. [et al.] // *Pollution Research* – 2020. – V. 36 (2). – P. 440-442.
7. Klein S. Occurrence and spatial distribution of microplastics in river shore sediments of the Rhine-Main Area in Germany. / Klein, S., Worch, E., Knepper, T.P. // *Environ. Sci. Technol.* – 2015. – V. 49. – P. 6070-6076.
8. Masura J. Laboratory Methods for the Analysis of Microplastics in the Marine Environment. / Masura J., Baker J. [et al.] // NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-48. – 2015.
9. Mato Y. Plastic resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment / Mato Y., Isobe T., Takada H. [et al.] // *Environ. Sci. Technol.* – 2001. – V. 35. – P. 318-324.
10. Zylstra E.R. Accumulation of wind-dispersed trash in desert environments. / E.R. Zylstra // *J. Arid Environ.* – 2013. – V. 89. – P. 13-15.

УДК 378

**ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ
С АЛЬБОМОМ «THE BIRDS OF AMERICA» BY J.J. AUDUBON
НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ
ДЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 06.03.01 БИОЛОГИЯ**

Анненкова А.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Обучение профессионально-ориентированному иностранному языку требует особых подходов и тщательного отбора содержания обучения. В условиях ограниченного количества часов на дисциплину Иностранный язык в неспециализированных ВУЗах преподавателю необходимо не столько обучить студентов профессиональной лексике, сколько вооружить их знаниями и умениями работы со справочной литературой и словарями. В данной статье приводится пример технологии работы с художественным альбомом на английском языке. Описываемая технология позволяет поддержать мотивацию студентов к изучению иностранного языка, развить интерес к будущей профессиональной деятельности посредством знакомства с флорой и фауной разных стран. *Ключевые слова:* технология обучения, биолог, птицы Америки, фламинго, картина.

**TECHNOLOGY OF WORKING
WITH THE ALBUM "THE BIRDS OF AMERICA"
by J.J. AUDUBON IN FOREIGN LANGUAGE CLASSES
FOR 06.03.01 BIOLOGY STUDENTS**

Annenkova A.V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Teaching a professionally oriented foreign language requires special approaches and careful selection of the teaching content. In conditions of a limited number of hours for the discipline of foreign language in non-specialized universities, the teacher needs not so much to teach students professional vocabulary, as to equip them with knowledge and skills of working with reference literature and dictionaries. This article provides an example of the technology of working with an art album in English. The described technology makes it possible to support students' motivation to learn a foreign language, develop interest in future professional activities through acquaintance with the flora and fauna of different countries.

Keywords: learning technology, biologist, birds of America, flamingos, painting.

Обучение иностранному языку в специализированном вузе требует тщательного отбора учебного материала. Помимо того, что лексические единицы и тематика текстов должны соответствовать определённому направлению подготовки, необходимо чтобы учебный материал вызывал интерес, способствовал развитию критического мышления студентов, инкорпорировался в необходимую систему профессиональных знаний будущих специалистов [2, 3, 5, 7].

Направление подготовки 06.03.01 Биология в Иркутском государственном аграрном университете им. А.А. Ежевского представлено двумя профилями: Охотоведение и Биоэкология [10]. Будущие охотоведы работают в охотхозяйствах, заповедниках, заказниках, в природоохранных организациях, в органах охотнадзора, в туристических фирмах. В охотхозяйствах специалисты ведут учет промысловых животных, планируют их отлов и расселение, проводят мероприятия по борьбе с вредными хищниками, следят за добычей зверей, на которых объявлена охота. Они обследуют охотничьи угодья, разводят охотничьих собак, контролируют работу егерей, ловят браконьеров. В турфирмах охотовед занимается организацией и проведением охотничьих туров по России или в любой точке мира. Специалист биоэколог изучает организмы, популяции, сообщества в их взаимоотношении со средой; осуществляет биомониторинг, экологическую экспертизу и разрабатывает новые биологические методы контроля состояния природной среды [10]. Таким образом, специфика будущей профессиональной деятельности биологов предполагает не только владение ими специальной терминологией (включая названия птиц и животных на иностранном языке), но и умение работать с различными источниками данных (в том числе, иностранными) - справочниками, энциклопедиями, интернет ресурсами, каталогами, архивами [1, 4, 5, 6].

В качестве примера такого источника и технологии работы с ним в учебном процессе по иностранному языку можно рассмотреть «The Birds of America» - альбом с иллюстрациями птиц Северной Америки в натуральную величину, выполненными американским натуралистом, орнитологом и художником-анималистом Дж. Дж. Одюбоном (John James Audubon) (1827 – 1838 Edinburgh and London) [8, 9]. Работа представлена пятью роскошными альбомами огромного (почти в половину человеческого роста) размера (эстампы 99см x 66см). Книга Одюбона включает почти тысячу изображений порядка 500 различных видов птиц. Он провел почти 12 лет, исследуя птиц по всей территории Америки и аккуратно отстреливая их, чтобы затем нарисовать точную картину.

Первое издание (порядка 180—200 экземпляров) признано шедевром книжного дела и величайшей библиографической редкостью. Уникальность издания состоит в предельно высоком качестве иллюстраций, выполненных акварелью и гуашью. Детальные гравированные иллюстрации были востребованы в то время наукой, зоологами. Изображения отличаются абсолютной точностью, к тому же шесть видов, запечатлённых Одюбоном птиц к настоящему времени вымерли (среди них Carolina parakeet, Passenger Pigeon, Labrador Duck, Great Auk, Pinnated Grouse, the Eskimo Curlew, Ivory-billed Woodpecker, and Bachman's Warbler). Велико было и эстетическое значение издания.

В России помимо Российской национальной библиотеки издания книги «Птицы Америки» присутствуют в Российской государственной библиотеке, в

библиотеке Государственного Дарвиновского музея, Библиотеке Российской академии наук.

В качестве учебного ресурса по иностранному языку студенты могут ознакомиться с альбомом на сайте <https://archive.org/details/birdsofamericafr01audu/>. Электронная версия альбома представлена в интерактивном формате, позволяющем перелистывать страницы, увеличивать текст и картинки, осуществлять навигацию по книге. Скриншот одного разворота книги отображен на рис. 1.



Рисунок 1 - Пример разворота альбома «The Birds of America» J. J. Audubon
Ниже приведен пример технологии работы с данным ресурсом.

Этап 1: Ознакомительный.

На данном этапе студентам предлагается перейти по ссылке на сайт архива и полистать альбом, просмотреть описание и изображения птиц, распространённых в Северной Америке. Необходимо, чтобы студенты выписали названия птиц на английском языке, сравнили популяции с российскими, вспомнили, какие из представителей тех или иных семейств обитают в нашей стране и где.

Можно предоставить студентам краткую биографическую справку автора и затем перейти к обсуждению особенностей его изобразительного стиля. Студенты должны обратить внимание на то, что автор стремился к тому, чтобы его работы были интересны как любителям, так и профессионалам-орнитологам. Для этого он изображал своих подопечных на уровне глаз таким образом, чтобы их отличительные признаки были хорошо видны. Кроме того, Одюбон изображал птиц максимально реального размера (в реальности картины огромны – 2х3 фута). Для этого, чтобы крупные экземпляры поместились на одной странице, художнику пришлось придать им необычное положение: например, Американский Фламинго.

Этап 2: Изучающий.

Студентам предлагается найти в каталоге (альбоме) картину «American Flamingo» (1838), рис. 2.



Рисунок 2 - «American Flamingo» (1838), J.J. Audubon

Внимательно рассмотрев изображение птицы, студенты приступают к дискуссии, отвечая на вопросы:

1. Ask students what they notice first when they look at the print. Have them describe how Audubon emphasized the largest flamingo.
2. Where are there patterns on this bird?
3. What is in the background of the print? What are the birds doing in the image?
4. Describe how Audubon indicated the large size of the flamingo's natural habitat?
5. Audubon gave the flamingo its character by drawing many kinds of lines. Ask students to identify some of the different kinds of lines in the bird.
6. Ask the students what they think the sketches at the top represent. Ask students to speculate about why they have been left in the print.

Поскольку американский фламинго может достигать пяти футов в высоту, Одюбон был вынужден изобразить эту птицу наклонившейся, собирающейся опустить клюв в воду. Данное решение имеет и другие преимущества – такой подход позволяет нам изучить не только безошибочно узнаваемое оперение, но и другие отличительные черты, которые в противном случае могли бы быть скрыты от глаз: длинные тонкие ноги, которые помогают фламинго заходить в глубокую воду, перепончатые пальцы, поддерживающие его на илистом грунте, серповидная шея, позволяющая отворачивать голову от воды назад, и клюв в форме бумеранга для фильтрации воды и улавливания пищи. Фламинго – необычайно социальные существа. Поэтому Одюбон изобразил других птиц из стаи на заднем плане, стоящих во весь рост на мелководье. Некоторые изображены в более характерной позе на одной ноге.

Вид вдаль также позволяет увидеть среду обитания фламинго – болота и бесплодные илистые равнины недалёко от побережья.

Рассматривая и описывая таким образом картину, студенты не только изучают названия частей тела птицы и ее повадки, но и учатся монологическому высказыванию описательного характера, формулировке аргументированных высказываний.

Этап 3: Интерпретационный.

На данном этапе студенты тщательно изучают картину и анализируют стиль автора.

1. Ask students why they think Audubon painted his subjects life-size rather than just creating smaller pictures of them.
2. Why do you think that Audubon positioned the flamingo like this with its neck bent down?
3. Have students explain what makes this print an artwork rather than just a scientific illustration.
4. Ask students if they think this flamingo looks alive or dead.
5. Encourage students to consider why Audubon and other artists were intent on documenting American wildlife at this time in America's history?
6. Ask how this print of flamingo is different from plastic ones that people sometimes place in their yards. Are both types of flamingos art?

Необходимо обратить внимание студентов на элегантный изгиб тела птицы, который контрастирует с резким изгибом ее шеи; угол наклона головы, углы изгиба ног, перекликающиеся с краем скалы, на которой он стоит. Фирменный розовый оттенок фламинго обыгран автором так, что общий фон по сравнению с ним кажется бесцветным.

Этот этап, помимо дальнейшего закрепления лексического материала и навыков устного описания-рассуждения, нацелен на формирование эстетического художественного восприятия, критического мышления и эмоционального интеллекта студентов.

Этап 4: Обобщающе-контролирующий.

После того, как картина описана и проинтерпретирована студентами, можно переходить к завершающему этапу технологии, на котором осуществляется контроль полученных знаний, экстраполяция фактов иноязычной культуры в родную культуру студентов.

Одубон стремился запечатлеть нетронутую дикую природу Америки и признавал, что большая часть изображённой им дикой природы неизбежно исчезнет по мере продвижения цивилизации на запад. Он сам впервые столкнулся со стаей американских фламинго в мае 1832 г. во Флориде. К концу 19 века птицы отступили на юг, и сегодня их можно увидеть в Северной Америке только в неволе. В связи с этим можно предложить студентам сделать доклад об одном из исчезающих/ исчезнувшем виде птиц, принести его изображение. Альтернативным контрольным заданием может стать интерпретация другой картины из каталога (альбома) Одубона.

Таким образом, опыт работы в специальном вузе показал, что обучение профессионально-ориентированному иностранному языку может и должно быть интересным, если в учебный процесс привлечены необычные полезные ресурсы. Студенты с энтузиазмом воспринимают нетрадиционные подходы в качестве альтернативы чтению скучных текстов по специальности, перенасыщенных профессиональной терминологией, стараются выражать свои мысли и принимать участие в дискуссиях. Как результат, повышается не только мотивация к учебному процессу, но и качество полученных знаний.

Список литературы

1. *Анненкова, А. В.* Использование произведений живописи для развития творческого мышления у студентов направления подготовки 06.03.01 «биология» при обучении иностранному языку / *А. В. Анненкова* // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии: Материалы XII международной научно-практической конференции, п. Молодежный, 27–28 апреля 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 154-158.
2. *Анненкова, А. В.* Опыт создания интегрированного курса по иностранному языку для студентов энергетических направлений подготовки в ИрГАУ / *А. В. Анненкова, Ю. Ю. Клибанова* // Современные тенденции развития системы подготовки обучающихся по иностранному языку в неязыковом вузе: региональная практика: Материалы всероссийской (национальной) научной конференции, Красноярск, 10–11 ноября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет. - 2022. – С. 15-18.
3. *Домышева, С. А.* Специфика отбора и использования аутентичных материалов для чтения на занятиях по английскому языку для менеджеров / *С. А. Домышева, Н. В. Копылова* // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2022. – № 3(23). – С. 25-30. – EDN UGQRDP.
4. *Копылова, Н. В.* Обучение с опорой на предметное содержание (СВІ) на занятиях по английскому языку для специальных целей / *Н. В. Копылова* // Научный журнал Дискурс. – 2019. – № 10(36). – С. 20-28. – EDN LFSULY.
5. Опыт преподавания иностранного языка в аграрном вузе: лингводидактические стратегии и тактики / *А. В. Анненкова, Т. В. Амосова, М. И. Виолина [и др.]*. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет. - 2023. – 148 с.
6. Strategies for mastering the content of language education using digital technologies by students of technical universities / *Е. М. Kazantseva, О. А. Kolmakova, А. А. Kazantseva, N. А. Sverdlova* // Crede Experto: Transport, Society, Education, Language. – 2022. – No. 4. – P. 159-171. – DOI 10.51955/2312-1327_2022_4_159.
7. *Annenkova, A. V.* Translation as a Means of Teaching Intercultural Communication / *A. V. Annenkova* // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. – 2012. – Vol. 5, No. 6. – P. 759-767. – EDN OYQVYZ.
8. [The birds of America : from drawings made in the United States and their territories](https://archive.org/details/birdsofamericafr01audu) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://archive.org/details/birdsofamericafr01audu> . – 12.04.2024.
9. [Джон Джеймс Одюбон. «Птицы Америки» \(1827–1838\)|Часть 1.](https://www.liveinternet.ru/users/bo4kamedata/post390937544) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.liveinternet.ru/users/bo4kamedata/post390937544>. [3.04.2024.](https://www.liveinternet.ru/users/bo4kamedata/post390937544)
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://irsau.ru/>. – 10.04.2024.

УДК 378.22:378.016

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ АКТИВНЫХ
МЕТОДОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

Алтухова Т.А., Алтухов С.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Решение задачи реализации компетентностного подхода в образовательном процессе системы СПО, перехода к реальной индивидуализации обучения, совершенствованию навыков самостоятельной деятельности возможно на основе активных методов обучения [3,4,6]. Применение активных методов обучения приводит к необходимости осмысления содержательных аспектов процесса взаимодействия, осуществляемого в системе образования СПО. Отметим важность проблемы развития способности педагога использовать в образовательном процессе активные методы, поскольку именно они (методы) обеспечивают конструктивные изменения в образовательном процессе, помогают обучающимся не только оценить собственные способности и возможности, но и определить свое место и пути профессиональной карьеры [8,9,10].

Ключевые слова: активные методы, образовательный процесс, студент, профессиональные умения, контроль знаний.

**ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE
IMPLEMENTATION OF THE MODEL OF ACTIVE METHODS OF
VOCATIONAL TRAINING**

Altukhova T.A., Altukhov S.V.

Irkutsk Agrarian University named after A.A. Yezhevsky,
Molodezhny settlement, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The solution of the problem of implementing a competence-based approach in the educational process of the vocational education system, the transition to real individualization of learning, and the improvement of independent activity skills is possible on the basis of active teaching methods. The use of active teaching methods leads to the need to comprehend the meaningful aspects of the interaction process carried out in the educational system of secondary vocational education. We note the importance of the problem of developing the teacher's ability to use active methods in the educational process, since they (methods) provide constructive changes in the educational process, help students not only assess their own abilities and capabilities, but also determine their place and professional career paths.

Keywords: active methods, educational process, student, professional skills, knowledge control.

Актуальность исследования. Современные условия характер и функции профессионального образования, которое развить способности к самоопределению, готовить будущих специалистов к самостоятельным действиям. В этой связи в рамках образовательного процесса качественно меняется взаимодействие преподавателя и студентов. Студент в современной ситуации является субъектом деятельности, а преподаватель ее организатором.

В целях современной организации образовательного процесса и успешного профессионального самоопределения необходима разработка и внедрение активных методов обучения в учреждениях среднего профессионального образования [1,2,5,6,7].

Разработанная система активных методов обучения в программе дисциплины «Психология общения» направлена на решение проблемы методического обеспечения компетентностного подхода в организации образовательного процесса и личностно-профессионального развития студентов колледжа.

Опытно-поисковая работа проводилась с февраля по апрель 2024 года в колледже Автомобильного транспорта и агротехнологий.

Для исследования было выбрано 2 группы студентов специальности 35.03.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования. Численность каждой группы составляла 30 человек.

В феврале 2024 года был проведен входной контроль знаний студентов колледжа. В табл. 1 представлены результаты входного контроля в обеих группах.

Таблица 1 - Оценка уровня профессиональных умений обучающихся

Уровень усвоения знаний	Группа № 1		Группа № 2	
	Количество человек	Уд.вес, %	Количество человек	Уд.вес, %
Неудовлетворительно	0	0	0	0
Удовлетворительно	21	70	19	63,3
Хорошо	6	20	6	20
Отлично	3	10	5	16,7
Средний балл группы (по 5-балльной шкале)	3,4		3,5	

Для более наглядного представления полученных данных построим диаграмму (рис. 1).

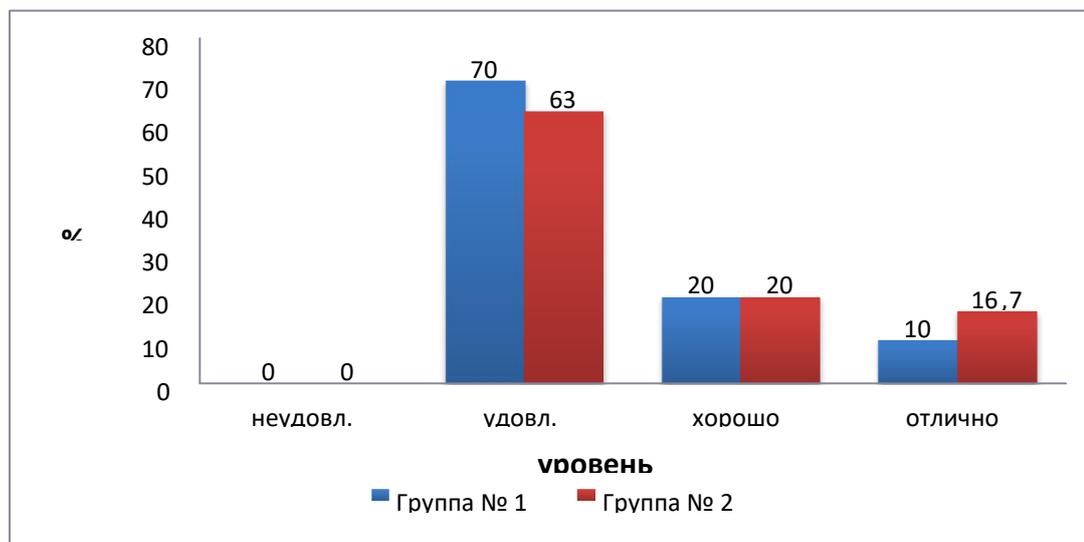


Рисунок 1- Оценка уровня профессиональных умений обучающихся

По представленным данным видим, что уровень профессиональных умений, обучающихся группы 1 и группы 2 удовлетворительный: 21 и 19 человек соответственно.

Средний бал группы 1 – 3,4; группы № 2 – 3,5.

Для реализации опытно-поисковой работы исследования группа 1 была определена – контрольной, группа 2 – экспериментальной группой.

Обучающиеся контрольной группы занимались по традиционной программе дополнительного профессионального образования и профессионального обучения. Обучающиеся экспериментальной группы работали по программе на основе системы активных методов профессионального обучения.

Анализ результатов итоговой диагностики показал, что уровень профессиональных умений экспериментальной группы имеет положительную динамику, данные представлены в табл. 2.

Таблица 2- Уровень профессиональных умений обучающихся

Уровень усвоения знаний	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	Количество человек	Уд.вес, %	Количество человек	Уд.вес, %
Неудовлетворительно	0	0	0	0
Удовлетворительно	12	40	3	10
Хорошо	13	43,3	18	60
Отлично	5	16,7	9	30
Средний балл группы (по 5-балльной шкале)	3,8		4,2	

Для более наглядного представления полученных данных построим диаграмму (рис. 2).

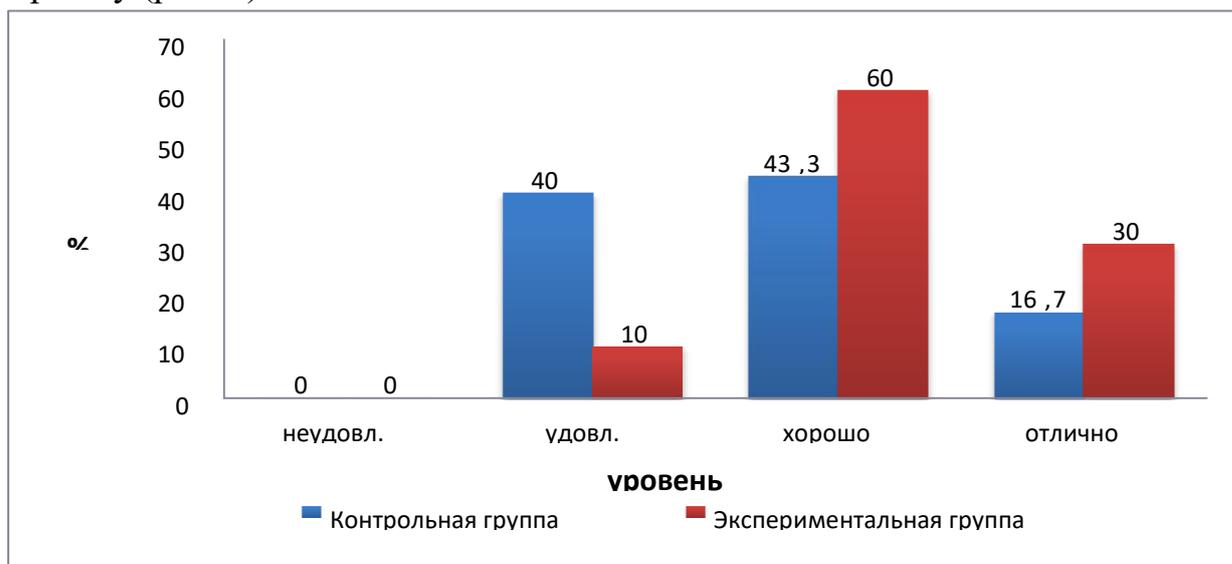


Рисунок 2- Уровень профессиональных умений обучающихся

По представленным данным видим, что уровень профессиональных умений в контрольной и экспериментальной группах стал значительно выше: в контрольной группе 12 человек (40%) имеют удовлетворительный уровень, 13 человек (43,3%) – хороший уровень, 5 человека (16,7%) – отличный уровень. В экспериментальной группе уровень знаний стал выше по сравнению с контрольной группой: всего 3 человека (10%) имеют удовлетворительный уровень, 18 человек (60%) – хороший уровень, 9 человек (30%) – отличный уровень.

Средний балл контрольной группы составляет 3,8, а экспериментальная группа имеет средний балл 4,2.

Таким образом, по данным сравнительных результатов профессиональных умений контрольной и экспериментальной групп видим, что с использованием системы активных методов обучения в реализации программы дополнительного профессионального образования и профессионального обучения, обучающиеся экспериментальной группы, демонстрируют более успешную подготовку к профессиональной деятельности.

Далее проанализируем динамику сформированности профессиональных умений в контрольной группе, табл. 3, рис. 3.

Таблица 3 - Динамика сформированности профессиональных умений обучающихся
(контрольная группа)

Уровень усвоения знаний	Входной контроль		Итоговый контроль	
	Количество человек	Уд.вес, %	Количество человек	Уд.вес, %
Неудовлетворительно	0	0	0	0
Удовлетворительно	21	70	12	40
Хорошо	6	20	13	43,3
Отлично	3	10	5	16,7
Средний балл группы (по 5-балльной шкале)	3,4		3,8	

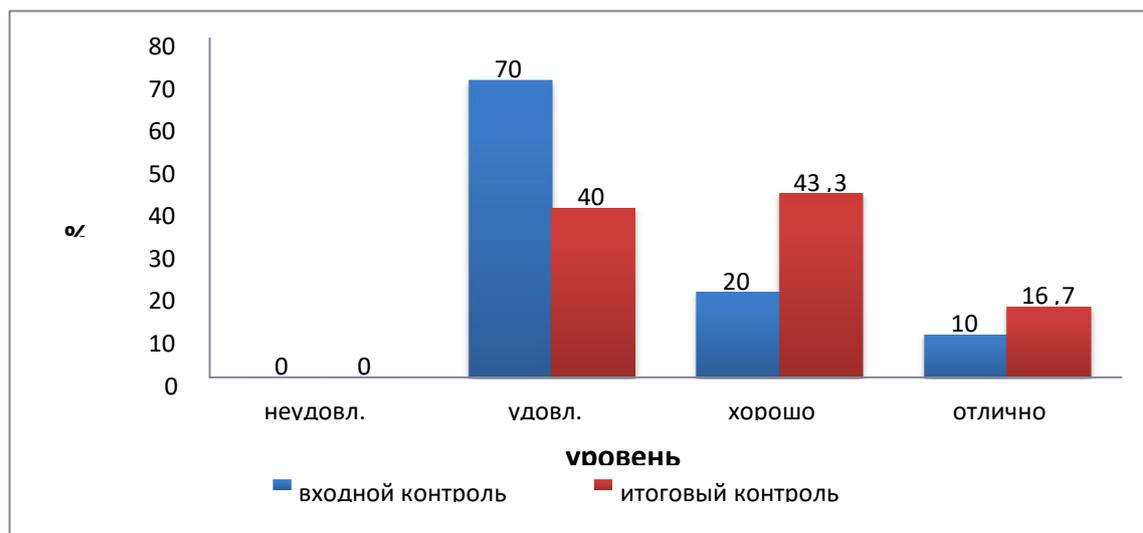


Рисунок 3- Динамика сформированности профессиональных умений обучающихся (контрольная группа)

По данным таблицы и диаграммы видим, что в контрольной группе 12 человек (40%) имеют удовлетворительный уровень, 13 человек (43,3%) – хороший, 5 человек (16,7%) – отличный. Средний бал увеличился на 0,4.

В таблице 4 и на рисунке 4 представлена динамика сформированности профессиональных умений обучающихся экспериментальной группы.

Таблица 4 - Динамика сформированности профессиональных умений обучающихся экспериментальной группы

Уровень усвоения знаний	Входной контроль		Итоговый контроль	
	Количес тво человек	Уд.вес, %	Количес тво человек	Уд.вес, %
Неудовлетворительно	0	0	0	0
Удовлетворительно	21	70	12	40
Хорошо	6	20	13	43,3
Отлично	3	10	5	16,7
Средний балл группы (по 5-балльной шкале)	3,4		3,8	

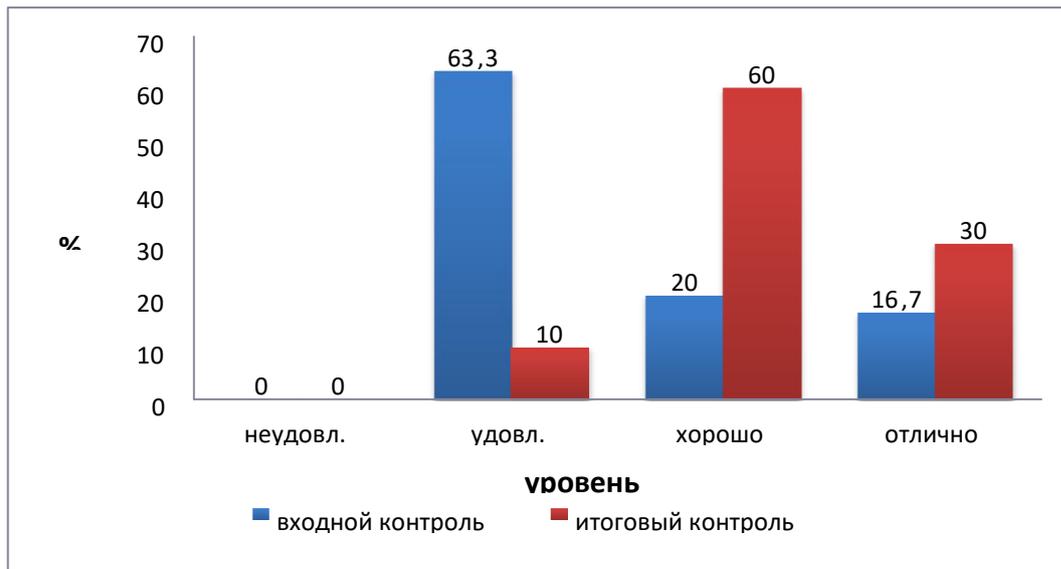


Рисунок 4 - Динамика сформированности профессиональных умений обучающихся экспериментальной группы

По данным таблицы и диаграммы уровень знаний до и после работы с заданиями значительно выше: если до эксперимента низкий уровень наблюдался у 19 обучающихся (63,3%), то после эксперимента всего у 9 человек (30%), средний уровень знаний до эксперимента имели 6 человек (20), после эксперимента – 18 человек (60%), высокий уровень с 5 человек вырос до 9 человек (30%).

Таким образом, мы видим, что в экспериментальной группе наблюдается выраженная положительная динамика формирования профессиональных умений при применении системы активных методов профессионального обучения.

Выводы. Система активных методов профессионального обучения может выступать как средство организации образовательного процесса; способ овладения определенным видом опыта; условие профессионального развития.

Список литературы

1. *Алтухова Т.А.* Формы и методы обучения, используемые при формировании профессиональных компетенций студентов /*Т.А. Алтухова, С.В. Алтухов* // Потенциал образования для самореализации и развития талантов у молодежи: Материалы региональной научно-практической конференции, посвященной Году педагога и наставника, Иркутск, 20 января 2023 года. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023.С.4-5. EDN: [NBPJWP](#)
2. *Алтухова Т.А.* Разработка и применение электронного учебного пособия на основе гипертекстовой технологии для оптимизации учебного процесса по дисциплине «Предметно-ориентированные информационные системы» / *Т.А. Алтухова, А.Э. Бузина, Т.С. Бузина*// Вестник ИрГСХА.2017. №81-1. С.67-74
3. *Алтухова Т.А.* Показатели качества образования /*Т.А. Алтухова, Д.С. Алтухов*// Современные наукоемкие технологии.2010. №7. С.232-234.

4. *Алтухов С.В.* Самостоятельная работа студентов при изучении общеинженерных дисциплин с использованием ЭВМ / С.В. Алтухов // Актуальные вопросы аграрной науки. 2021. №38. С.26-33.
5. *Алтухов С.В.* Проблемы общеинженерной подготовки студентов Иркутского ГАУ / *Алтухов С.В., Алтухова Т.А., Очирова Ю.Д.* // Актуальные вопросы образования. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию специальности «Профессиональное обучение». п. Молодежный, 2023. С.3-6.
6. *Ефимов В.А., Смелик В.А., Чекмарев О.П.* Сельское хозяйство России и подготовка кадров: прошлое, настоящее, будущее // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербург, 29–31 января 2015 года. – СПб: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2015. – С. 3-13.
7. *Сушаева А.Р.* Рациональное использование нетрадиционных форм обучения в учебном процессе / *А.Р. Сушаева, Т.А. Алтухова*// в сборнике: Актуальные вопросы инженерно-технического и технологического обеспечения АПК. Материалы X Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки и техники РФ, доктора технических наук, профессора Терских Ивана Петровича. Редколлегия: Н.Н. Дмитриев [и др.]. Молодежный, 2022.С.367-372.
8. *Чубарева М.В.* Методика проведения контроля знаний в игровой форме на примере сценки по дисциплине «Психология» / *М.В. Чубарева, А.К. Корниенко*// в сборнике: Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов. СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ. Москва, 2022.С.125-130.
9. *Чубарева, М. В.* Анализ игровых форм получения новых знаний студентов / *М. В. Чубарева, А. К. Корниенко* // Потенциал образования для самореализации и развития талантов у молодежи: Материалы региональной научно-практической конференции, посвященной Году педагога и наставника, Иркутск, 20 января 2023 года. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 55-58. – EDN AQEOMS.
10. *Смелик В.А.* Создание системы профессионально-общественной аккредитации образовательных программ аграрного профиля в России // Современное образование: содержание, технологии, качество. – 2016. – Т. 1. – С. 135-137.

УДК 130.2

ПОКРОВИТЕЛИ ОХОТНИКОВ И РЫБОЛОВОВ

Альшевская Л. В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Осознанное обращение к нематериальным ценностям русской цивилизации и культуры необходимо для сохранения духовно-нравственного идеала Родины. Объединяющие народы религиозные идеи столетиями встраивались в традиционные уклады жизни. Тема покровительства, заступничества и высшей помощи охотникам и рыболовам именно в данном, «профессиональном» аспекте, представляется особенно важной для студентов Института управления природными ресурсами (факультета охотоведения) ИрГАУ. Эта статья посвящена уникальной, единственной в своем роде иконе, на которой изображены святые покровители охотников и рыболовов. Это икона «Собор святых покровителей охотников и рыболовов», написанная по благословению, данному Святейшим Патриархом Московским и всея Руси Алексием II. В статье также прослеживается историческая преемственность идеи покровительства в сфере охотничества и рыболовства, начиная с древнейших верований языческих времен до возникновения православного пантеона защитников. Предлагается применять дальнейшее изучение предложенной темы в практической плоскости, на семинарских занятиях в курсе социогуманитарных дисциплин.

Ключевые слова: икона, покровители, профессиональные сообщества, охота, рыболовство.

PATRONS OF HUNTERS AND FISHERMEN

Alshevskaya L. V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

A conscious appeal to the intangible values of Russian civilization and culture is necessary to preserve the spiritual and moral ideal of the Motherland. Religious ideas that unite peoples have been integrated into traditional ways of life for centuries. The topic of patronage, intercession and supreme assistance to hunters and fishermen in this particular, “professional” aspect, seems especially important for students of the Institute of Natural Resources Management (Faculty of Game Science) of IrSAU. This article is dedicated to a unique, one-of-a-kind icon that depicts the patron saints of hunters and fishermen. This is the icon of the “Cathedral of the patron saints of hunters and fishermen”, painted with the blessing given by His Holiness Patriarch Alexy II of Moscow and All Rus'. The article also traces the historical continuity of the idea of patronage in the field of hunting and fishing, starting from the ancient beliefs of pagan times to the emergence of the Orthodox pantheon of protectors. It is proposed to apply further study of the proposed topic in a practical manner, in seminar classes in the course of socio-humanitarian disciplines.

Key Words: icon, patrons, professional communities, hunting, fishing.

Охота с глубочайшей исторической древности являлась не только одним из основных занятий в жизни человека, но и сюжетом его творчества. Древнейшее искусство начинается с наскальных рисунков первобытных

людей. Самые первые пещерные изображения, появившиеся задолго до возникновения письменности, – петроглифы, передающие представления древнего человека о природном мире и жизни, воспроизводят и сцены охоты. Предположительно неандертальцы стали первыми создателями живописи. Такие рисунки были обнаружены учеными на территории современной Индонезии, на Европейском континенте и в Азии.

Появление членораздельной речи, а затем и письменности обусловило не только возможность общения между людьми, но и способность сохранять в слове и транслировать с его помощью картину понимаемого человеком мира. Прежде всего эта способность была реализована в мифологии. Пантеистический мифо-мир человека античности тождественен самому человеку. Античный Логос-Огонь представляет собой единый закон жизни природы, Космоса, всего человеческого и животного, материального и идеального. Теперь боги, олицетворяющие силы природы, становятся и изобретателями, и участниками охоты. В античной мифологии и искусстве сохранились имена, события и обстоятельства их охоты. Например, одной из самых известных в мире охот посвящен древнегреческий миф о калидонской охоте, в которой участвовали многочисленные герои. О роли в ней хитрой Артемиды – богини охоты, писал Гомер: «Горе такое на них Артемида богиня воздвигла в гнев своем...» [1 с.151]. Образы античных богов-покровителей охоты присутствуют в многочисленных произведениях древнего и современного искусства.

Начиная с V века до н. э. античные авторы создают первые кинегетики – дидактические поэмы, посвященные охоте с собаками. Сегодня эти литературно-исторические свидетельства древности являются памятниками материальной и духовной культуры того времени. Трактаты Ксенофонта Афинского, Граттия Фалиска, Арриана Луция Флавия, Оппиана начинаются с похвалы богам за их произведение – охоту: «Охота и собаки – изобретения богов, Аполлона и Артемиды, которые почтили этим Хирона за его справедливость» [4, с. 237]. «Дар воспеваю богов, искусство охоты веселой, Твой, Диана, удел...» [2]. «Я воспеваю с любовью охотника славное дело. Это – приказ Каллиопы, а с нею – самой Артемиды» [5]. Ученик Сократа и учитель Аристотеля, великий философ Платон, ведущий свой род от бога Аполлона, брата-близнеца охотницы Артемиды, писал о необходимости покровительства государства охоте [6].

Так, еще в языческой культуре складывались заступнические функции божественного присутствия. Антропоморфные божества в системе синкретического мирового единства телесного и духовного существования упорядочивали бытие в мировоззренческой парадигме мифологии.

Институционализация охоты (становление охоты в качестве отрасли народного хозяйства, разработка и применение соответствующего законодательства, реализация федерального стандарта в области образования

и т. д.) не противоречит почитанию святых-покровителей охоты, которое стало традицией в монотеистических религиях.

В Российской Федерации на государственно-правовом и социальном уровне действует защита профессиональной деятельности, устанавливаемая и реализуемая законодательными и исполнительными институтами власти и общественными организациями. Кроме того, большинство профессиональных сообществ в нашей стране традиционно имеют календарные праздники, даты которых связаны с определенными историческими событиями в рамках возникновения и развития профессии. Однако современному человеку важны не только правовые и социальные формы гарантированной помощи в профессии. В силу своей принадлежности к двум мирам – физическому, природному и высшему, духовному, кроме защиты от государства, человек надеется и на святое, духовное заступничество во всех сферах своей жизни, в том числе и в профессиональной.

Это уникальная икона «Собор святых покровителей охотников и рыболовов», которая была написана в нынешнем, XXI веке по благословию Святейшего Патриарха Московского и всея Руси Алексия II.

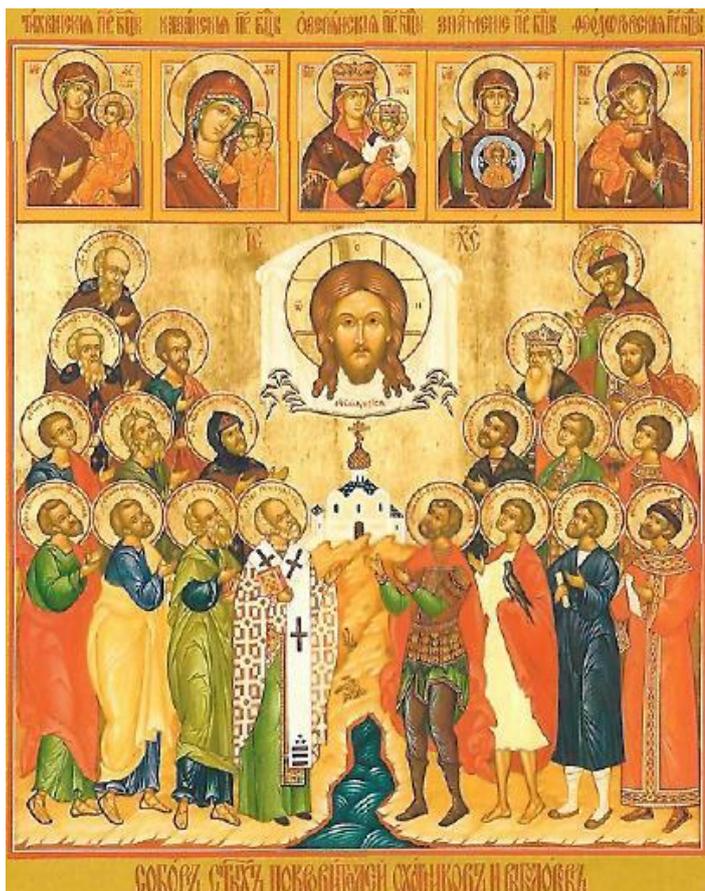


Рисунок 1. Икона "Святые покровители охотников и рыболовов"

охотничий и рыболовецкий промысел.

13 сентября 2006 года на вечерней службе настоятель храма Воскресения Христова в Сокольниках протоиерей отец Александр (Дасаев) совершил чин освящения иконы. Теперь на вечерней службе 13 сентября и на утренней службе 14 сентября празднуется почитание этой удивительной иконы. В этот день, совпадающий с днем поминовения преподобного Симеона Столпника, еще в старые времена на Руси отмечался народный праздник псарных охотников, о котором осталась народная поговорка: «На Семена дитя постригай, на коня сажай и на ловлю в поле выезжай». 14 сентября – это еще и день начала Нового церковного года. Символично, что именно в самом начале года, в день церковного новолетия, возможно испрашивать божественного благословения на

«Издавна в нашем отечестве почитались святые, которым от Бога дана особая благодать покровительствовать различным областям деятельности человека. Есть свои небесные предстатели у врачей и воинов, купцов и учителей, авиаторов и студентов. Были и есть святые покровители у многочисленных представителей охотничества и рыболовства. Впервые все они изображены на одной иконе, которая отныне всегда будет находиться в нашем храме Воскресения Христова в Сокольниках» [7], — сказал отец Александр, настоятель храма. Важно, что теперь и охотник, и рыболов может обращаться с молитвой к своим небесным покровителям и благодарить их за заступничество и помощь.

Собор святых покровителей охотников и рыболовов являет перед нами лики святых, изображенные в соответствии с их каноническим описанием. В самом центре иконы – образ Спаса Нерукотворного. Вверху – ряд из пяти чудотворных икон Пресвятой Богородицы, которые в разное время являлись охотникам и рыболовам, оказывая им свое покровительство и защиту. Это (слева направо) иконы Божией Матери: Тихвинская, Казанская, Озерянская, Знамение и Феодоровская. Ниже, слева и справа расположен сонм святых в молитвенном обращении к Спасителю. С левой стороны: Святитель Николай, архиепископ Мирликийский, апостол Иоанн Богослов, апостол Павел, апостол Иаков Зеведеев, Никодим Кожезерский, апостол Андрей Первозванный, апостол Фома, праведный Прокопий Устюжский, преподобный Пафнутий Боровский, преподобный Варлаам Керетский. С правой стороны: великомученик Евстахий Плакида, мученик Трифон, Симеон верхотурский, страстотерпец царь Николай II, Александр Невский, великомученик Дмитрий Солунский, Георгий Победоносец, князь Владимир, мученик Меркурий, Дмитрий Донской. Совместно с иконописными Богородичными образами на иконе присутствует изображение двадцати пяти фигур святых. Следует отметить, что существует еще один вариант представленной иконы, где можно лицезреть изображение святителя Иннокентия, епископа Иркутского.

Сохранившиеся предания повествуют о жизни и деяниях изображенных на иконе святых. Одно из таких преданий – о великомученике Трифоне связано с периодом правления Ивана Грозного. Однажды, во время царской охоты, улетел любимый кречет русского царя. Сокольнику Трифону Патрикееву было приказано под страхом смерти найти и вернуть птицу. Несколько дней поисков не дали результата, и утомленный долгим поиском, помолившись своему святому, Трифон уснул. Во сне ему приснился юноша верхом на белом коне, держащий на руке царскую птицу. Юноша произнес: «Бери пропавшую птицу, ничего не бойся и не печалься, а поезжай с Богом к царю». Когда сокольник проснулся, он обнаружил, что невдалеке от него, на дереве, сидит царский кречет.

В 1492 году на этом месте была возведена церковь во славу святого Трифона. Район в городе Москва, где находится эта церковь, называется теперь Сокольники, а улица, рядом с которой она стоит – Трифоновской. День почитания святого Трифона в

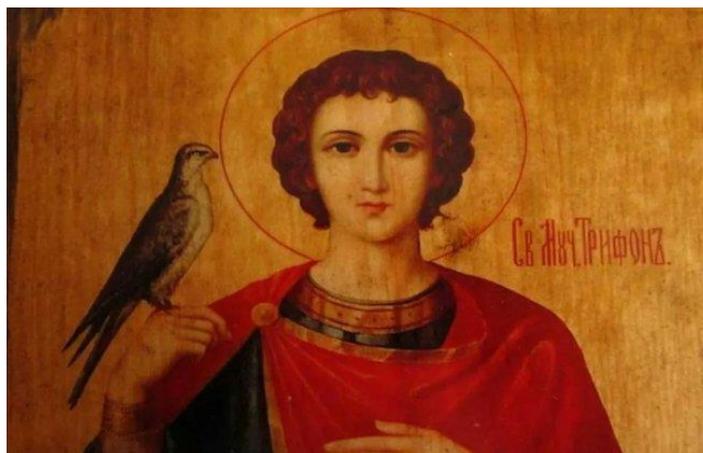


Рисунок 2. Святой великомученик Трифон (фрагмент иконы)

Православии – 14 февраля. На иконописных изображениях св. Трифон представляется с кречетом, сидящем на его руке.

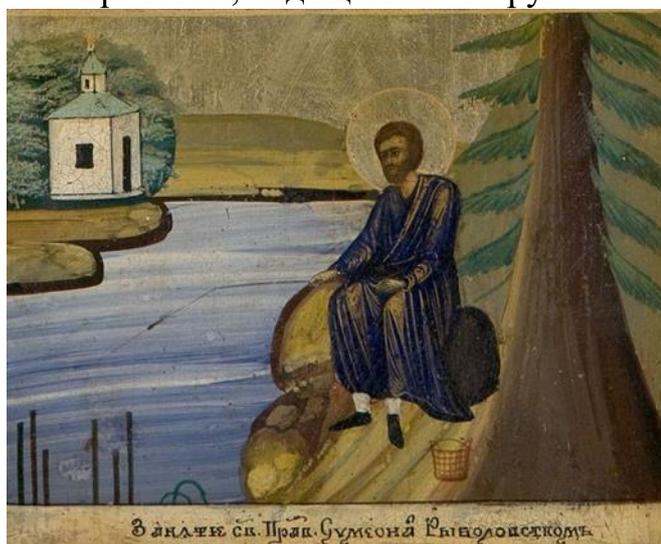


Рисунок 3. Святой преподобный Симеон Верхотурский

На сибирской земле в XVII веке жил и проповедовал святой праведный Симеон. О нем известно из единственного источника, автором которого является митрополит Тобольский и Сибирский Игнатий, написавший «Повесть известная и свидетельствованная о проявлении честных мощей и отчасти сказание о чудесах святого и праведнаго Симеона новаго сибирскаго чудотворца» [3]. Будущий почитаемый святой родился в европейской части России в знатной

семье, поэтому ему была обеспечена безбедная жизнь. Но Симеон покинул родную землю и подался в края, недавно

присоединенные к России – в Сибирь. Он поселился в одном из сел на берегу реки Туры, занимался портняжничеством, ловил рыбу. Сибирь тогда только начинала знакомиться с православием, и Симеон приобщал людей к новой вере. Симеон стал образцом кротости, смирения, воздержания и нестяжательства. Святого праведного Симеона Верхотурского изображают с удочкой в руках.

Подводя итог, необходимо сделать вывод о глубине и богатстве духовного опыта человечества. Этот опыт, наряду с материальным, охватывает все сферы жизни наших предков и современников. Поэтому так важен профессиональный аспект идеи духовного покровительства в ее историческом, мировоззренческом и патриотическом значении не только для православных, но и для всех студентов, изучающих такие общеобразовательные дисциплины, как философия, история и культурология.

Список литературы:

1. *Гомер. Илиада. – Гомер. – М.: Государственное издательство художественной литературы, 1960. 436 с.*
2. *Граттий Фалиск О псовой охоте // История римской литературы (пер. М.Е. Грабарь-Пассек). – Т. 1. – М.: Издательство Академии наук СССР. - 1959. – С. 465.*
3. *Журавель О. Д. «Повесть известная и свидетельствованная о проявлении честных мощей и отчасти сказание о чудесах святого и праведнаго Симеона, новаго Сибирскаго чюдотворца»: модификация агиографического канона // Славянский альманах. - 2003. - № 2002. - С. 311-318.*
4. *Ксенофонт. Об охоте // Сочинения Ксенофонта в пяти выпусках (пер. с греч. Г. А. Ячневского). – Выпуск пятый. – Миттава – 1880. - С. 236 – 267.*
5. *Оппиан О псовой охоте // Памятники поздней античной поэзии и прозы. II – V вв. (пер. М.Е. Грабарь-Пассек): Сб-к. / Оппиан.– М.: Изд -во Наука. - 1964. – С.35.*
6. *Платон. О государстве / Платон. – М.: Рипол-Классик. - 2021. 526 с.*
7. *Празднование Иконе «Собор святых покровителей охотников и рыболовов» [Электронный ресурс]. - URL: <https://stfond.ru/news.htm?id=759> (дата обращения: 24.11.2023).*
8. *Успенский Л. А. Богословие иконы Православной церкви / Л. А. Успенский – М.: Изд-во Западноевропейского Экзархата Московского Патриархата. - 1989. – 656 С.*
9. *Языкова И. К. Со-Творение образа. Богословие иконы /И. К. Языкова – М.: ББИ. - 2014. - 368 с.*

УДК 378.046

ГЕЙМИФИКАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аносова А.И.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Исследователи отмечают огромное значение игры в воспитании, обучении и психическом развитии ребенка. Использование деловых игр в обучении эксплуатации сельскохозяйственной техники может помочь студентам лучше понять процессы, развить управленческие навыки, улучшить коммуникацию и сотрудничество, а также применить полученные знания на практике [1, 4, 9].

В данной статье рассматриваются вопросы геймификации образовательного процесса. Проведено исследование уровня тревожности студентов, т.к. для успешного внедрения игры-соревнования в образовательный процесс, важно учитывать индивидуальные особенности каждого учащегося, чтобы обеспечить равные возможности для всех. Также необходимо убедиться, что соревновательный аспект не приводит к излишнему стрессу или нервозности учащихся.

Ключевые слова: геймификация, образовательный процесс, игра, сельское хозяйство, тревожность, игра-соревнование.

GAMIFICATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS

Anosova A.I.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Researchers note the enormous importance of play in the upbringing, learning and mental development of a child. The use of business games in teaching the operation of agricultural equipment can help students better understand processes, develop management skills, improve communication and cooperation, and apply acquired knowledge in practice.

This article discusses the issues of gamification of the educational process. A study was conducted on the level of anxiety of students, because For the successful implementation of competitive games in the educational process, it is important to take into account the individual characteristics of each student in order to ensure equal opportunities for everyone. You also need to make sure that the competitive aspect does not cause students to become unnecessarily stressed or nervous.

Key words: gamification, educational process, game, agriculture, anxiety, competitive game.

В настоящее время учебный процесс требует постоянного совершенствования, так как происходит смена приоритетов и социальных ценностей. Поэтому современная ситуация в подготовке специалистов сельского хозяйства требует коренного изменения стратегии и тактики обучения. Главными чертами выпускника любого образовательного учреждения являются его компетентность и мобильность. В этой связи акценты при изучении специальных дисциплин переносятся на процесс познания, эффективность которого полностью зависит от познавательной активности самого студента. Успешность достижения этой цели зависит не только от того,

что усваивается, но и от того, как усваивается: индивидуально или коллективно, с помощью репродуктивных или активных методов обучения [2, 5, 7].

Одно из главных направлений совершенствования методов подготовки студентов является, использование в учебном процессе геймификацию или активных методов обучения, которые опираются на творческое мышление студентов, в наибольшей степени активизируют их познавательную деятельность, делают их соавторами новых идей, приучают самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации. [3, 6].

Важное место среди методов интерактивного обучения, обеспечивающих максимальное использование индивидуального подхода к каждому студенту, является ролевая игра. Эффективность ролевой игры обеспечивается овладением знаниями и навыками обучающегося, при условии принятия определенной социальной роли.

Суть геймификации заключается в аналогичном подходе. Играя в компьютерную или настольную игру, мы часто примеряем на себя различные роли персонажей игры. Погружаясь в атмосферу персонажа игры, обучающийся погружается и в процесс обучения, он становится более бдительным и сосредоточенным [5, 8, 10].

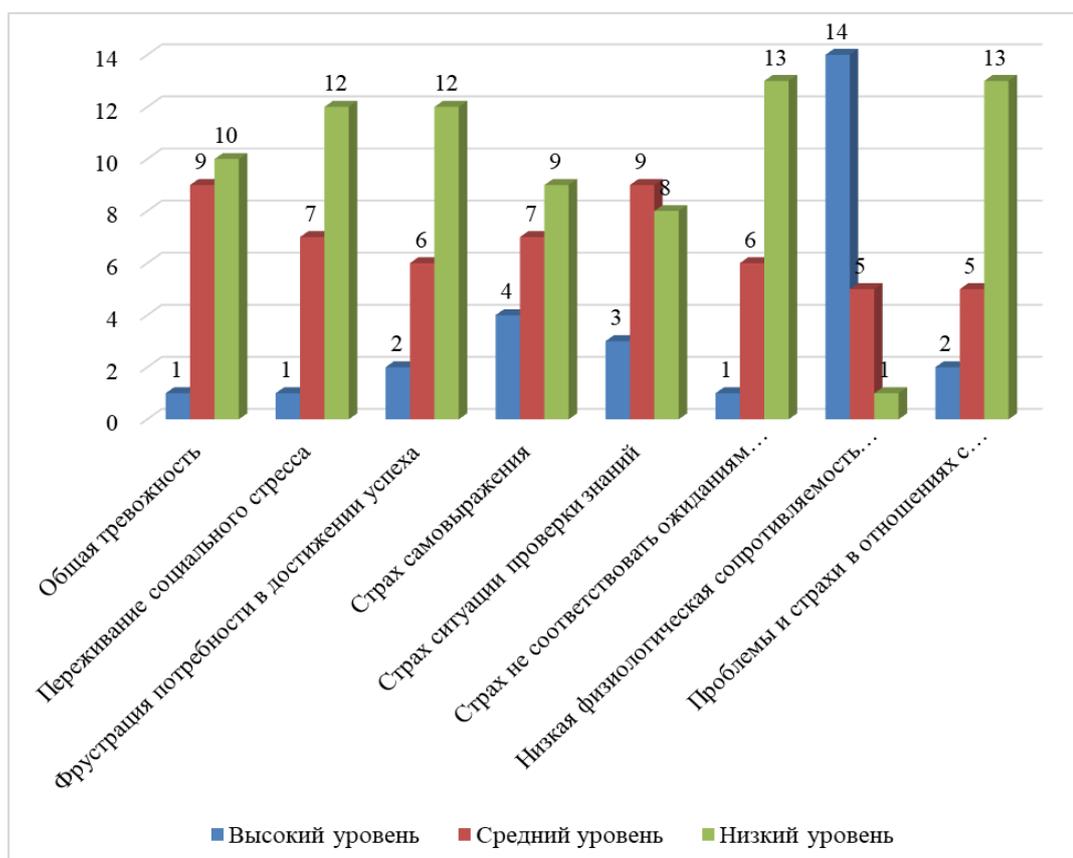


Рисунок 1 – Результаты исследования уровня тревожности

Для успешного внедрения игры-соревнования в образовательный процесс, важно учитывать индивидуальные особенности каждого учащегося, чтобы обеспечить равные возможности для всех. Также необходимо убедиться, что соревновательный аспект не приводит к излишнему стрессу или нервозности учащихся.

В связи с этим в работе проведено исследование было проведено исследование уровня тревожности студентов колледжа автомобильного транспорта и агротехнологий ФГБОУ Иркутского ГАУ по методике «Определение уровня и характера тревожности» Филипса.

По результатам проведенного исследования видно, что студенты, принимавшие участие в исследовании, обладают низким уровнем общей тревожности, а также стабильным эмоциональным фоном, что свидетельствует об отсутствии препятствий для проведения практического занятия в виде игры-соревнования.

Таким образом, игра-соревнование является эффективным методом геймификации образовательного процесса, поскольку он стимулирует учащихся к активной участию и мотивирует их к достижению целей. В рамках этого метода учащиеся могут быть разделены на группы или команды, чтобы соревноваться друг с другом в различных образовательных заданиях и играх.

Список литературы

1. Алтухова Т.А. Индивидуальные особенности современных студентов (на примере выпускников Иркутского аграрного университета им. А.А. Ежевского) / Т.А. Алтухова, С.В. Алтухов // Актуальные вопросы современной науки и образования. сборник статей III Международной научно-практической конференции: в 2 ч.. Пенза, 2020. С. 226-230.
2. Аносова А.И. Особенности влияния дисциплины проектирования предприятия технического сервиса на уровень подготовки специалистов АПК / А.И. Аносова, М.К. Бураев // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. Материалы X международной научно-практической конференции. - Молодежный, 2021. - С. 67-68.
3. Аносова А.И. Подготовка студентов по дисциплине начертательная геометрия и инженерная графика в условиях компьютеризации обучения / А.И. Аносова, А.В. Косарева // В сборнике: Научные исследования и разработки к внедрению в АПК. Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. Молодежный, 2022. С. 341-345.
4. Бодякина Т. В. Организация агроклассов Иркутской области / Т. В. Бодякина, Е. В. Елтошкина // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2015. – № 8-4. – С. 78-80. – EDN TLHZVV.
5. Горбунова, Т. Л. Профессиональное самоопределение как одна из распространенных проблем молодежи / Т. Л. Горбунова, А. Н. Жукова // Актуальные вопросы образования : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию специальности «Профессиональное обучение», п. Молодежный, 05–06 октября 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 41-44.

6. Зимин А.А. Анализ успеваемости студентов в период дистанционного обучения на примере дисциплин: начертательная геометрия и инженерная графика / А.А. Зимин / Сборник научных тезисов студентов «Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона» 2021. С 126-127

7. Михалева, Е. В. Определение уровня адаптации у студентов инженерного факультета в условиях высшей школы / Е. В. Михалева // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона : сборник научных тезисов студентов, Иркутск, 29 октября 2021 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2021. – С. 138-139.

8. Сухаева А.Р. Использование современных технологий обучения как средство повышения мотивации обучающихся / А.Р. Сухаева, С.Н. Шуханов // В сборнике: Научные приоритеты АПК в России и за рубежом. Сборник статей 72-й международной научно-практической конференции. Караваево, 2021. С. 268-272.

9. Сухаева А.Р. Рациональное использование нетрадиционных форм обучения в учебном процессе / А.Р. Сухаева, Т.А. Алтухова // В сборнике: Актуальные вопросы инженерно-технического и технологического обеспечения АПК. Материалы X Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки и техники РФ, доктора технических наук, профессора Терских Ивана Петровича. Редколлегия: Н.Н. Дмитриев [и др.]. Молодёжный, 2022. С. 367-372.

10. Шуханов С.Н. Использование тестовых заданий для контроля знаний по курсу "Тракторы и автомобили" / С.Н. Шуханов, С.В. Алтухов // Проблемы научной мысли. 2022. Т. 4. № 5. С. 32-34.

УДК 882

ОТ ДРЕВНЕЙ РУСИ ДО РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ: ЭВОЛЮЦИЯ НАКАЗАНИЙ

Бодяк М.Г.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Общественные формы жизни во многом держатся на уголовных и нравственных законах. Общество, развиваясь, пытается оградить себя от преступлений, совершенствует административную и судебную системы. Через призму системы наказаний можно охарактеризовать быт и нравы того или иного времени, проследить деятельность государственных деятелей, правителей, реформаторов, положение сословий, личности преступников. Исследование истории преступлений и наказаний в России дает возможность проследить саму историю народа и страны. В древнем праве не рассматривалась личность преступника, учитывалась лишь внешняя сторона проступка. Позже стали обращаться и к внутренней стороне, разбирая побуждения виновного, мотивы, которыми он руководствовался при совершении преступления. До появления на Руси «Русской правды» - первого свода законов, древнейшей формой наказания являлась кровная месть. Затем долгое время существовала форма штрафов. Лишь в договоре с греками появились статьи, определявшие различные телесные наказания вплоть до смертной казни. Однако телесные наказания получают распространение на Руси с приходом монголо-татар. В середине XVII века в Соборном Уложении законодательно будут закреплены наказания, как принудительное воздействие – от казни до мелких ограничений. Цель наказания – устранить из общества неисправимых, исправить поддающихся исправлению, устрашить случайных преступников.

Ключевые слова: преступление, вина, наказание, смертная казнь, пытки, правовые нормы, статьи, законы.

FROM ANCIENT RUSS TO THE RUSSIAN EMPIRE: THE EVOLUTION OF PUNISHMENTS

Bodyak M.G.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Social forms of life are largely based on criminal and moral laws. As society develops, it tries to protect itself from crime and improves the administrative and judicial systems. Through the prism of the punishment system, one can characterize the life and customs of a particular time, trace the activities of statesmen, rulers, reformers, the position of classes, and the personalities of criminals. Studying the history of crimes and punishments in Russia makes it possible to trace the very history of the people and the country. In ancient law, the personality of the criminal was not considered; only the external side of the offense was taken into account. Later they began to turn to the inside, analyzing the motives of the culprit, the motives that guided him when committing the crime. Before the appearance in Russ of the “Russian Truth” - the first set of laws, the oldest form of punishment was blood feud. Then for a long time there was a form of fines. Only in the treaty with the Greeks did articles appear that defined various corporal punishments, including the death penalty. However, corporal punishment will become widespread in Russ with the arrival of the Mongol-Tatars. In the middle of the 17th century, the Council Code would legislate punishments as

coercive influences - from execution to minor restrictions. The purpose of punishment is to eliminate the incorrigible from society, correct the correctable, and deter random criminals.

Key words: crime, guilt, punishment, the death penalty, torture, legal norms, articles, laws.

До появления законов на Руси действовали древние обычаи (кровная месть). В первом своде законов Киевской Руси «Русской правде» Ярослава Мудрого преступлениями считались деяния против жизни, имущества и здоровья людей. Степень наказания исчислялась штрафами (вирой), размер которых зависел от социального статуса обиженного – свободного человека или холопа. Кровная месть ограничивалась узким кругом близких родственников.

Со времени объединения русских земель вокруг Москвы появились более четкие законы – Судебник Ивана III 1497 г. – преступления начинают иметь государственное значение, формируется система личных и публичных наказаний (лишение свободы и опала, телесные наказания, смертная казнь). За мелкие преступления следовало наказание батогами (палками). Смертная казнь с обязательной конфискацией имущества преступника присуждалась за воровство, разбой, убийство, поджог, ябедничество, совершенные уже не в первый раз.

Судебная реформа Ивана Грозного (Судебник 1550 г.) сопровождалась распространением пыток, широким применением смертной казни и массовыми репрессиями. Причем к жестоким нравам общества этой эпохи добавлялась личная жестокость правителя. К XVI в. завершался процесс формирования централизованного русского государства и установление единоличной формы правления.

При Иване Грозном появляется понятие государственное преступление, политическое преступление, а также политический сыск. Получает развитие розыскная форма уголовного процесса.

Следствие было нацелено на сбор формальных доказательств вины, наиболее совершенным из которых считалось признание обвиняемого, что способствовало совершенствованию самых жестоких и изощренных методов получения признательных показаний. Пытка на дыбе применялась и как способ получения признания, и как вид тяжелого наказания за совершенное преступление. Также к подозреваемому применялись различные пытки — от битья кнутом до жжения огнем. Смертная казнь становится одним из самых частых видов наказания, причем казнь должна была осуществляться публично и сопровождаться пытками.

Соборное Уложение царя Алексея Михайловича устанавливает новые статьи закона, связанные с участвовавшими бунтами и убийствами. Появились следующие понятия преступлений: бунт, заговор против властей, нанесение бесчестия властям духовным и светским, подделка казенных печатей, богохульство и нарушение благочиния в церкви или на царском дворе, неявка в полки на службу и побег с боя, нападение с насилием, изнасилование женщин, продажа табака, побег холопа и укрывательство беглых, повреждение чужой

собственности. Соборное Уложение 1649 г. разработало понятие преднамеренного преступления, подробно регламентировало порядок следствия, судопроизводства и наказания за уголовные преступления, решения спорных имуществ [5]. Система наказаний усложняется и ужесточается.

Телесные наказания в качестве карательной меры были направлены на причинение физического страдания. Они разделялись на членовредительные (человека лишали какой-либо части тела), болезненные (с применением кнута, плети, батогов, шпицрутен, розог) и позорящие (клеймение, наложение оков, бритье половины головы, выставление у позорного столба). Телесные наказания применялись перед смертной казнью. О членовредительных (изувечивающих) наказаниях впервые упоминается в Уложении 1648 г. [3, 89], хотя в судебной практике многие из них встречались с XI в., например, ослепление путем выкалывания глаз.

За сквернословие, непристойные речи назначалось соответствующее наказание – отрезание языка или прожжение языка каленым железом. Отсечение рук, ног, пальцев применялось за кражу, за порчу денег, за подлоги, подделку медных денег, за обнажение оружия в присутствии государя... Часто данные наказания сопровождалось наказанием кнутом, отрезанием ушей, вырыванием ноздрей и ссылкой [6, 145-146].

При Петре I было учреждено следственное учреждение, принимавшее доносы и проводившее расследования – Преображенский приказ. Дополнительно образована судебная коллегия из бояр, выносившая приговоры. Примечательно, что свидетели по делу содержались под стражей весь период следствия, их также могли подвергать пыткам, как и обвиняемых. Воинский Артикул 1715 г. применялся и в армии, и в гражданских судах. Смертная казнь предусматривалась сто одной статьей, иногда заменялась вечной каторгой, телесные наказания – каторгой на какой-либо срок, исправительными работами на фабрике.

Строго карались должностные преступления, например, взяточничество или невыполнение обязанностей. Петр I наряду с ссылкой ввел каторгу. Это понятие происходит от греческого «галера» (гребное судно), в России означало тяжелый принудительный труд каторжан при строительстве дорог, каналов, заводов, крепостей. Каторга могла быть временной (на определенный срок в зависимости от степени преступления) и бессрочной (вечной), назначаемой вместо смертной казни и сопровождавшаяся наказанием кнутом и клеймением.

Смертная казнь будет практически отменена при Елизавете Петровне, но для лиц низших сословий останутся пытки и телесные наказания. В целом для правления императрицы характерно беззаконие и разброд [3, 78].

При Екатерине II, проводившей про дворянскую политику, официально запрещались телесные наказания для дворян, священников, купцов первой и второй гильдии. Для преследования мещан и простых людей создавались сословные суды с присущими им телесными наказаниями. Императрица

Указом 1760 г. позволяла помещикам ссылать в Сибирь дерзких крестьян за неповиновение. Так допускалась вне судебная ссылка.

К началу царствования Николая I законодательство России пребывало в расстроенном состоянии, действовало множество законов, порой противоречащих друг другу. Например, вопреки Правилам содержания декабристов в каторжных тюрьмах, они получали от родственников денежные суммы, продукты и вещи в неограниченном количестве; могли заниматься ремеслами, самообразованием, организацией общих чтений и занятий [10, 78]. Власти разрешили семи женщинам – женам и невестам декабристов приехать к ним в Читинский острог. А с окончанием сроков каторжных работ декабристы ссылались на поселение по различным уголкам Сибири. Некоторым было разрешено поступать на службу [2, 110]. Александр II восстановил декабристов в правах, объявив им амнистию в 1856 г.

Выработка новой системы уголовного законодательства насущно диктовалась необходимостями жизни и общества. Титанический труд по систематизации законов был проведен графом М. Сперанским, в 1833 г. вышло Полное Собрание законов Российской империи в 45 томах. Особое место уделялось преступлениям против православной веры и государства. Уголовные наказания сопровождались лишением всех прав состояния и различались по роду и степени [9, 212]: смертная казнь; ссылка в каторжные работы без срока или сроком от 4 до 20 лет; ссылка на поселение в Сибирь или Закавказье. Исправительные наказания сопровождались лишением всех особенных прав и преимуществ, имели следующие различия: ссылка на житье в Сибирь в Иркутскую или Енисейскую губернии сроком от 2 до 10 лет; ссылка на житье в отдаленные, кроме сибирских, губернии сроком от 3 месяцев до 2 лет; заключение в тюрьме от 2 месяцев до 2 лет; кратковременный арест на время от одного дня до 3 месяцев; выговоры в присутствии суда; денежные взыскания.

В 1845 г. Указом Николая I утверждено «Уложение о наказаниях уголовных и исправительных». В основу разработки нового Уложения были положены западноевропейские уголовные кодексы, адаптированные под требования российской действительности [8, 7]. Учитывая характер политического режима, все государственно важные решения принимались по воле императора, который был заинтересован в сохранении общего вида положений о наказаниях. Безусловным основанием к привлечению лица к ответственности была несомненная доказанность преступного деяния и наличие элемента виновности [7, 93]. В соответствии с 5 статьей Уложения преступления и проступки делились на совершенные умышленно и неумышленно [4, 15]. За преступление, учиненное вследствие заранее обдуманного преступником намерения полагалась высшая мера наказания.

С развитием общества, культурного уровня развития государства [1, 223] нормы наказания приводились в соответствие социальному развитию. Долгое время в России привычными формами смертной казни были повешение, отсечение головы, посадение на кол, сожжение на костре. В XV- XVII вв.

практиковалось четвертование, заливание горла расплавленным металлом (специальная казнь исключительно для фальшивомонетчиков, позже ее заменят отсечением обеих ног и правой руки), расстрел (применялся только за воинские преступления), колесование.

Только к женщинам применялась особая казнь за убийство мужа [3, 54]: осужденную закапывали в яму живой по плечи со связанными за спиной руками. Страже запрещалось давать осужденной пищу и воду. До середины XIX в. смертная казнь была публичной, преступника выставляли для всеобщего обозрения и позора. К началу XX в. особо опасные преступники подвергались наказанию каторжными работами, ссылкой, лишением прав [3, 80].

Ссылка – это принудительное удаление государственной властью граждан в отдаленные места для временного или пожизненного там пребывания с целью удалить опасных в политическом отношении граждан, наказать или исправить преступников.

Также существовала ссылка отдельных категорий не преступного населения, она носила колонизационный характер – с целью заселения и экономического развития малонаселенных территорий (в посад, на пашню, в службу – ссылали целыми семьями, назначая ссуду для первоначального обзаведения хозяйством), в частности, в Сибирь.

Со второй половины XVII в. ссылка назначалась как самостоятельное наказание для рецидивистов – убийц, воров, раскольников, участников бунтов, за стрельбу из ружей в Москве, за нюхание табака.

В начале XVIII в. социальный состав ссыльных меняется, в ссылку отправляются участники заговоров и бывшие фавориты. В конце XIX в. законодательством предусматривались две формы ссылки – судебная и административная. По решению судебных органов предусматривались каторжные работы в специальных каторжных тюрьмах. Если были установлены сроки каторжных работ, то после их окончания следовала ссылка на поселение. При административной ссылке сроки не указывались.

Судебная реформа Александра II объявила равенство всех сословий перед законом. Уложение о наказаниях 1866 г. отменило телесные наказания.

Список литературы

1. *Альшевская Л.В.* Благо как идея истинной цели государства / *Л.В. Альшевская* // Электронный научный журнал. – 2017. - № 1-1 (16). - С. 222-225.
2. *Иванов В.В.* Сергей Григорьевич Волконский - декабрист и сибирский политссыльный / *Н.Р. Корышев, В.В. Иванов* // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. Материалы всероссийской научно-практической конференции. п. Молодежный. – 2022. - С. 109-114.
3. *Кошель П.А.* История наказаний в России. История российского терроризма / *П.А. Кошель*. – М.: Голос. – 1995. – 376 с.
4. *Скреля К.Ю.* Из истории законодательной мысли - анализ "Уложения о наказаниях уголовных и исправительных" от 1845 года / *К.Ю. Скреля* // Научный Вестник Крыма. 2019. - №3 (21). – С. 1-16.

5. Соборное Уложение 1649 года. Выверено по изданию: М.Н. Тихомиров, П.П. Епифанов. Соборное уложение 1649 года. – М.: Изд-во Моск. ун-та. - 1961. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hist.msu.ru/ER/Text/1649.htm>. – 3.04.2024.
6. *Ступин М.* История телесных наказаний в России от Судебников до настоящего времени / *М. Ступин.* – Владикавказ. – 1887. – 148 с.
7. *Фумм А.М.* Назначение и исполнение уголовных наказаний в дореволюционной России: монография/ *А.М. Фумм* // М. - 2011. – 116 с.
8. *Хомич Н.В.* Явление демифологизации как один из принципов диалектики массовой коммуникации /*Н.В.Хомич* // Проблемы научной мысли. – 2022. – Т. 5. - № 1. –С. 6-10
9. *Чистяков О.И.* Российское законодательство X-XX веков. / Под ред. *О.И. Чистякова*//. - М.: Юрид. лит-ра. - 1988. – 432 с.
10. *Чуксина В.В.* Права человека и образование: креативно-развивающий подход / *В.В. Чуксина, О.В. Бондаренко* // Евразийский юридический журнал. – 2023. - № 2 (177). - С. 78-79.

УДК 543.5

ВЛИЯНИЕ ГЛУТАМИНАТА НАТРИЯ КАК ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ НА ОТДЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПСИХИКИ ШКОЛЬНИКОВ

¹Гончарова Т.И., ²Гончарова А.П.

¹ МБОУ «СОШ №7 рп Култук», Слюдянский район, Иркутская область, Россия

² ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского», Молодежный, Иркутский район, Иркутская область

В статье рассмотрено влияние употребления продуктов с высоким содержанием усилителя вкуса на показатели внимания и поведение детей, исследована роль глутамината натрия в развитии синдрома гиперактивности и дефицита внимания. Используя психодиагностические методы, социологический анкетный опрос, методы математической статистики, авторы (в том числе, группа учащихся под их руководством) установили высоко значимую связь между количеством употребляемого усилителя вкуса и показателями внимания школьников.

Ключевые слова: пищевые добавки, глутаминат натрия, внимание, синдром гиперактивности, дефицит внимания.

INFLUENCE OF MONOGRAPHY GLUTAMINE AS A FOOD ADDITIVE ON SELECTED MIND PROPERTIES OF SCHOOLCHILDREN

¹Goncharova T.I., ²Goncharova A.P.

¹ MBOU «Secondary school No. 7 rp Kultuk», Slyudyansky district, Irkutsk region, Russia

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky», Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region

The article examines the effect of consuming foods with a high content of flavor enhancers on attention indicators and behavior of children, and examines the role of monosodium glutamate in the development of hyperactivity and attention deficit disorder. Using psychodiagnostic methods, a sociological questionnaire, and methods of mathematical statistics, the authors (including a group of students under their leadership) established a highly significant connection between the amount of taste enhancer consumed and indicators of attention of schoolchildren.

Key words: food additives, monosodium glutamate, attention, hyperactivity disorder, attention deficit.

Усилитель вкуса глутаминат натрия (Е621, «адзиномото») уже в течение столетий используется в кухне стран Востока в качестве пищевой добавки. Глутаминовая кислота и ее соли входят в число основных метаболитов и содержатся в организме человека в значительных количествах (около 2000 г в составе белков, около 50 г - в свободном виде), выполняя в нем ряд важных функций. Кроме того, в организме существует система регуляции необходимого ему количества глутамината [3]. Можно предположить, что незначительные количества свободного глутамината, поступающего извне в виде пищевой добавки, вряд ли способны оказать влияние на функции организма, в частности, на психику. В период с 1992 по 1995 гг. FDA (Федеральное управление лекарственных препаратов и продуктов питания,

США) совместно с другими организациями провело ряд исследований, подтверждающих безопасность усилителя вкуса при его умеренном потреблении. Однако у некоторых людей возможны различные индивидуальные побочные реакции: тошнота, головокружение и другие [5].

Допустимая безопасная доза усилителя вкуса в настоящее время все еще не установлена. Взрослым людям его рекомендуется употреблять не более 1,5 г/сут. (в рационе жителей стран Востока его как минимум вдвое больше). В соответствии с нормами СанПиН в готовой продукции глутамината должно быть не более 5 г/л или 10 г/кг [4]. У определенной части населения, в том числе, специалистов, существуют сомнения относительно безопасности глутамината натрия, применяемого в качестве пищевой добавки. В частности, распространенным является мнение о вредном влиянии усилителя вкуса на психику ребенка.

По данным статистики, в России 21 века существенно увеличилось (до 4-18% детской популяции) количество детей с проявлениями СДВГ (синдрома дефицита внимания и гиперактивности). СДВГ – это одна из форм проявления минимальной мозговой дисфункции. Основные симптомы СДВГ – трудности концентрации внимания, гиперактивность и плохо управляемая импульсивность [2]. В настоящее время считается, что возникновение СДВГ зависит, главным образом, от генетических факторов. Однако генетические предпосылки к развитию СДВГ проявляются во взаимодействии со средой, которая может эти предпосылки усилить или ослабить [1]. Одним из факторов среды, провоцирующих повышение возбудимости и снижение способности к концентрации внимания, некоторые специалисты считают пищу, богатую глутаминатами. Чтобы выяснить выявление наличия или отсутствия зависимости между количеством употребляемого в качестве пищевой добавки глутамината натрия и психологическими особенностями учащихся школы № 7 впервые было рассмотрено влияние употребления усилителя вкуса на показатели внимания и поведение детей.

Проведена диагностика отдельных показателей внимания учащихся 3-11 классов по методике «Корректурная проба» [6]. В исследовании внимания участвовали 138 учащихся, которые были распределены по трем возрастным группам: младшие школьники (9-10 лет), подростки (12-15 лет), юноши и девушки (16-18 лет). Также был проведен социологический анкетный опрос родителей учащихся с целью установления количества употребляемой детьми пищевой добавки Е621. Анкета была составлена таким образом, чтобы выявить среднее количество употребляемых ребенком в сутки продуктов, содержащих усилитель вкуса. В анкетировании участвовали 112 родителей учащихся. Исходя из предоставленных ими данных было подсчитано общее количество употребляемого детьми усилителя вкуса и сформированы две группы респондентов. Первую (контрольную) группу составляли испытуемые, практически не употребляющие в пищу продукты, богатые усилителем вкуса. Вторая группа состояла из наиболее активных «приверженцев» глутамината,

употребляющих более 1,5 г/сут. данной пищевой добавки (больше рекомендованной медиками дозы). Затем были подсчитаны средние показатели точности и продуктивности внимания, а также процент детей с выраженной импульсивностью в поведении по каждой группе и каждой возрастной категории в отдельности и по всей выборке в целом.

Общая выборка испытуемых составила 94 человека. Детей с диагнозом СДВГ в данной выборке было 9 (9,6%). Среди этих учащихся семь (78%) практически не употребляют продуктов с добавлением Е621, двое (22%) употребляют небольшие количества. И в данной выборке в целом, и по всем возрастным группам в отдельности средние значения и точности, и продуктивности внимания *выше у учащихся второй группы, употребляющих в пищу значительное количество глутамината.*

При помощи методов математической статистики (t-критерия Стьюдента) была выявлена *высоко значимая положительная связь* между количеством употребляемой пищевой добавки Е621 и показателями внимания учащихся (при уровне значимости $p < 0,01$). Следовательно, глутаминат не влияет отрицательно на показатели внимания детей нашей местности, а, напротив, даже улучшает эти показатели при его употреблении в количествах, превышающих рекомендованные.

Полученных в исследовании данных достаточно для того, чтобы сделать выводы о том, что негативного влияния на внимание и поведение школьников употребляемые ими продукты с содержанием пищевой добавки Е621 в количестве, в 1,5-2 раза превышающем рекомендованные для взрослых нормы, не оказывают. Таким образом, в условиях МБОУ «СОШ № 7» информация о роли усилителя вкуса в развитии СДВГ не подтвердилась.

Список литературы

1. Белоусова Е.Д. Синдром дефицита внимания / гиперактивности / Е.Д.Белоусова, М.Ю.Никанорова. – М: Отдел психоневрологии и эпилептологии Московского НИИ педиатрии и детской хирургии Минздрава РФ, 2007. – С.
2. Заваденко Н.Н. Гиперактивность и дефицит внимания в детском возрасте/ Н.Н. Заваденко – М: Академия, 2005.
3. Ленинджер А. Основы биохимии / А. Ленинджер. – М: Мир, 1985.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 18 апреля 2003 г. №59 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.3.2.1293-03 (с изменениями и дополнениями).
5. Уокер Р. Оценка безопасности глутамата одновалентного натрия / Р.Уокер, Д.Р.Люпин // Journal of Nutrition. – 2000. - №130.
6. Щербаков Н.М. Психологическая характеристика школьника/ Н.М. Щербаков – Иркутск: ИГПУ. - 1992.

УДК 159.99

**СОЦИОНИКА КАК ИНСТРУМЕНТ САМОПОЗНАНИЯ И
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕКТОРА ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ**

Голышева С.П., Голубь А.Г.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Статья посвящена изучению такой ветви в психологии, как соционика, позволяющая раскрыть сущность человека. Соционика, получившая развитие в лице литовского исследователя А. Аугустинавичуте во второй половине 20 в, владеет 16 соционическими типами, основанные на информационном метаболизме. Соционика помогает человеку «подобрать» свое окружение, определиться с выбором профессии, подобрать подходящего партнера по бизнесу и даже спутника жизни. В сложившейся ситуации человек в праве принять или отклонить какую-либо позицию, исходя из его внутренних потребностей, сознания, морально-этических норм и правил, которые он поддерживает, уровня воспитания и образования.

Ключевые слова: соционика, социотип, личность, межличностные отношения, человеческие взаимоотношения, способности.

**SOCIONICS AS AN INSTRUMENT OF SELF-KNOWLEDGE AND
DEFINITION OF THE VECTOR OF HUMAN RELATIONSHIPS**

Golysheva S.P., Golub A.G.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article is devoted to the study of such a branch in psychology as socionics, which allows to reveal the essence of man. Socionics, which has developed in the person of Lithuanian researcher A. Augustinavichute in the second half of the 20th century, owns 16 socionic types based on information metabolism. Socionics helps a person to «choose» his environment, to decide on the choice of profession, to choose a suitable business partner and even a life partner. In this situation, a person has the right to adopt or reject any position based on his internal needs, consciousness, moral and ethical norms and rules that he supports, level of education and education.

Key words: socionics, sociotype, personality, interpersonal relations, human relationships, abilities.

В настоящее время наблюдается большой интерес к соционике у представителей различных сфер жизнедеятельности человека. Это, скорее всего, связано с ее методическим инструментарием (тесты, опросники), позволяющим выявлять у испытуемого те или иные качества, черты характера и т.п. Однако, некоторые исследователи не торопятся называть ее наукой, ввиду недостаточного числа серьезных методологических экспериментов и независимых исследований. По их мнению, соционика – околопсихологическая система [8, с. 40], а некоторые даже называют ее псевдонаукой [6]. Соционика (с англ. socionics) определяется как отрасль науки. Другие соционике рассматривают как способ выражения психосоциальной предрасположенности человека на языке формулы модели психосоциотипа [5, с. 121]. В современном психологическом словаре нет

определения понятия «соционика». Ее можно характеризовать как некую гипотезу, позволяющую определять систему человеческого взаимоотношения и отношения человека к миру, в основе которой лежит информационный метаболизм. Проще говоря, это процесс восприятия, оценивания и выдачи информации человеком, на основании которых строится отношение человека к чему-либо, есть сущность соционического подхода. Другими словами, владение информацией о человеке, строится дальнейшее отношение и взаимоотношение между людьми, поскольку вся жизнь человека построена на взаимодействии с окружающим миром. Однако, субъективное восприятие мира и реакция на воздействия человека зависят от первичного информационного потока и структуры психики [4].

По мнению автора работы «Дуальная природа человека» А. Аугустинавичуте, соционика – новая наука о шестнадцатитипной природе людей и о закономерностях отношений между ними [2, с. 34].

Применение соционических методик позволяет глубокому исследованию человеческой структуры с точки зрения психологических инструментариев. На сегодняшний день существует множество различных методик определения соционического типа личности. Однако за многообразием кроется невозможность определить свой соционический тип. Для этого авторы [10, с. 41] предлагают 2 этапа: ориентировочно-субъективный, в котором применяются такие методы научного познания, как наблюдение, беседа и др., позволяющие определить психотип на первичном этапе; и психолого-диагностический, где дается более точная психологическая характеристика человека с применением методик (И. Вайсбанда, Дж. Морено и др).

По методике Дж. Морено «Социометрия» определяется характер межличностных отношений на основе симпатий и антипатий участников группы. Методика В.В. Гуленко «Соционический анализ коллектива» позволяет определить тип личности. Примеру, для такой общественной группы как студенческий коллектив в образовательной организации, члены которой преследуют общие цели, соционика разрешает одну из важных задач построения межличностных отношений в социальной среде [9, с. 64].

Психологическая сущность человека определяется характером, волей, направленностью, привычками, склонностями, способностями и др. составляющими. Когда человек действует согласно его уму, им управляет его личность, напротив, при интуитивном восприятии мира – управляет его сущность. Взаимодействие человека с окружающим миром, согласно теории К. Г. Юнга – швейцарского психолога и психиатра, впервые открывшего типологию деятельности человека в начале 20 в., происходит на основании 4-х психических функций: логика, интуиция, этика, сенсорика. В зависимости от того, какая функция является ведущей и какой тип мышления у человека: рациональный или иррациональный, а также интроверт или экстраверт, получаются 16 соционических типов, выделенные на основе информационного метаболизма [1, с. 2; 7, с. 178], которые были определены в результате развития теории Юнга литовским исследователем в области психологии А. Аугустинавичуте во второй половине 20 в.: интуитивно-логический интроверт

(ИЛЭ); сенсорно-этический интроверт (СЭИ); сенсорно-этический интроверт (СЭИ); этико-сенсорный экстраверт (ЭСЭ); интуитивно-логический интроверт (ИЛИ); сенсорно-логический экстраверт (СЛЭ); логико-сенсорный интроверт (ЛСИ); интуитивно-этический интроверт (ИЭИ); этико-интуитивный экстраверт (ЭИЭ); сенсорно-этический экстраверт (СЭЭ); логико-интуитивный интроверт (ЛИИ); логико-интуитивный экстраверт (ЛИЭ); этико-сенсорный интроверт (ЭСИ); интуитивно-этический экстраверт (ИЭЭ); этико-интуитивный интроверт (ЭИИ); логико-сенсорный экстраверт (ЛСЭ); сенсорно-логический интроверт (СЛИ) (табл. 1).

Напомним, психологические особенности в поведении интровертов и экстравертов. Интроверты любят находиться наедине с самим собой, быть незамеченным, заряжаются энергией одиночеством, однако, если они бывают на публике (выступление перед большой аудиторией), то это лишь потому, что они хотят видеть других, а не показывать себя; экстраверты отличаются от первых умением быстро находить общий язык, разряжать напряженную обстановку, сглаживать острые моменты в сложившихся обстоятельствах, любят быть на виду у большой публики и т.п.

Таблица 1 – Социотипы

<i>Психотип</i>	<i>№ п/п</i>	<i>логика</i>	<i>интуиция</i>	<i>этика</i>	<i>сенсорика</i>	<i>Социотип</i>
интроверт	1	1	2			ЛИИ
	2	1			2	ЛСИ
	3		1	2		ИЭИ
	4			1	2	ЭСИ
	5	2	1			ИЛИ
	6	2			1	СЛИ
	7		2	1		ЭИИ
	8				2	1
экстраверт	9	1	2			ЛИЭ
	10		1	2		ИЭЭ
	11			1	2	ЭСЭ
	12	2	1			ИЛЭ
	13		2	1		ЭИЭ
	14			2	1	СЭЭ
	15	2			1	СЛЭ
	16	1			2	ЛСЭ

Примечание: 1 и 2 обозначают порядок психических функций в названии социотипа.

Изучение соционики (автором данной статьи А.Г. Голубь) на протяжении 3-х лет и практическое ее применение приносят хорошие плоды для личностного роста и саморазвития. Соционика имеет широкий спектр приложений в различных областях наук, что позволяет проводить подбор людей в соответствии с их социотипом.

Она является опорой для создания предположений или выводов в сфере отношений, профориентации, самопознания и, как следствие, понимания других людей на новом уровне. В соционике кроется огромный потенциал для глубокого самопознания и познания других людей и дальнейшего построения вектора

отношений к самому себе, коллективу, обществу. Соотнесение себя к определенному типу личности позволяет распознавать не только сильные и слабые стороны и качества характера, кроющиеся внутри него, но и выделять те качества, которые в большей степени поддаются развитию, зная, что в той области, в которой человек хочет развиваться, нет перспектив и не стоит тратить на это ресурсы, временные, финансовые и др.

Соционика в сфере человеческих отношений: когда ты знаешь свой социотип и социотип другого человека ты не можешь, глядя на соционические таблички четко сказать, какие у тебя будут отношения с этим человеком. Единственное, что ты можешь сказать с уверенностью, это то, что у твоей модели восприятия мира и у модели восприятия мира другого человека будут такие отношения. На самом же деле соционика лишь показывает тенденции в развитии межличностных отношений.

Соционика в сфере самопознания: если ты знаешь свой социотип, то соответственно ты знаешь те качества личности, которые у тебя могут развиваться гораздо лучше, чем другие. Если ты знаешь как ты видишь мир, ты можешь при анализе мира опираться на свою модель восприятия мира и тем самым определять что с большей вероятностью ускользает из твоего поля понимания мира. Иными словами, если ты знаешь свой социотип, ты способен воспринимать окружающий мир шире, чем ты делал до этого. А также ты будешь лучше понимать кем ты являешься, лучше понимать свои предрасположенности и не заниматься тем, что потребует у тебя слабо развиваемых качеств.

Таким образом, пользу знания соционики в наше время невероятно высока. Эта гипотеза дает более полное понимание людской природы (не личности), а человек – существо социальное и жизнь без людского окружения будет нелегкой.

Соционика в сфере профориентации. Кроме того, зная свой социотип, ты сможешь понять, в каких направления тебе будет проще развиваться, а в каких у тебя очень слабые перспективы. Это позволяет заниматься тем, что действительно даст тебе больше ценности в обществе, как специалиста, и не терять время на те сферы, к которым у тебя плохая чувствительность и которые практически не повышают твоей ценности, квалификации, способности ориентироваться в этой сфере.

Узнав свои потенциально развитые навыки, тебе не составит выбрать себе профессию, которую ты будешь развивать, или, как минимум, работать там, где у тебя не возникает сильных сложностей с пониманием информации и выработки подходящих навыков.

Несмотря на то, что соционика воспринимается рядом исследователей не как наука, а как гипотеза, научный инструмент или апробированный эксперимент, это связано с тем, что надежность применения методик, рассматриваемых в соционике и применяемых в психологии, педагогике, социологии и др. науках, не доказана, мы все же осмелимся использовать ту или иную методику в практике, поскольку они дают как положительную, так и отрицательную перспективу. Соционика до конца не изучена, для этого требуется серьезных исследовательских методов и подходов, доказательной базы для того, чтобы называть ее наукой.

Соционика в системе с другими науками. С точки зрения изучения соционики

совместно с другими науками, например, математики, то в соответствии с типом мышления, выделенного в [3]: предметно-действенное; абстрактно-символическое; словесно-логическое; наглядно-образное; творческое (или креативное) и социотипом, можно получить новую классификацию психотипа. И на основании выраженных характеристик, которыми будет обладать новый психотип, разработать методологию обучения математике в образовательном учреждении, в том числе в вузе, что в большей степени окажет влияние на раскрытие его творческого потенциала, развитие критического ума, логического мышления, аналитических способностей. «Обучение математике студентов в вузе с учетом их индивидуальных психологических особенностей – сложная педагогическая задача», поскольку не исключено владение преподавателем профессиональными компетенциями [3].

Список литературы

1. Андреева О.В. Сущность соционического подхода и учет его в профориентационной работе в школе / О.В. Андреева // Интернет-журнал «Науковедение». – 2015. – Вып. 5 (24). – С. 25-29.
2. Аугустинавичуте А. Дуальная природа человека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.socioniko.net/ru/articles/aug-duality1.html>. – 15.04.2024.
3. Гольшьева С. П. Оптимизация подходов обучения математике студентов в аграрном вузе в соответствии с типом мышления / С. П. Гольшьева // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 3. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43079487_11502053.pdf. – 15.04.2024.
4. Ермак В.Д. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://socionika.info/ermak.html>. – 15.04.2024.
5. Иванкина Л.И. Соционика – перспективное направление влияния на управление групповой деятельностью / Л.И. Иванкина, О.А. Кобзева // Вестник науки Сибири. – 2013. - №2 (8). – С. 121-125.
6. Игнатьев В.А. Соционика – псевдонаука в облике новейшей отрасли психологии В.А. Игнатьев // Вестник Рязанского госуниверситета им. С.А. Есенина. – 2013. - № 2 (39). – С. 37-50.
7. Крамаренко Р.А. Организация самостоятельной работы студентов с учетом индивидуальных особенностей психики (соционический подход) / Р.А. Крамаренко // Сибирский педагогический журнал. – 2012. - № 9. – С. 176-179.
8. Кручинин С.В. Статус соционики в современном мире / С.В. Кручинин // Научно-исследовательские публикации. – 2014. - № 9 (13). С. 40-49.
9. Сергеева И.А. Социально-психологический анализ студенческого коллектива / И.А. Сергеева // Technical science «Colloquium-Journal». – 2019. - № 13 (37). – С. 64-67.
10. Тетенькин Б.С. Роль соционики в организации межличностных отношений в коллективе / Б.С. Тетенькин // Вятский медицинский вестник. – 2015. - № 1. – С. 40-45.

УДК 619(092)

**МИНЧЕНОК ДАНИЛ ВИКТОРОВИЧ – ВЕТЕРИНАРНЫЙ ВРАЧ
ИРКУТСКОГО РАЙОНА**

Минченко Н.И.¹, Гутник Е.Т.²
Общественная палата Иркутского района¹;
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия²

О настоящем профессионале, любящем свою профессию ветеринарного врача, оставшегося верным служению любимому делу, в течение всей своей жизни, внесшего значительный вклад в развитие сельского хозяйства Иркутского района, Даниле Викторовиче Минченко.

Ключевые слова: ветеринарная служба Иркутского района, ветеринарные врачи, ветеринарный надзор, биографии.

**MINCHENOK DANIL VIKTOROVICH - VETERINARIAN OF IRKUTSK
DISTRICT**

Minchenok N.I.¹, Gutnik E.T.²
Public Chamber of Irkutsk District¹;
FSBEI HE Irkutsk SAU²
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

About a true professional, loving his profession of veterinarian, who remained faithful to serve his favorite cause, throughout his life, who made a significant contribution to the development of agriculture of Irkutsk district, Danil V. Minchenok.

Key words: veterinary service of Irkutsk district, veterinarians, veterinary supervision, biographies.

Родился Минченко Данил Викторович в семье кадрового офицера, участника Великой Отечественной войны и учителя – художника, людей высоко интеллектуальных, честных, принципиальных патриотов своей Родины. Их жизнь и личные качества, высокое трудолюбие и ответственность оказали огромное влияние на формирование личности сына Данила.

Казалось бы, откуда такая любовь к животным!? Стремление помочь и спасти их?! Видимо, родовые гены дедушки Даниила Ивановича Супруненко – начальника Управления сельского хозяйства Красноярского края, направленного в 1930-е годы по решению коммунистической партии в составе передового отряда двадцатипяти тысячников для подъема сельского хозяйства в Сибири. Это были самые ответственные, преданные своей Родине патриоты. Личный пример деда, любовь к животным помогли познать и понять мир животных.

У Данилы Викторовича был любимый питомец – немецкая овчарка по кличке Акбар. На соревнованиях по служебному собаководству их пара занимала призовые места, получала Дипломы и звание «Победитель смотра». За участие в выставках собак им было вручено 30 медалей, получены награды от добровольного общества содействия армии, авиации и флоту (ДОСААФ

СССР). Занятия в Клубе служебного собаководства в течение пяти лет, дрессировка, многократные выставки собак, их выступления закрепили его выбор профессии – профессии ветврача.

Будучи школьником все каникулы Данил Викторович проводил на Торжокской Станции по борьбе с болезнями животных Калининской области, выезжал с врачами на проводимые ветеринарные мероприятия в колхозы, совхозы и уже, как санитар участвовал в мини операциях под руководством наставника Страхова, который всегда говорил ему: «Из тебя, Данил, выйдет настоящий ветеринарный врач!». Это была путевка в жизнь!

Призыв в ряды Советской Армии в Забайкальский военный округ, служба в комендантской роте с дрессированными немецкими овчарками (его личный питомец Норд отслужил с Данилом Викторовичем весь срок службы) обязывали быть ответственными и бдительными (в 60 км была граница с Китаем, ведь 70-е годы были не спокойными).



Рисунок 1 – Данил Викторович и боевой товарищ Норд

После службы мысли о поступлении в Московскую ветеринарную Академию имени К.И. Скрябина не оставляли Данила Викторовича. Упорный труд, одержимое желание познать профессию ветврача, осуществить свою мечту помогли поступить в желаемый вуз в 1972 году и познавать основы ветеринарии через учение, практику, научный и исследовательский подходы. Он многократно, будучи студентом ветеринарного факультета Академии был участником научно-практических конференций. Имел возможность общаться с широким кругом ученых, профессоров, исследователей, стремился знать больше, занимался самообразованием, накапливал передовой опыт коллег. Частые и плодотворные встречи с учеными, профессорами-новаторами открывали новые горизонты для молодого студента. В знак уважения и признания Данилу Викторовичу автор книги «Профилактика нарушения обмена веществ у крупного рогатого скота» И.Г. Шарабрин вручил свою книгу будущему коллеге-ветврачу.



Рисунок 2 – Студенческие годы

В 1975 году за активную позицию и организаторскую работу на ветеринарном факультете председатель Студенческого Совета Московской ветеринарной академии вручил Данилу Викторовичу ценный подарок. Решением деканата ветеринарного факультета академии в августе 1976 года Данил Викторович был направлен на стажировку в Чехословакию. В ходе обучения был неоднократно премирован ценными подарками. Учитывая, что в Академии обучались студенты из Африки, Азии, Латинской Америки, Монголии, Европы и других государств, обмен международным опытом в области ветеринарии был интересен и плодотворен.

Данил Викторович в течение пяти лет участвовал в студенческих строительных отрядах. Данный опыт работы научил молодого, преданного ветеринарному делу паренька организации труда, коллективному сотрудничеству, толерантности, умению управлять процессом труда. Все это, несомненно, пригодилось уже в его будущем жизненном пути в качестве управленца, руководителя службами ветеринарного контроля и надзора.

В 1977 году Данил Викторович окончил Московскую ордена Трудового Красного Знамени ветеринарную академию имени К.И. Скрябина по специальности «Ветеринария» с присвоением квалификации «Ветеринарный врач».

Данилу Викторовичу было предложено остаться при кафедре и продолжить обучение в аспирантуре, но он выбрал трудный, практический путь – работу в колхозе «Россия» Торжокского района Калининской области в качестве главного ветеринарного врача.

Данил Викторович совместно со специалистами хозяйства разработали программу перспективного развития отрасли животноводства в колхозе и смогли повысить качество молочного производства, сохранить поголовье, ликвидировать инфекционные болезни животных, повысить репродуктивность стада крупного рогатого скота.

После шести лет плодотворной работы в хозяйстве, его труд был оценен вышестоящим руководством и решением Бюро КПСС Калининской области Данила Викторовича направляют в Краснохолмский район на борьбу с процветающим туберкулезом и лейптосперозом. На новом месте работы очень

пригодились все накопленные знания, полученные Данилом Викторовичем за годы учебы, практики и самообразования.

1986-1990 годы были очень непростыми. Сельское хозяйство, в том числе отрасль животноводства, претерпевало большие стрессы и трудности. Ускорение, Продовольственная программа и ее выполнение, развитие Агропромышленного комплекса через внедрение Коллективного подряда – все это должно было сработать на подъем экономики, но годы перемен внесли свои неудачные для животноводства и ветеринарной службы последствия.

В журнале «Сельское хозяйство России» № 3 1986 года в статье «Дайте точку опоры!» специальный корреспондент П. Седов рассказывает о сохранении племенного молочного стада и огромных усилиях, прилагаемых работниками животноводства и ветеринарной службы для спасения поголовья породистого племенного отечественного скота в колхозе «Коллективный труд» председателем которого был Данил Викторович Минченоч.

Время неумолимо меняло курс. В сельском хозяйстве, нужны были нестандартные подходы в управлении и принятии решений. За шесть лет Данил Викторович смог поднять хозяйство на хороший уровень развития: реконструировал все молочно-товарные фермы; ввел процессы механизации кормления, навозоуборки; установил молокопроводы; создал условия труда для животноводов, прочную кормовую базу; асфальтировал межпоселковые дороги. Данил Викторович проводил профориентационную работу с выпускниками школ района, создав первый животноводческий отряд «Светлана». Все выпускники отряда выбрали своей профессией ветеринарное дело и сейчас работают в районе и вспоминают добрым словом своего наставника.

Девять лет управленческой деятельности в колхозе «Коллективный труд» Краснохолмского района принесли неоценимый вклад в развитие сельскохозяйственного производства в районе. В благодарность жители построенного для работников колхоза молодежного поселка дали ему название «Даниловка».



Рисунок 3 – Стенд, посвященный деятельности Д.В. Минченоч

(Краеведческий музей, д. Коробово Краснохолмского района Тверской области)

Проблем в животноводстве не убавлялось, вспышки инфекционных заболеваний, проведение их ликвидаций вновь вернули Данила Викторовича на службу в Управление сельского хозяйства Краснохолмского района главным ветеринарным врачом. В этот период жизни под его руководством ведется работа по сохранению поголовья племенного скота и повышению продуктивности молочного стада в хозяйствах района. Все поставленные руководством задачи выполнены на отлично!

В 1989 году по семейным обстоятельствам семья переезжает в Иркутскую область. Данила Викторовича переводят в Ветеринарный отдел Управление сельского хозяйства Иркутской области. Оценив управленческий стаж и опыт работы в преуспевающем колхозе, руководство области решает направить Данила Викторовича главным ветеринарным врачом в колхоз «Путь Ильича» Иркутского района.



Рисунок 4 – Выставка сельхозтехники, Усть-Илимск

Изучив особенности и возможности развития отрасли животноводства в колхозе, техническое оснащение ферм, условия содержания животных, профилактического лечения по предупреждению инфекционных заболеваний, сохранение и развитие молодняка, Данил Викторович сумел в тяжелейшее время перестройки сохранить колхозное хозяйство. Были сохранены основные активы колхоза: кормовая база, племенное стадо, оборудование, все постройки, сырзавод, который с трудом, при активной поддержке руководства Иркутского авиазавода, был привезен и смонтирован из Германии. Удалось сохранить приобретенную технологию выращивания новых сортов картофеля из Франции, запустить и сохранить приобретенный в Испании мясокомбинат.

Жестокое время перемен требовало новых подходов в управлении, путей рациональных решений. Данил Викторович отправляется в рабочие командировки в Чехословакию, Китайскую Народную Республику, Народную Республику Болгарию, Федеративную Республику Германию, Монголию для изучения и внедрения передового опыта на наших территориях. Работая в Иркутском районе в качестве главного ветеринарного врача района и колхоза «Путь Ильича» Данил Викторович ценится как грамотный специалист, принципиальный во всем, оперативный, целеустремленный и творческий руководитель.



Рисунок 5 – Командировка в Китайскую Народную Республику

С 1996 по 2005 гг. Данил Викторович работал директором торгового дома «Восток», начальником отдела ветеринарии администрации Иркутского района, начальником отдела по внутреннему ветеринарному надзору Иркутской области. По его инициативе в селе Хомутово была создана и скомплектована ветеринарно-санитарная лаборатория, которая продолжает работать и по сей день.

Работая в Управлении Россельхознадзора по Иркутской области и Усть-Ордынскому Бурятскому автономному округу в качестве инспектора ветеринарного надзора с 2005 года, и с 2006 года в должности заместителя начальника отдела государственного надзора за обеспечением здоровья животных, ответственным за безопасность продукции животного происхождения и лабораторного контроля добился положительных успехов. В 2007 году ему был присвоен классный чин Государственной Гражданской службы РФ 3 класса. На протяжении всего своего трудового пути Данил Викторович постоянно повышал свою квалификацию, проходил курсы повышения квалификации, держал связь с зарубежными коллегами.



Рисунок 6 – Данил Викторович на службе

В 2011 году Данил Викторович был назначен на должность заместителя начальника отдела государственного пограничного ветеринарного контроля на Государственной границе Российской Федерации. Данил Викторович вел

активную работу по контролю соблюдению законов РФ в сфере ветеринарии, карантинных мероприятий и защиты растений, безопасного обращения агрохимикатов, плодородия почв и растений. В 2012 году был уволен в связи с истечением срока государственной службы.

Где бы не жил и не работал, Данил Викторович никогда не был равнодушен к судьбам людей. Он 22 года избирался депутатом сельских, районных Дум, был активным общественником, не изменяющим своим идеалам, традициям и гражданской позиции. Его любимым увлечением была охота и сбор дикоросов, сохранение природы и путешествия.

Данил Викторович неоднократно награждался благодарственными письмами, памятными знаками и почетными грамотами разных уровней власти: РК КПСС Исполкома районного Совета Краснохолмского района, Всероссийского ордена Трудового Красного знамени Общества охраны природы, Администрации Иркутского района, Управления сельского хозяйства Администрации Иркутской области, Главного управления сельского хозяйства Администрации Иркутской области, Министерства сельского хозяйства, Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору и др.

Не мало усилий, инициатив, лоббированных на разных уровнях власти области, было сделано Данилом Викторовичем для открытия в Иркутской государственной сельскохозяйственной академии (ныне Иркутском ГАУ им. Ежевского) ветеринарного факультета. Он был очень рад, когда узнал, что его мечта сбылась, и в нашей области стали вновь выпускать специалистов ветеринарного дела.

Во благо общего дела, в целях помощи и поддержки будущих коллег Данила Викторовича, сохранения в памяти будущих поколений сведений о верном своему делу замечательном человеке, члены семьи Минченоч передали 107 учебно-методических пособий по ветеринарии в библиотеку Иркутского ГАУ им. А.А. Ежевского.



Рисунок 7 – Семья Д.В. Минченоч

Жена Минченоч Наталья Ильинична, дети Илья Даниловичи и Максим Данилович хотят верить, что биография Данила Викторовича послужит примером и жизненным ориентиром для будущих поколений ветеринарных врачей. И все, что было создано стараниями Данила Викторовича, будет направлено на развитие общего дела.

УДК 330.354

ЗАКОН ОУКЕНА В ЭКОНОМИКЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Жданова Н.В., Власенко О.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

При прогнозировании потенциального уровня валового регионального продукта используют разные методы, одним из которых является закон Оукена, позволяющий на оценив уровень безработицы и сравнив его с естественным уровнем оценить потенциальный валовой региональный продукт. В статье проведена оценка потенциального валового регионального продукта Иркутской области. Приведены показатели по безработице и валовому региональному продукту Иркутской области за две тысячи восемнадцатый по две тысячи двадцать третий годы. Произведен расчет коэффициента Оукена за исследуемый период, позволяющий составить краткосрочный прогноз.

Ключевые слова: валовой региональный продукт, безработица, закон Оукена.

OAKEN'S LAW IN THE ECONOMY OF THE IRKUTSK REGION

Zhdanova N.V., Vlasenko O.V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region

When predicting the potential level of gross regional product, various methods are used, one of which is the Oaken law, which allows estimating the unemployment rate and comparing it with the natural level to estimate the potential gross regional product. The article evaluates the potential gross regional product of the Irkutsk region. The indicators of unemployment and gross regional product of the Irkutsk region for the two thousand eighteenth to two thousand twenty-third years are given. The calculation of the Oaken coefficient for the period under study has been performed, which makes it possible to make a short-term forecast.

Keywords: gross regional product, unemployment, Oaken's law.

Безработица в Иркутской области – это неминуемое явление и важнейшая макроэкономическая проблема экономической и социальной сфер общества. Безработица дает последствия в виде недостаточного количества товаров и услуг, сокращение налоговых доходов в федеральный бюджет и в бюджет области, снижение уровня жизни населения. С такой проблемой приходится бороться любыми способами и обязательными государственными методами регулирования.

Безработица в экономике свидетельствует о неполном использовании трудовых ресурсов и приводит к недопроизводству [7].

Существуют разные мнения по регулированию безработицы в регионе. Среди них можно выделить следующие. Так как причиной безработицы является то, что возникает несоответствие работников с существующими на рынке труда вакансиями. И поэтому проблемы роста безработицы должны решаться за счет специальной политики на рынке труда, например, с помощью

обучения и переквалификации работников. Практически ни кто не рассматривает гипотезу выраженную в законе Оукена.

Согласно данным Росстата по Иркутской области, информация по безработице в регионе представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика численности рабочей силы в возрасте 15 лет и старше (в среднем за период) в Иркутской области за 2018-2023 гг.

Год	Численность рабочей силы, тыс. чел.	В том числе		Уровень, %	
		занятые	безработные	занятости	безработицы
2018	1184,4	1095,1	89,3	57,1	7,5
2019	1167,2	1090,2	77,0	57,1	6,6
2020	1167,2	1090,2	77,0	56,0	7,7
2021	1149,7	1080,9	68,8	57,1	6,0
2022	1152,3	1094,7	57,6	58,0	5,0
2023	1154,0	1111,6	42,4	59,3	3,7
2023 к 2018, %	97,4	101,5	47,5	-	-

Численность рабочей силы в Иркутской области уменьшается 2,6 %, однако численность занятых выросла на 1,5 %, а безработных уменьшилась на 52,5%. Уровень безработицы снизился с 7,5% до 3,7%.

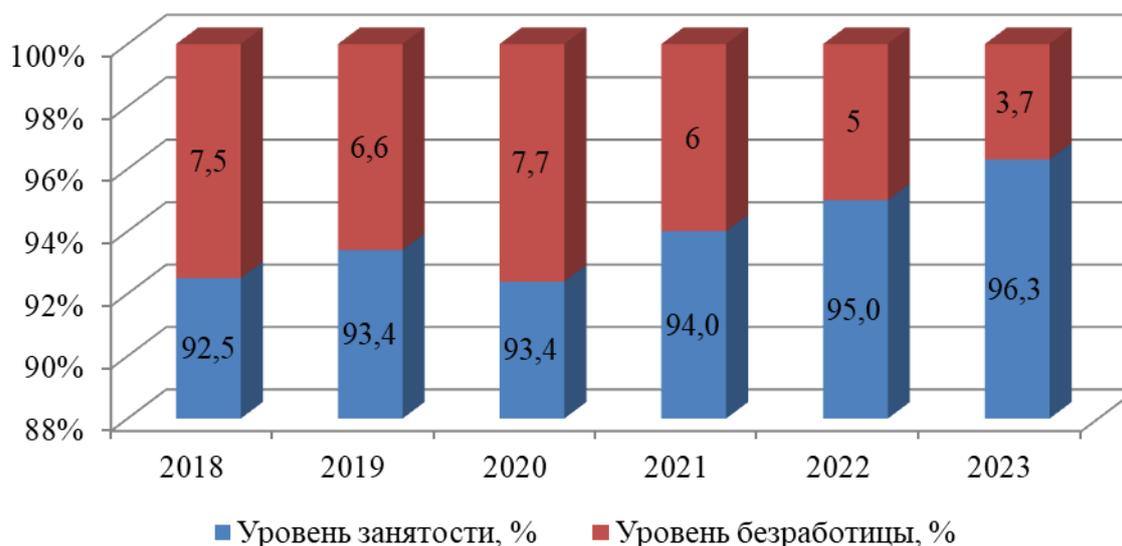


Рисунок 1 – Уровни занятости и безработица Иркутской области в 2018-2023 гг.

Начиная с 2021 года, уровень безработицы не превышает естественного и имеет тенденцию к сокращению. Низкий уровень безработицы указывает на повышение жизненного уровня населения Иркутской области [6]. В 2023 году уровень занятости самый высокий и составляет 96,3 %.

Таблица 2 – Производство валового регионального продукта по Иркутской области за 2018-2023 гг

Показатель	Годы					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023 (оценка)
Валовой региональный продукт (в текущих основных ценах), млн. руб.	1460512,2	1540237,8	1494326,6	1972480,5	2356810,1	2231000,0
Индекс физического объёма валового регионального продукта (в постоянных ценах; в процентах к предыдущему году)	102,5	101,9	98,0	104,6	104,3	94,7

Производство валового регионального продукта в Иркутской области меняется, в 2018, 2019 годы растёт, а в 2020 году сокращается на 2 % по сравнению с прошлым годом. В 2021, 2022 году увеличивается, а по оценке 2023 года сократится на 5,3 %.

Зависимость между производством и безработицей, известная в литературе как закон Оукена, довольно широко используется в теории и на практике при выработке мер макроэкономической политики страны и региона. В частности с помощью этого закона можно оценить «стоимость» поддержания занятости и соответственно повышения человеческого капитала [1, 3, 4]. Особенно возрастает его роль в условиях финансового кризиса и реакции на него рынка труда [5].

Согласно Закону Оукена — эмпирическая зависимость между темпом роста ВВП и уровнем безработицы, предполагающая, что снижение темпа роста ВВП на 2 % приводит к повышению уровня безработицы на 1 %. В свою очередь, увеличение фактической безработицы на 1% ведет к потерям 2,5% валового регионального продукта. Каждые 2%, на которые реальный ВВП превышает свой естественный уровень, сокращает уровень безработицы на 1% по сравнению с естественным уровнем безработицы. Каждые 2% сокращения реального ВВП увеличивают уровень безработицы на 1% по сравнению с естественным уровнем безработицы. При этом точкой отсчета берется темп роста ВВП в 3 % в год. Закон назван по имени американского экономиста Артура Оукена. В реальности это не закон, а тенденция со множеством ограничений по странам, регионам, миру в целом и периодам времени.

$$Y - Y^* / Y^* = -BU_c, \quad (1)$$

где Y — фактический ВВП, Y^* — Потенциальный ВВП, U_c — уровень циклической безработицы, B — эмпирический коэффициент чувствительности (обычно принимается 2). По каждой стране в зависимости от периода будет свой коэффициент B .

Если циклическая безработица в регионе отсутствует, фактический ВВП равен потенциальному, то в экономике задействованы почти все возможные производственные ресурсы.

Следствие из закона Оукена:

$$Y_1 - Y_0 / Y_0 = -B(U_1 - U_0) / (1 - BU_0), \quad (2)$$

где Y_1, U_1 — ВВП и уровень безработицы в текущем периоде; Y_0, U_0 — ВВП и уровень безработицы в базовом периоде

Мы хотим проверить гипотезу о реализации закона Оукена для Иркутской области. То есть прирост или снижение безработицы также зависит от прироста или снижения выпуска и спроса. В соответствии с этим высокая безработица может быть снижена за счет стимулирования спроса.

Годы	2019	2020	2021	2022
Значение по закону Оукена	-0,24=1,3	2=-2	0,07=0,2	0,002=0,2

Рисунок 2 – Взаимосвязь уровня безработицы и валового регионального продукта Иркутской области за 2019-2022 гг

Данные рисунка 2 показывают взаимосвязь изменения индекса физического объема регионального ВВП и изменения уровня безработицы.

Полученные результаты свидетельствуют о слабой эластичности изменения безработицы относительно темпов роста регионального ВВП. Что объясняется особенностями рынка труда в Иркутской области. Из приведенных расчетов можно заключить, что характерной особенностью рынка труда в Иркутской области является практически полное отсутствие реакции безработицы на финансовый кризис.

Практика показывает, что закон Оукена выполняется далеко не всегда, то есть не является универсальным экономическим законом. На результаты оценки могут влиять факторы характерные для страны и для региона, связанные с российским рынком труда. К ним относятся: скрытая безработица, не учитываемая в официальных данных (сокращение рабочего времени, неоплачиваемый отпуск, отсутствие пособий по безработице и отсутствие профсоюзного учреждения), и большой сектор неформальной занятости. Наряду с этими факторами рынок труда в России реагирует на кризис не увеличением уровня безработицы, а, скорее, снижением заработной платы в реальном выражении. Как и в других странах и регионах, взаимосвязь между ВВП и безработицей увеличивается в периоды кризиса и уменьшается (до такой степени, что она может стать незначительной) в периоды экономического

роста. Дальнейшее направление анализа может быть связано со сравнением полученных результатов для Иркутской области с другими регионами страны. Для российской экономики характерно большее количество шоков (в связи как с национальными, так и с международными факторами), которые преобладали в России и в Иркутской области в рассматриваемый период.

Поэтому оценки коэффициентов Оукена могут быть больше связаны с условиями, в которых развивалась экономика области в рассматриваемый период. Этот вопрос часто подчеркивается исследователями, которые считают, что оценка закона Оукена должна учитывать также внешние факторы (в том числе экономические шоки), которые могли бы объяснить взаимосвязь между безработицей и производством. Большое значение имеют структурные характеристики российского рынка труда, по таким параметрам, как уровень доходов, низкая производительность труда (в связи с низким уровнем запаса капитала в экономике), низкая защищенность рынка труда и т.д. Санкции и другие импортные барьеры затрудняют передачу технологий из-за границы. Слабый инвестиционный климат, в частности слабые права собственности, препятствует инновациям [2]. В этой связи дальнейшим возможным направлением исследования может стать проверка гипотезы о том, имеет ли закон Оукена общие свойства применительно к экономике других регионов страны.

Полученные результаты оценки закона Оукена для Иркутской области могут иметь практическое значение при построении краткосрочных прогнозов реакции безработицы на изменение ВВП, а также при разработке мер макроэкономической политики регулирования безработицы в Иркутской области и в России в целом. В частности, оценки могут быть полезными при определении затрат для поддержки уровня занятости, а также при борьбе с инфляцией.

Список литературы

1. Вельм, М. В. Рынок пищевых ресурсов леса в Иркутской области : монография / М. В. Вельм, Л. А. Калинина. – Иркутск : Байкальский государственный университет экономики и права, 2010. – 180 с.
2. Жданова, Н. В. Инвестиции как инструмент формирования пассивного дохода в условиях санкций / Н. В. Жданова, О. В. Власенко // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии : Материалы XII международной научно-практической конференции, п. Молодежный, 27–28 апреля 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 27-32.
3. Зеленская, И. А. Теоретические аспекты формирования и рационального использования трудовых ресурсов аграрной сферы региона / И. А. Зеленская, Л. А. Калинина // Вестник ИрГСХА. – 2013. – № 54. – С. 130-138.
4. Калинина, Л. А. Социальная инфраструктура села как главный фактор формирования и использования человеческого капитала сельского хозяйства / Л. А. Калинина, Е. П. Овечкина // Вестник ИрГСХА. – 2015. – № 70. – С. 120-126.
5. Кузнецова, О. Н. Методика калькулирования себестоимости продукции кормопроизводства / О. Н. Кузнецова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 6(198). – С. 90-93.

6. Попова, И. В. К вопросу об оценке уровня и качества жизни населения / И. В. Попова // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник VI национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 27 февраля 2023 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2023. – С. 1606-1610.

7. Труфанова, С. В. Трудовые ресурсы сельской местности в системе ведения сельского хозяйства / С. В. Труфанова // Аграрная наука - сельскому хозяйству : Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах, Барнаул, 07–08 февраля 2019 года. Том Книга 1. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2019. – С. 126-128.

УДК 94

**ИРКУТСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ В ГОДЫ
ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ**

Иванов В. В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Статья посвящена трудовой и научной деятельности Иркутского сельскохозяйственного института (ИСХИ) в годы Великой Отечественной войны. Отмечено, что студенты и преподаватели ИСХИ с первых дней нападения фашистской Германии проявили горячий патриотизм и трудовой энтузиазм, часть коллектива ушла на фронт, оставшаяся часть осуществляла помощь народному хозяйству и добровольные пожертвования в фонд обороны. Показано, что в этот период сельхозинститут сталкивался с целым рядом трудностей - не хватало оборудования, учебный корпус был передан под эвакогоспиталь, состав студентов и преподавателей резко сократился. Несмотря на это ИСХИ продолжал свою деятельность. Был изменен учебный план, сокращены сроки каникул, удлинены учебные сессии. Студенты и преподаватели в свободное от занятий время получали военную специальность, а также оказывали помощь народному хозяйству. Ученые лабораторий института внесли большой вклад в развитие сельскохозяйственной науки, так ботаник М. А. Иванов вывел новый сорт масличного мака, а заведующий кафедрой земледелия П. П. Яхтенфельд обосновал в своих исследованиях необходимость увеличения посевов масличной культуры – рыжика. Всего за годы войны Иркутский сельскохозяйственный институт выпустил 212 специалистов различного уровня. В марте 1944 г. коллектив ИСХИ собрал большую сумму на строительство танковой колонны, за что получил благодарность от Верховного Главнокомандующего И. В. Сталина. Коллектив ИСХИ внес большой вклад в победу над врагом наравне со всеми жителями Иркутской области.

Ключевые слова: аграрная сфера, аграрные вузы, Великая Отечественная война, директора, Иркутский сельскохозяйственный институт, Иркутская область, тыл в годы войны.

**IRKUTSK AGRICULTURAL INSTITUTE DURING THE GREAT PATRIOTIC
WAR**

Ivanov V.V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article is devoted to the labor and scientific activities of the Irkutsk Agricultural Institute (IAHI) during the Great Patriotic War. It is noted that from the first days of the attack of Nazi Germany, students and teachers of ISKhI showed ardent patriotism and labor enthusiasm; part of the staff went to the front, the rest provided assistance to the national economy and voluntary donations to the defense fund. It is shown that during this period the agricultural institute faced a number of difficulties - there was not enough equipment, the educational building was transferred to an evacuation hospital, the composition of students and teachers was sharply reduced. Despite this, ISHI continued its activities. The curriculum was changed, vacation periods were shortened, and study sessions were lengthened. Students and teachers, in their free time from classes, received military training and also provided assistance to the national economy. Scientists from the institute's laboratories made a great contribution to the development of agricultural science, for example, the botanist M. A. Ivanov developed a new variety of oilseed poppy, and the head of the Department of

Agriculture P. P. Yakhtenfeld substantiated in his research the need to increase the sowing of the oilseed crop - camelina. In total, during the war years, the Irkutsk Agricultural Institute graduated 212 specialists of various levels. In March 1944, the ISKHI team collected a large sum for the construction of a tank column, for which it received gratitude from the Supreme Commander-in-Chief I.V. Stalin. The ISKHI team made a great contribution to the victory over the enemy along with all residents of the Irkutsk region.

Keywords: agricultural sector, agricultural universities, Great Patriotic War, directors, Irkutsk Agricultural Institute, Irkutsk region, home front during the war.

22 июня 1941 г. произошло вероломное нападение Гитлеровской Германии на Советский Союз. Началась Великая Отечественная война. Наш народ стойко встал на защиту своей Родины в борьбе с самым страшным злом на Земле – германским нацизмом. Великая Отечественная война сегодня это главный символ национальной гордости нашей страны. Граждане СССР проявляли самоотверженный подвиг не только на фронте, но и в тылу. Труженики Приангарья внесли не меньший вклад в разгром врага, чем жители других регионов, в 2020 г. город Иркутск по праву получил статус «Город трудовой доблести» [3, с. 315]. Несмотря на тяготы военного времени Иркутские вузы продолжали заниматься наукой и выпускать из своих стен специалистов народного хозяйства. Одним из таких вузов, который успешно выполнял свою миссию в годы Великой Отечественной войны был Иркутский сельскохозяйственный институт (ИСХИ).

Первые известия о начале войны поступили на Иркутский центральный телеграф в 10 часов утра 22 июня 1941 г. Сообщение немедленно было передано дежурным по ОК ВКП(б) и редакциям газет «Восточно-Сибирская правда» и «Советская молодёжь» [7, с. 270].

Стоял жаркий воскресный день. В 10 часов утра на стадионе «Авангард» состоялись легкоатлетические соревнования школьников города. Иркутяне с утра отдыхали на Иркуте, Кае, Ушаковке, на Ангарских протоках, Чертовом озере и Казачьих лугах. Жара вытесняла людей из города, словно хотела отдалить их от того трагического часа, когда прозвучал по радио тревожный голос Москвы.

В 16 часов из выступления по радио В.М. Молотова иркутяне узнали страшную весть о нападении фашистской Германии на Советский Союз и начале войны. Город замер в тревожном ожидании. Вернувшиеся с хорошего отдыха иркутяне не узнали города, не понимали, что происходит.

В 17 часов, с получением сообщения Советского правительства о вероломном нападении фашистской Германии на Советский Союз, в Иркутском гарнизоне ЗабВО прошли митинги, на которых красноармейцы и командиры заверили партию и правительство о своей готовности встать грудью на защиту социалистического Отечества [5, с. 15].

Жители области близко к сердцу приняли известие о вероломном нападении фашистских агрессоров на нашу страну. Большинство граждан выражало глубокий патриотизм, полную и безоговорочную поддержку партии и правительству, желание оказывать посильную помощь фронту и тылу.

Митинги и собрания прошли на всех предприятиях Иркутской области. О глубокой и искренней любви к Родине, желании к самопожертвованию со стороны прибайкальцев свидетельствует массовый наплыв добровольцев на протяжении всей войны и в особенности в первый ее период. Уже к 23 июня в военкоматы Иркутска поступило 712 заявлений от иркутян с просьбой немедленно направить их на фронт, за первые три месяца с завода имени В. Куйбышева в Красную армию ушли 520 человек [6, с. 115].

Начало войны больно ударило по аграрному образованию в СССР. За период войны число высших сельскохозяйственных заведений сократилась с 68 до 45, а контингент студентов уменьшился с 34918 до 10320 человек. В сентябре 1941 г. временно прекратил свою деятельность Бурятский зооветеринарный институт, который не работал вплоть до марта 1944 г. С тяжелыми трудностями столкнулся и Иркутский сельскохозяйственный институт (ИСХИ), но все же благодаря усилению его коллектива преподавателей и студентов институт продолжал свою деятельность и сумел избежать закрытия [4, с. 71].

В первые дни войны большинство преподавателей и студентов ИСХИ были призваны на фронт. Коллектив, охваченный патриотическим подъемом, включился в общее дело борьбы с фашизмом. 3 июля 1941 г. на фронт были мобилизованы 106 студентов и 14 преподавателей во главе с директором института И. Е. Макаровым [8, с. 5].

7 августа 1941 г. на территории вуза состоялся патриотический митинг, в ходе которого участниками была принята резолюция:

1. Ежемесячно до окончания войны отчислять в фонд обороны однодневный заработок.

2. Организовать сбор ценностей, денежных средств, облигаций и займов в фонд обороны страны.

И это решение неукоснительно соблюдалось до конца войны [1, с. 11].

После ухода директора ИСХИ И. Е. Макарова на фронт институт остался без руководителя. Временным исполняющим обязанности был назначен заведующий учебной частью М. Ф. Ершов. 22 декабря 1941 г. Наркомат земледелия СССР постановил назначить директором Иркутского сельскохозяйственного института Г. И. Назарова. Он был кандидатом технических наук, доцентом, крупным организатором высшей школы, прибывшим из г. Таганрог. Вместе с ним в Иркутск прибыло 30 студентов и 10 преподавателей Таганрогского института механизации сельского хозяйства.

В марте 1942 г. Иркутскому сельскохозяйственному институту пришлось сменить помещение, так как его главный корпус был передан для размещения эвакуированного госпиталя № 3908 со специализацией по сбору и сортировке раненых. Госпиталь работал до 1 октября 1945 г. [6, с. 124]. Все это привело к серьезным затруднениям в работе ИСХИ. Занятия пришлось проводить в жилом доме профессорско-преподавательского состава по улице Дзержинского и общежитиях на улице Подаптечной. Стало не хватать учебных аудиторий,

кафедр для лабораторий, помещений для читальных залов, оборудования, учебников и учебных пособий. Появились трудности в снабжении ИСХИ топливом и электроэнергией, студенты и преподаватели были посажены на голодный паек [8, с. 22].

Помимо учебы и научной деятельности студенты и преподаватели ИСХИ занимались в годы войны иными видами работ: выезжали в поле, участвовали в заготовке дров, ухаживали за ранеными. Летом преподаватели выезжали в районы обширного Восточно-Сибирского региона, проводили агитационно-разъяснительную работу среди школьников, приглашая на учебу в институт. В 1943 году среди студентов ИСХИ были уже участники войны, демобилизованные из армии, они вносили в студенческую жизнь организованность и дисциплину, отличались большой активностью в учебе. В программах ряда предметов большое внимание уделялось физкультурной и оборонно-массовой подготовке, получению каждым студентом военной специальности - медсестры, пулеметчика, телеграфиста. Сотни студентов проходили по комплексу ГТО 1-й и 2-й ступени ВПХО, ОСВОД, ПВО, занимались в спортивных секциях, в кружках «Ворошиловский стрелок» и т. д. [8, с. 23].

На протяжении всей войны институт испытывал проблему с кадрами. Число выпускаемых студентов было небольшим по сравнению с довоенными годами. В 1941-1942 г. в вузе обучалось 154 студента, в 1942-1943 – 107, в 1944-1945 – 202. Незначительным был и состав преподавателей. В 1941-1942 гг в ИСХИ работало 20 педагогических работника, из них 15 доцентов и кандидатов наук, в 1944-1945 гг. их число составляло 26 преподавателей, из которых 16 были доцентами и кандидатами наук. Такое положение приводило к нарушению учебного плана и отрицательно сказывалось на качестве подготовки студентов. Выручала только помощь преподавателей из других вузов, работающих совместителями. Чтобы справиться с большой нагрузкой коллектив института вел свою работу с колоссальным напряжением с учетом требований военного времени и лозунга «Все для фронта! Все для победы!» Был установлен напряженный график учебных занятий, которые начинались с 1 октября, сокращались сроки каникул, увеличилась длительность учебных сессий, а также недельная учебная нагрузка [1, с. 12-13].

Несмотря на тяжести военных лет научная деятельность в стенах ИСХИ не прекращалась. Ботаник М. А. Иванов сумел вывести новый сорт пшеницы и масличного мака. Заведующий кафедрой земледелия П. П. Яхтенфельд обосновал в своих исследованиях необходимость увеличения посевов площади масличной культуры – рыжика. В результате площадь рыжика была увеличена с 2 до 16 тыс гектаров. ИСХИ оказывал большую помощь совхозам и колхозам, выращивающим махорку, а на войне для солдата табак имеет большое значение.

За годы войны ИСХИ выпущено было 212 специалистов сельского хозяйства – агрономов, инженеров-механиков, а также сотни специалистов разной квалификации – трактористов, комбайнеров [6, с. 124-125].

Как уже говорилось ранее коллектив ИСХИ активно делал пожертвования в фонд обороны РККА. А в марте 1944 г. студенты и сотрудники института проявили искренний патриотизм, они собрали в фонд обороны на строительство танковой колонны большую сумму – 22 тыс 154 рубля наличными и 12 тыс 775 рублей облигациями госзаймов. За это Верховный Главнокомандующий И. В. Сталин отправил благодарственную телеграмму, в которой говорилось: «Прошу передать преподавателям, студентам и работникам Иркутского сельскохозяйственного института мой братский привет и благодарность Красной армии» [2].

Несмотря на материальные, финансовые и прочие трудности коллектив ИСХИ с честью выдержал испытание военных лет, продолжил свою работу в народном хозяйстве, а также вносил свой активный трудовой вклад в помощь фронту и тылу. Трудовой и научный подвиг искинцев стоит наравне с трудовым подвигом всех жителей Иркутской области в годы Великой Отечественной войны.

Список литературы

1. *Азербает А.Г.* Незабываемые годы испытаний (1941-1945 гг.) /*А.Г. Азербает, В.И. Покорский*. – Иркутск: Издательство Иркутского ГАУ им А. А. Ежевского, 2015. – 274 с.
2. Архив музея истории Иркутского ГАУ им. А. А. Ежевского
3. *Жилкина Т. С.* Советский тыл в годы Великой Отечественной войны: труженники тыла Иркутской области в городе Усолье Сибирское/ *Т.С.Жилкина, О.В.Бондаренко* //Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Материалы всероссийской научно-практической конференции Т.IV, 2020. – Молодежный. - 2020 – С. 315-320.
4. *Зайцева Л. А.* Становление и развитие высшего сельскохозяйственного образования в Восточной Сибири (1931 середина 1980-х гг.) /*Л.А.Зайцева, А.Л.Яковлев* // Вестник БГУ. История. – Вып. 7. - Улан-Удэ: Изд-во БГУ. - 2012 – С. 70-73.
5. *Иванов В. В.* Великая Отечественная война: без срока давности. Восточная Сибирь 1941-1945 гг.: учебное пособие /*В.В.Иванов*. - Молодежный : Изд-во ИрГАУ, 2023. - 103 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://195.206.39.221/fulltext/i_033527.pdf
6. Иркутск-город трудовой доблести: Историко-краеведческое издание/ Музей истории города Иркутска им. А. М. Сибирякова; сост.: А. В. Ануфриев, И. И. Иванов, В. Л. Литвин, Е. В. Меньшагин, И. В. Непомнящих, А. Б. Перфильева, О. А. Проскурякова, С. В. Трофименко, Г. Г. Шутов; ред. С. И. Кузнецов. – Иркутск: Изд-во «Оттиск», 2021. – 344 с.
7. *Рык М. М.* Филосовская герменевтика войны и мира/ *М.М.Рык, Л.В.Альшевская* //Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Материалы всероссийской научно-практической конференции Т.IV, 2020. – Молодежный. - 2020 – С. 270-275.
8. *Покорский В. И.* История Иркутской сельскохозяйственной академии в лицах, цифрах и фактах, аргументах и документах (1934-2009) /*В.И.Покорский В. И., В.В.Комин*. - Иркутск. - 2009 – 128 с.

УДК 378

**ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО
И МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ИРКУТСКОМ ГАУ:
АКТУАЛЬНОСТЬ ВОПРОСА**

Константинова Н.А.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Аннотация: в статье рассматривается вопрос актуальности подготовки специалистов в области государственного и муниципального управления в Иркутском ГАУ (уровень магистратуры). Отмечается невысокий уровень квалификации кадров на уровне государственной и муниципальной службы Иркутской области (проанализирован уровень образования специалистов и глав муниципальных образований, а также возрастной состав). Отмечается необходимость воспитания смены квалифицированных кадров. Дается краткая историческая справка государственной службы в России. Анализируется вопрос подготовки специалистов в других вузах Иркутска, проведен сравнительный анализ стоимости обучения. Отмечается конкурентное преимущество Иркутского ГАУ.

Ключевые слова: магистратура, государственное и муниципальное управление, государственная служба, высшее образование.

**TRAINING OF SPECIALISTS IN THE FIELD OF STATE AND MUNICIPAL
MANAGEMENT IN IRKUTSK SAU: RELEVANCE OF THE ISSUE**

Konstantinova N.A.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Abstract: the article discusses the relevance of training specialists in the field of state and municipal management at Irkutsk State Agrarian University (master's level). There is a low level of qualifications of personnel at the level of state and municipal services in the Irkutsk region (the level of education of specialists and heads of municipalities, as well as the age composition, was analyzed). The need to train a succession of qualified personnel is noted. A brief historical background of the civil service in Russia is given. The issue of training specialists in other universities in Irkutsk is analyzed, and a comparative analysis of the cost of training is carried out. The competitive advantage of Irkutsk State Agrarian University is noted.

Key words: master's degree, state and municipal administration, public service, higher education.

Основы государственной службы в России заложил еще Петр I в начале 18 века. По Указу Петра I в 1720 году была принята Табель о рангах («Табель о рангах всех чинов Воинских, Статских и Придворных...»). В изменённом виде она просуществовала вплоть до Советского режима, революции 1917 года.

Петр I ввел пожизненную личную и государственную службу в армии и на гражданской службе. Этот законодательный акт положи основу комплектованию кадров не на основе знатного происхождения, а в зависимости от личных и профессиональных качеств. Все государственные должности были поделены на 14 рангов.

На военной службе был введен так называемы «принцип личной заслуги», взамен принципа знатного происхождения.

В настоящее время государственная служба в РФ регулируется в соответствии в федеральным законом «О государственной гражданской службе Российской Федерации» от 27.07.2004 №79-ФЗ.

В структуре исполнительной власти Иркутской области насчитывается 18 министерств, 11 служб, 3 агентства и Администрация Усть-Ордынского бурятского округа.

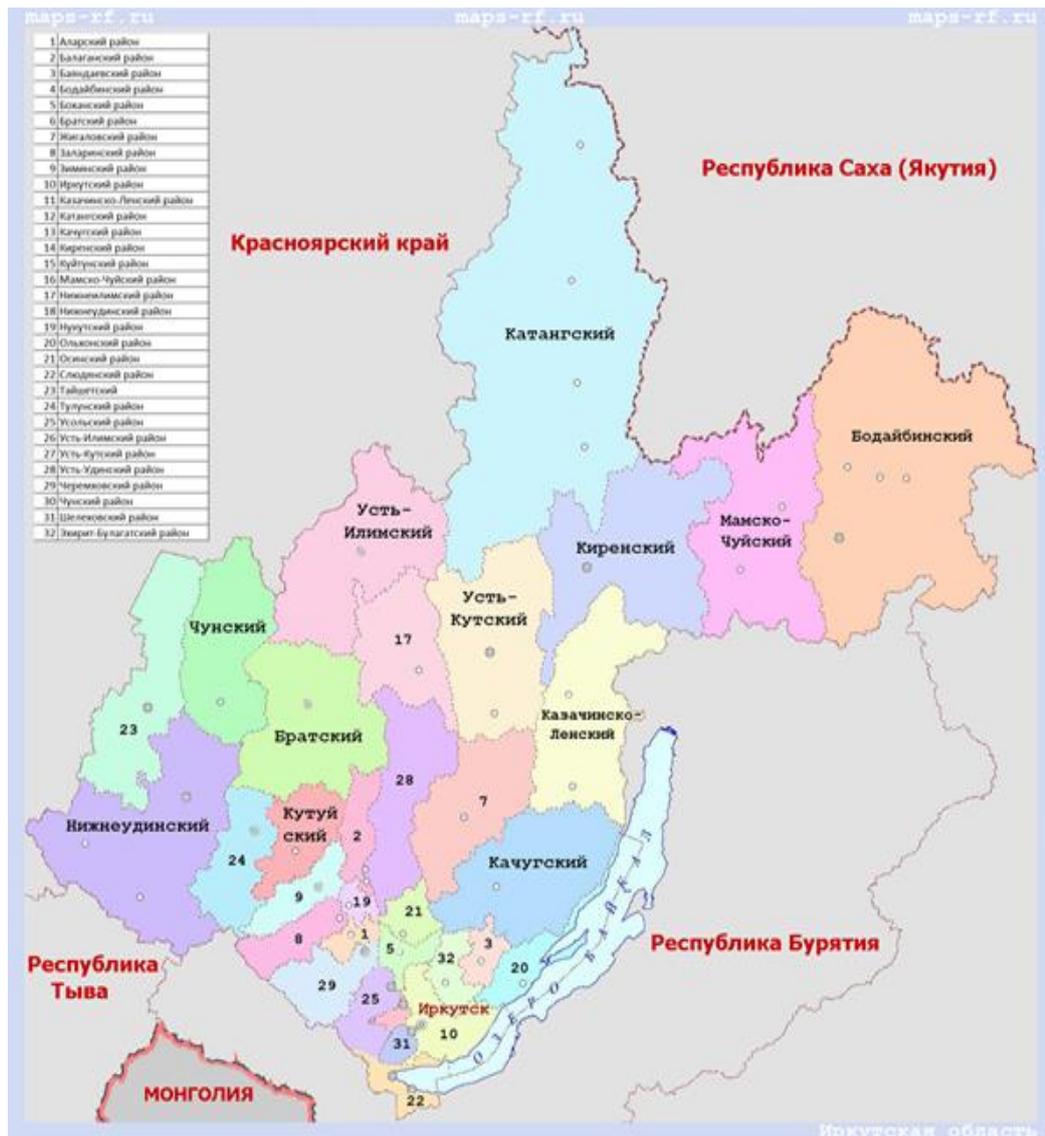


Рисунок. 1 – Территория Иркутской области с наименованиями районов.

На территории Иркутской области насчитывается 459 муниципальных образований, из которых, 32 муниципальных района, 10 городских округов, 63 городского поселения, 354 сельских поселения [2].

Общая численность муниципальных служащих Иркутской области составляет 5 976 человек [5].

Проанализируем данные об уровне образования государственных муниципальных служащих Иркутской области.

Таблица 1- Уровень образования государственных муниципальных служащих Иркутской области

государственные служащие	имеют высшее образование	имеют высшее образование по специальности «Государственное и муниципальное управление»	имеют высшее образование экономического профиля	имеют высшее образование юридического профиля
Государственные муниципальные служащие	88,2%	3,2%		
Главы муниципальных образований	82,5%	6,1%	9,3%	3,7%

Мы видим, что высшее образование имеют не 100% не только служащих, но и глав муниципальных образований [3]. Экономическое и юридическое образование имеют 9,3% и 3,7% соответственно глав. У остальных высшее образование иного профиля. А специализированное образование по направлению «Государственное и муниципальное управление» имеют только 3,2 % государственных муниципальных служащих в целом, и 6,1 % глав муниципальных образований.

Обратимся к возрастному составу государственных муниципальных служащих Иркутской области.

Таблица 2- Возрастной состав государственных муниципальных служащих Иркутской области.

государственные служащие	в возрасте 18-25 лет	в возрасте 26-35 лет	в возрасте 35-50 лет	в возрасте 51-65 лет	в возрасте старше 65 лет
Государственные муниципальные служащие	4,3%	29,9%	41,5%	22,7%	1,6%
Главы муниципальных образований	1%	10%	39%	47%	3%

Мы видим из данных табл. 2, что служащих активного возраста (от 26 до 35 лет) насчитывается 29,9%, среди глав- только 10%. В возрасте от 35 до 50 количество служащих составляет 41,5% , глав муниципальных образований – уже 39%. Если после 50 лет количество служащих идет на снижение (22,7%), то количество глав образований, напротив резко возросло и составляет 47% (половину), в «поздней» возрастной группе (от 51 до 65 лет).

Очевидно, что необходимо «омоложение» кадрового состава государственных муниципальных служащих Иркутской области, и глав муниципальных образований в частности [4].

Именно на эту цель и направлена подготовка магистрантов в Иркутском ГАУ [1] по направлению «Государственное и муниципальное управление», а именно на «подготовку кадров для системы государственного и муниципального управления и иных публичных органов, способных заниматься вопросами формирования и реализации государственной политики на разных уровнях, самостоятельно и ответственно принимать управленческие решения, добиваться их эффективной реализации, проводить проектные научные и прикладные исследования и внедрять их в своей профессиональной деятельности».

Подготовка по данному направлению осуществляется на основании стандарта по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от "13" августа 2020 г. № 1016.

Был проведен анализ образовательной деятельности высших учебных заведений г. Иркутска на предмет подготовки студентов/магистрантов по данному направлению. На 2023 год было выявлено 2 вуза, с следующими показателями стоимости обучения и количеством бюджетных мест.

Таблица 3- Стоимость обучения по направлению «Государственное и муниципальное управление» в вузах г. Иркутска.

Вузы г. Иркутска	Зачислено на бюджетной основе	Зачислено на коммерческой основе	Стоимость обучения в год, в тыс рублей	Стоимость на очной форме обучения в год с максимальной скидкой, тыс. руб.	Стоимость на заочной форме обучения в год, тыс. рублей
БГУ	5	28	172,6%	120	70
ИГУ	5	44	149,9%	134	57

При этом, стоимость обучения в Иркутском ГАУ является для абитуриентов более привлекательной. Иркутский ГАУ привлекает будущих студентов и магистрантов фиксированной стоимостью обучения на весь период, а также гибкой системой скидок, предусмотренной за обучение на «хорошо» и «отлично». В Иркутском ГАУ сформирована кампусная структура. Студенческий городок (общежития) находятся в непосредственной близости от здания университета. Сам университет (с библиотекой, спортивными объектами) расположен в окружении лесного массива, за городом, с выходом к реке.

Список литературы

1. Константинова Н.А. Преподавание дисциплины «Криминалистика» студентам специальности 38.05.01-экономическая безопасность: опыт Иркутского ГАУ // Потенциал образования для самореализации и развития талантов у молодежи: материалы региональной

научно-практической конференции, посвященной Году педагога и наставника (Иркутск, 20 января 2023 года). - Иркутск, издательство: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (Молодежный), 2023. – С. 51-54.

2. Константинова Н.А. Социально-демографические индикаторы качества жизни населения на примере МО «Качугский район» Иркутской области// Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (Курган, 12 марта 2020 г.) . – Курган: изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 401-405. - EDN: JUBXFM

3. Попова И.В. и др. Экономическая безопасность (основные аспекты, проблемы и перспективы). – Молодежный: ИРГАУ, 2020. – 216 с. - EDN: RIMZXJ

4. Попова И.В. и др. Оценка уровня экономической безопасности предприятия: основные аспекты, подходы и проблемы. – Молодежный: ИрГАУ, 2021. – 141 с. - EDN: WDEDUS

5. Экономико-правовые вопросы функционирования регионального АПК (на примере Иркутской области)/под ред. И.В. Поповой. – Иркутск, 2019. – 144 с. - EDN: CMZKIH

УДК 378; 681.51; 636.083:

**ОПЫТ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АГРАРНОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ НА ПРИМЕРЕ КОНКУРСА «СТУДЕНЧЕСКИЙ
СТАРТАП: СИСТЕМА МОНИТОРИНГА МИКРОКЛИМАТ В
ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ»**

Павлов С.А., Клибанова Ю.Ю.
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ,
п. Молодежный, Иркутский район, Россия

В настоящее время проектная деятельность в университетах является эффективным инструментом для решения конкретных задач и реализации инновационных идей. Сельское хозяйство с этой точки зрения является перспективной для использования и внедрения новых подходов и концепций применения современных технологий и разработок, как для растениеводства, так и для животноводства. В статье представлен опыт проектной деятельности в аграрном университете, а рамках конкурса «Студенческий стартап» Фонда содействия инновациям. Работа над проектом является командной, она позволяет нескольким студентам работать вместе над одной задачей, что ускоряет выполнение задач и приводит к повышению эффективности. Результат такой работы непременно может быть использован в реальном секторе экономики с целью повышения эффективности производства и предприятия в целом.

Ключевые слова: проект, деятельность, цифровые технологии, конкурс

**EXPERIENCE OF PROJECT ACTIVITY AT AN AGRICULTURAL
UNIVERSITY ON THE EXAMPLE OF THE COMPETITION «STUDENT
STARTUP: MICROCLIMA MONITORING SYSTEM IN ANIMAL
FACILITIES»**

Pavlov S.A., Klibanova Yu.Yu.
FSBEI HE Irkutsk SAU
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Currently, project activities at universities are an effective tool for solving specific problems and implementing innovative ideas. Agriculture, from this point of view, is promising for the use and implementation of new approaches and concepts for the use of modern technologies and developments, both for crop production and livestock production. The article presents the experience of project activities at an agricultural university, as part of the “Student Startup” competition of the Innovation Promotion Fund. Project work is a team effort, allowing multiple students to work together on a single task, which speeds up completion of tasks and leads to increased efficiency. The result of such work can certainly be used in the real sector of the economy in order to increase the efficiency of production and the enterprise as a whole.

Keywords: project, activity, digital technologies, competition

Повышение эффективности и конкурентоспособности аграрного сектора экономики страны и отдельно взятого региона, особенно в современных условиях связано, в том числе с решением конкретных задач сельхозтоваропроизводителями. Общей задачей для аграриев страны является обеспечение продовольственной безопасности.

Стратегической целью обеспечения продовольственной безопасности является обеспечение населения страны безопасной, качественной и доступной сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием в объемах, обеспечивающих рациональные нормы потребления пищевой продукции.

Перед агропромышленным комплексом стоит задача по увеличению производства сельскохозяйственной продукции и доведение уровня самообеспечения до порогового значения по отдельным видам продукции Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20. Кроме этого, решение проблемы продовольственной безопасности взаимосвязано с демографической и экологическими проблемами, проблемами бедности, соблюдения прав человека [6].

Проектная деятельность в сельскохозяйственных университетах является инструментом для достижения поставленных задач президентом страны.

Сельскохозяйственная отрасль является перспективной для использования и внедрения новых подходов и концепций применения современных технологий и разработок, как для растениеводства, так и для животноводства. Ниже представлены направления проектной деятельности в сельском хозяйстве способствующие его развитию:

Внедрение новых технологий: Проекты могут направляться на внедрение современных технологий в сельское хозяйство, таких как автоматизация процессов, использование дронов для мониторинга полей, применение систем искусственного интеллекта для анализа данных и принятия решений и другие инновации, способствующие повышению производительности и эффективности.

Развитие инфраструктуры: Проекты данной группы могут быть направлены на развитие сельской инфраструктуры, она включает в себя строительство и модернизацию дорог, систем водоснабжения и оросительных систем, а также создание современных хранилищ и перерабатывающих предприятий.

Обучение и консультации: Рост сельского хозяйства тесно связан с ростом качества жизни населения на селе, поэтому проекты в этой тематике будут актуальны и могут включать в себя программы обучения и консультаций для сельских жителей по вопросам сельского хозяйства, ведения бизнеса, финансового планирования и управления рисками.

Развитие кооперации: Развитие коопераций сельских жителей и создание совместных предприятий по производству и переработке в сельскохозяйственной отрасли это еще одна группа проектов, которые могут способствовать увеличению объемов производства и улучшению конкурентоспособности.

Устойчивое развитие: Проекты могут быть направлены на устойчивое развитие сельского хозяйства, включая внедрение методов органического

земледелия, энергоэффективных технологий, снижение воздействия на окружающую среду и сохранение биоразнообразия.

Развитие рынков сбыта: Продвижение сельскохозяйственной продукции на внутренних и международных рынках еще одно направление проектной деятельности в сельском хозяйстве. Проекты данного направления могут способствовать развитию рынков сбыта сельскохозяйственной продукции, включая создание современных торговых площадок, развитие сети логистики и транспортировки.

Исследования и инновации: Проекты могут финансировать научные исследования и инновационные проекты в области сельского хозяйства, способствуя развитию новых сортов растений, методов выращивания, технологий обработки и хранения продукции.

Кроме того, важно обеспечить активное участие местных сообществ и заинтересованных сторон в процессе планирования и реализации проектов, чтобы они отвечали реальным потребностям и приносили максимальную пользу сельским районам.

Проектная деятельность в университетах на сегодняшний день представляет собой эффективный инструмент для решения конкретных задач и реализации инновационных идей. Она направлена на развитие у обучающихся практических навыков, креативного мышления, умения работать в команде, ответственности, кроме этого проектная деятельность способствует развитию профессиональных навыков. И.Н. Смирнова отмечает, что с помощью проектной деятельности можно научить студентов использовать имеющиеся знания для творческого решения конкретных задач и одновременно самостоятельно получать новые знания [5].

Данный метод позволяет применять теоретические знания на практике, искать новые подходы к решению поставленных задач, анализировать результаты и делать выводы.

В тоже время, по мнению С. Босс неэффективное использование данного метода в процессе обучения может привести к недооценке и недостатку теоретической подготовки обучающихся студентов. В таком случае создается лишь видимость активной работы, особенно при командной работе. Возможна ситуация, когда не все участники команды активно и эффективно работают над проектом, либо их вклад в общую работу является незначительным [1].

В связи с этим при работе в формате проектной деятельности необходимо учитывать правильность организации и соблюдения этапности работы: отбор тем проектов, формирование групп, подбор наставников.

Конкурс «Студенческий стартап» проводится Фондом содействия инновациям (ФСИ) в рамках Федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства».

Программа Фонда содействия инновациям направлена на выполнение работ студентами по разработке новых товаров, изделий, технологий или услуг с использованием результатов собственных научно-технических и

технологических исследований, имеющих потенциал коммерциализации и находящихся на самой ранней стадии развития.

Целью программы «Студенческий стартап» является предоставление обучающимся возможности, в том числе в составе команды, получить опыт коммерциализации идеи/задела, а также опыт технологического предпринимательства путем создания стартапа и развития стартап-проекта.

Разнообразные направления программы позволяют участникам реализоваться в любой желаемой области:

1. Цифровые технологии;
2. Медицина и технологии здоровьесбережения;
3. Новые материалы и химические технологии;
4. Новые приборы и интеллектуальные производственные технологии;
5. Биотехнологии;
6. Ресурсосберегающая энергетика.
7. Креативные индустрии.

В процессе работы по любому выбранному направлению студент приобретает знания и опыт в создании собственных стартапов, учится разрабатывать бизнес-планы, презентации, работать в команде, принимать решения и решать проблемы, что способствует профессиональному и личностному развитию.

Кроме этого работа над реализуемым проектом стимулирует активное взаимодействие студентов, преподавателей, индустриальных партнеров и инвесторов.

Наш опыт участия в данном конкурсе начался с поиска идеи проекта, который будет полезен индустриальным партнерам в области животноводства. Идея заключалась в разработке системы мониторинга микроклимата в животноводческих помещениях. Не соблюдение параметров микроклимата в животноводческих помещениях влечет за собой нарушение обмена веществ у животных, вследствие чего у них снижается продуктивность и общая резистентность организма, животные начинают часто болеть, это в свою очередь увеличивает затраты на их лечение и содержание [2].

Следующим этапом было формирование команды и поиск технологического решения. Команда была сформирована из студентов старших курсов энергетического факультета, так же были определены эксперты по данной проблематике среди профессорско-преподавательского состава этого же факультета. После согласования выбранной технологии (разработка цифрового модуля по сбору, обработке, хранению и передаче данных о микроклимате в помещении) мы приступили к созданию заявки для участия в конкурсе «Студенческий стартап» на платформе ФСИ [3,4].

Необходимо выделить важный момент при подаче заявки: необходимо проработать и экономические аспекты, это анализ рынка (имеются ли аналоги предполагаемой разработки, какова стоимость предлагаемого товара и тд.) определить ваши конкурентные преимущества будущей разработки;

разработать календарный план дальнейшей работы и четко определить каждого участника команды.

Проработав каждый этап и защитив свой проект, наша команда прошла отбор, а проект был поддержан ФСИ для получения финансирования на реализацию проекта.

В дальнейшем по требованиям конкурса необходимо выполнить обязательные условия:

1. создать юридическое лицо, где доля грантополучателя в уставном капитале составляет более 50% и он является генеральным директором;
2. разработать бизнес-план инновационного проекта;
3. разработать сайт стартапа;
4. представить отчет о развитии стартапа.

В настоящий момент продолжается работа по данному проекту в будущем планируется участие в конкурсе «СТАРТ-1» Фонда содействия инновациям для использования результатов собственных научно-технических и технологических исследований в целях коммерциализации созданной продукции.

Список литературы

1. Boss S. Projects and Partnerships Build a Stronger Future [Электронный ресурс] // George Lucas Educational Foundation. 2013. Jan. 11. URL: <https://www.edutopia.org/blog/projects-partnerships-pbl-suzie-boss> (дата обращения: 15.04.2024).
2. Клибанова, Ю. Ю. Разработка автоматизированной системы диагностики микроклимата в животноводческих комплексах / Ю. Ю. Клибанова, И. Е. Гамаюнов // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, п. Молодежный, 05–06 ноября 2020 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 170-177. – EDN YHLFDF.
3. Павлов, С. А. Параметры микроклимата животноводческих помещений и их влияние на организм животного / С. А. Павлов // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии: Материалы XII международной научно-практической конференции, п. Молодежный, 27–28 апреля 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 281-286.
4. Павлов, С. А. Проектирование модуля для сбора информации о параметрах микроклимата в животноводческом помещении на базе Arduino UNO / С. А. Павлов, Ю. Ю. Клибанова, Р. Е. Барахтенко, А. Е. Гусаров // Journal of Agriculture and Environment. – 2024. – № 3(43). – <https://doi.org/10.23649/JAE.2024.43.4> – EDN MAIWFZ.
5. Смирнова И.Н. Организация проектной деятельности студентов в условиях нового образовательного стандарта // Известия Воронежского государственного педагогического университета. 2016. № 4 (273). С. 44–47.
6. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 “Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/> (дата обращения: 15.04.2024).

УДК 069 (571.53)

МУЗЕИ АГРАРНЫХ ВУЗОВ СИБИРИ

Саяпарова Е. В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

В данной статье рассматривается деятельность музеев аграрных вузов Сибири, являющихся не только хранителями исторической и культурной памяти, но также играющих важную роль в воспитании учащейся молодежи. Направления работы музеев отличаются разнообразием, а музейные экспонаты являются основой для научно-исследовательской, культурной и воспитательной деятельности студентов. Проводимые вузовскими музеями мероприятия активно способствуют процессу социализации и неизменно вызывают интерес у студенческого сообщества, привлекая большое количество участников. На базе музеев успешно осуществляют свою деятельность различные студенческие клубы, кружки и творческие объединения. Большое значение имеет деятельность музея в формировании единого студенческого пространства, содействуя проведению на базе музея, с применением музейных предметов и экспозиций различных студенческих мероприятий. Вузовский музей представляет собой информационный центр просветительской, научной, культурной работы, позволяя учащимся осуществлять различные проекты и практические работы, выступая инструментом самореализации для представителей студенческого сообщества. Помимо своей традиционной роли хранителя историко-культурного наследия, музеи вузов выполняют функцию профориентационных центров, эффективно осуществляя работу со школьниками и абитуриентами, не только в рамках проведения дня открытых дверей, но и на постоянной основе, регулярно проводя экскурсии для означенного контингента.

Ключевые слова: университетские музеи, аграрные вузы, историческая память, культурное наследие, патриотическое воспитание, социализация, инкультурация, студенческое сообщество, музеи сибирских вузов

MUSEUMS OF AGRICULTURAL UNIVERSITIES OF SIBERIA

Sayaparova E. V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

This article examines the activities of museums of agricultural universities in Siberia, which are not only guardians of historical and cultural memory, but also play an important role in the education of students. The areas of work of museums are diverse, and museum exhibits are the basis for scientific research, cultural and educational activities of students. Events held by university museums actively contribute to the process of socialization and invariably arouse interest among the student community, attracting a large number of participants. Various student clubs, clubs and creative associations successfully operate on the basis of museums. The activities of the museum are of great importance in the formation of a unified student space, facilitating the holding of various student events on the basis of the museum, using museum objects and exhibitions. A university museum is an information center for educational, scientific, and cultural work, allowing students to carry out various projects and practical work, acting as a tool for self-realization for representatives of the student community. In addition to their traditional role as a custodian of historical and cultural heritage, university museums perform the function of career guidance centers, effectively working with schoolchildren and applicants, not only as part of an open day, but also on an ongoing basis, regularly conducting excursions for the designated contingent.

Key words: university museums, agricultural universities, historical memory, cultural heritage, patriotic education, socialization, inculturation, student community, museums of Siberian universities

Наличие в учебном заведении музея имеет принципиальное значение, поскольку сохранение исторической памяти, культурного наследия и традиций является неотъемлемой частью воспитания полноценной разносторонне развитой личности, с твердой гражданской позицией и нравственным ориентиром. Музеи вузов, как правило, представляют собой музеи истории, в первую очередь и содержат экспонаты, относящиеся к истории развития и становления учебного заведения, демонстрируя связь времен и поколений студентов и преподавателей в исторической ретроспективе. Традиционные разделы таких музеев посвящены основным вехам в жизни вуза, транслируя хронику событий, выдающимся выпускникам, сотрудникам, преподавателям, ветеранам Великой Отечественной войны (из числа сотрудников и студентов), а также других исторических событий. Помимо ознакомительных экскурсий, такие музеи проводят тематические для школьников, абитуриентов, студентов других высших и средних учебных заведений. Однако тенденции развития вузовских музеев таковы, что количество и профиль вузовских музеев становятся существенно разнообразнее, оригинальнее и креативнее в презентации своих экспонатов и проведении мероприятий. Соответственно, это приводит к увеличению значимости вузовских музеев, расширению их функций, эффективности работы в вопросах не только профориентации, но и воспитания учащейся молодежи.

Сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей российской экономики. Подготовку специалистов в данной области осуществляют более пятидесяти высших сельскохозяйственных учебных заведений. Большая их часть располагает музеями разных направлений и профилей, осуществляющих активную работу со своей целевой аудиторией, к которой можно причислить не только абитуриентов, студентов и их родителей, но и профессиональные сообщества.

В Алтайском государственном аграрном университете действует Музей анатомии животных, помимо своей основной деятельности, активно принимающий участие в ежегодной акции «Ночь музеев» и неизменно привлекающий внимание не только своими экспонатами, но и проведением мастер-классов для всех желающих понять процесс изготовления музейных препаратов.

Почвенный музей им. Н. В. Орловского был создан на кафедре почвоведения и агрохимии в 1950 году, когда Николай Васильевич Орловский пришел работать на кафедру и активно начал заниматься освоением целинных и залежных земель на Алтае. В этот период на территории Алтайского края проходили интенсивные экспедиции по различным почвенным зонам и были писаны различные типы и подтипы почв. В экспозиции представлены различные типы почв Алтайского края по почвенно-географическому и

зональному районированию. Уникальность данной коллекции почвенных монолитов заключается в том, что они могут являться эталонными почвенными памятниками, по которым можно проследить изменение эволюционного состояния почв и изменение почв под влиянием различных антропогенных нагрузок. Также в музее представлена геологическая экспозиция, в которой можно увидеть основные минералы и горные породы. Данный раздел вызывает неизменный интерес со стороны посетителей, особенно школьников и учащейся молодежи.

Кроме того, в вузе находится выставочный зал современной сельскохозяйственной техники.

В Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора В.Р. Филиппова, находящаяся в столице региона – городе Улан-Удэ действует Музей истории Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова, открытие которого, состоявшееся 14 декабря 2001 года было приурочено к 70-летию вуза. Всеми подготовительными работами, по созданию музея, начавшимися задолго до его фактического открытия, руководила доктор исторических наук, профессор Любовь Алексеевна Зайцева. В 2013 году в честь столетия со дня рождения профессора В. Р. Филиппова, в 2013 году был открыт дополнительный выставочный зал, посвященный его научной, государственной, общественной деятельности. В фондах музея содержатся не только экспонаты, повествующие об истории становления и развития вуза, но и о формировании научного потенциала региона в области сельского хозяйства. В частности, основной фонд включает в себя большой массив документов, посвященных вопросам как организации и реорганизации вуза, так и имеющих непосредственное отношение к учебной, научно-производственной, административно-хозяйственной деятельности вуза. Весьма обширен фотодокументальный фонд, наглядно отображающий историю вуза и сельскохозяйственной науки: фотографии учебных зданий, студентов, сотрудников, профессорско-преподавательского состава, ветеранов войны и труда, передовиков производства, видных представителей сельскохозяйственной науки: ученых, основателей научных школ, директоров вуза.

Отдельное место занимают личные, переданные в музей ветеранами, учеными и сотрудниками академии, их близкими и родственниками, общее количество которых немногочисленно, однако представляет большой интерес. В уникальном видеофонде музея сохранены видеозаписи ветеранов, преподавателей, бывших сотрудников, руководителей различных подразделений, директоров – ректоров вуза, позволяющие наиболее полно воссоздать картину их учебной, трудовой, научно-педагогической и административной деятельности, а также раскрыть героизм и патриотизм, проявленный ими в годы Великой Отечественной войны 1941 – 1945 гг.

Музей активно проводит поисковую деятельность по установлению исторических сведений о преподавателях, сотрудниках, студентах, ветеранах

войны, труда, ученых вуза. Оказывает помощь в подготовке изданий, посвященных истории академии, отдельных факультетов и кафедр, формировании и развитии дополнительного образования, о выпускниках, ректорах вуза, тружениках тыла, ветеранах войны из числа преподавателей, сотрудников, студентов и выпускников. На основе музейных предметов и экспозиций осуществляется научно-исследовательская работа студентов. Одним из важнейших направлений деятельности музея является проведение экскурсий для студентов и гостей академии. За более чем двадцатилетнюю историю своего существования музей занял особое место в учебно-воспитательном процессе академии, став центром сохранения исторической памяти, обеспечивающим преемственность поколений и воспитывая патриотов своей малой родины [4].

В Иркутском государственном аграрном университете им. А. А. Ежевского функционируют три музея. Музей истории вуза был открыт 7 мая 1975 года. Создание музея заняло несколько лет, экспозиция состоит из нескольких отделов: история вуза в персонах (здесь представлены личные вещи, грамоты и документы основоположников университета) великая Отечественная война (в этом разделе можно увидеть копию фрагмента Брестской крепости, образцы вооружение, отдельно представлен раздел, посвященный сотрудникам и студентам института – ветеранам и работникам тыла). Фонды музея насчитывают более 2000 предметов. Музей регулярно проводит ознакомительные экскурсии и тематические программы для студентов и учащихся школ [2].

Еще один музей вуза находится в здании бывшего Сиропитательного дома Е.М. Медведниковой, его основу составляет богатая и уникальная коллекция прекрасно выполненных чучел зверей и птиц России и зарубежья, изготовленная большей частью из шкур, погибших по разным причинам животных. Многие виды внесены в списки Красных Книг России и мира.

Экспозиция музея дополнена прекрасно выполненными биогруппами, посвященными зарисовкам из жизни животных. Коллекция рогов, предметы охоты и быта охотников, выставка «Они могут исчезнуть», этнографические материалы, старинные журналы, книги, фотографии и стенды придают музею особую привлекательность.

Музей Красноярского ГАУ был создан по решению Учёного Совета от 21 января 2000 г. за № 4 и приказом ректора "Об организации в КрасГАУ структурного подразделения университета «Музея истории земледелия и крестьянского быта Приенисейского края с начала XVII века до начала XX века» и «Музея истории КрасГАУ» от 3 апреля 2000 г. за № 0-76 с Приложением № 1, а именно – «Положением о Музее КрасГАУ».

Выставочный центр истории ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет создан на основе Музея Красноярского ГАУ решением Учёного Совета от 28 октября 2016 г. за № 3 и приказом ректора «О переименовании музея университета» от 28 октября 2016 г. за № 0-1063.

Является структурным подразделением ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ» и располагает двумя залами в которых размещаются экспозиции по двум темам [1].

В первом зале «История земледелия и крестьянского быта Приенисейского края с начала XVII века до начала XX века» размещившаяся в корпусе института Агроэкологии, открылась в декабре 2002 года. Экспозиция здесь создана по авторским эскизам, концепции (авторское свидетельство) и чертежам Галины Николаевны Антоник, вобравшая в себя все основные конструктивные элементы и детали, составляющие устройство крестьянского жилья конца XIX века в Сибири переселенцев из России. Конструктивное сочетание всех элементов: сруба, дверей, окон, полатей, печи с лежанкой, полка, навеса с резными столбиками и перилами, ларя, деревянного настила пола, «доски» со сменной информацией о сельском хозяйстве, быте и промыслах, являющейся элементом экспозиции, сложилось в имитацию «пятистенной» избы с жилой «горницей», кухней и «холодной», хозяйственной, половиной – что и составляет оригинальность авторской концепции. Украшает всю «избу» – «домовая» резьба сверху вдоль сруба, на карнизах, консолях (в виде голов лошадей), оконных выпусках-«полотенцах». В авторских витринах – предметы рукоделия крестьян.

В холле второго этажа, перед входом в Музей, разместился в витрине, на подставке, макет «Крестьянской усадьбы переселенцев Приенисейского края конца XIX начала XX века ниже среднего достатка» изготовленный студентами ИЭиУЭ АПК Красноярского ГАУ. Двор крестьянской усадьбы (юга Сибири) - около пятнадцати соток, дом, крытый тёсом, без подклети, завозня на три лошади, овчарня, летняя кухня, скотня и амбар. В центре двора растёт ель.

Во втором зале «История Красноярского ГАУ» экспозиция, создававшаяся общими усилиями сотрудников университета, была открыта в сентябре 2003 года. Большую помощь в подборе экспонатов оказали студенты, сумевшие отыскать радио-тарелку военных лет, фотоаппарат-лейку, которым делались снимки на фронте. Среди других экспонатов стоит отметить фронттовую полевую сумку, остатки ржавой гранаты, лопату ля рыться окопов, книги, по которым учились первые студенты вуза, арифмометр «Феликс» в футляре и много других реликвий, документов, связанных с историей КСХИ – Красноярского ГАУ. Из предметов, подаренных сотрудниками вуза можно отметить приборы, которыми пользовались преподаватели и студенты 50-60-х годов, фотографии середины прошлого века, первую в вузе пишущую машинку, первый калькулятор «Электроника» 1972 года выпуска и предметы почвовед-агронома, счеты и т. д.

Интересна работа студентов по теме «История Красноярского края в фотографиях из семейного альбома», который насчитывает около 200 удивительных старинных изображений (копий с фотографий), с подробным описанием о тех, кто изображён на этих старинных фото.

Многие сотрудники, студенты, выпускники, ветераны войны и труда - не равнодушные к истории родного вуза - приносят памятные и ценные для истории Красноярского ГАУ предметы, фотографии, документальные материалы. памятных подарков от друзей и партнеров университета [5].

Музей истории Новосибирского государственного аграрного университета насчитывает около 5000 экспонатов и пять основных разделов, посвященных истории университета традиционно содержащему информацию о создании и развитии учебного заведения, его факультетов, сведения о выдающихся выпускниках, ученых, а также связи университета с другими вузами России и мира, патриотическому воспитанию, молодежным движениям, этнографии и профориентации учащихся. Их уникальных экспонатов стоит отметить: знамя университета, Орден Трудового Красного Знамени, архивные документы и фотоальбомы [6].

Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина обладает целым музейным комплексом, который активно развивает в соответствии с новейшими тенденциями и применением современных технологий. В частности, он принял участие в масштабном проекте «Музей онлайн», организатором которого выступил фонд «Духовно-нравственное просвещение» им. А. И. Петрова. Теперь главные музеи университета открыты для посещения 24 часа в сутки, для виртуальной экскурсии посетителям понадобится лишь Google Chrome или мобильное устройство с официальным приложением YouTube, для полного погружения можно использовать очки или шлем виртуальной реальности, на входах в музеи расположены QR-коды для быстрого перехода по ссылке. Обзор виртуальных экскурсий составляет 360 градусов в режиме реального времени. Все музеи находятся на разных кафедрах и факультетах, Онлайн-тур позволяет осуществить полноценную экскурсию по всем экспозиционным площадям и ознакомиться с основными вехами развития музейного комплекса вуза.

Выставка «Генеалогическое дерево ОмГАУ» вкратце рассматривает историю развития вуза, главным образом это интересно тем посетителям музея, кто хочет оперативно получить информацию. Все материалы расположены в коридоре главного корпуса и представляют собой цветную инфографику, доступно и наглядно демонстрирующую основные этапы развития вуза.

Народный музей истории Омского ГАУ состоит из двух залов, каждый из которых последовательно раскрывает историю развития не только вуза, но и в целом сельского хозяйства региона. В зале «Исторические вехи ОмГАУ» можно узнать об организации и становлении учебного заведения. основным этапам развития и становления вуза, персоналиям тех, кто стоял у истоков создания направлений и кафедр. В данном разделе представлен большой фотодокументальный материал, карты, схемы, Экспозиции зала «Исторические вехи сельского хозяйства Омской области» посвящены развитию сельскохозяйственного производства и тем людям, которые внесли свой вклад в развитие сельского хозяйства Омской области.

Здесь представлены карты, фотографии, документы, посвященные формированию сельскохозяйственной отрасли и многое другое.

Музей истории института ветеринарной медицины и биотехнологий Омского ГАУ создан в 1965 году. Здесь можно ознакомиться с историей ветеринарии в России, в экспозиции представлены фотографии основателей ветеринарии в нашей стране, известных людей, внесших вклад в ее развитие и преподавателей института. Также представлены успехи ветеринарного института в развитии научно-исследовательской базы отрасли. Отдельный раздел посвящен руководителям различных научных школ.

На кафедре агрохимии и почвоведения функционирует Почвенный музей Омского ГАУ. В него входят две коллекции «Минералы и горные породы» и Коллекция почв», содержащие образцы, как присущие Омской области, так и другим регионам страны

Частью музейного комплекса вуза является коллекция «Защита растений» расположенная в учебной аудитории Первого корпуса. В нее входят насекомые, фонд которых пополняется постоянно, начиная с 1920-х гг. по сегодняшний день, ежегодно студентами новый сбор. В настоящее время насчитывается от 20-000 до 40-000 объектов, которые используются в учебном и научном процессе.

Также здесь присутствует раздел, содержащий огромную коллекцию грибов от Урала до Дальнего Востока. Начало коллекции положил Мурашкинский Константин Евгеньевич основатель кафедры фитопатологии, собиравший образцы с 1923 по 1949 гг. Данная коллекция уникальна, она внесена во Всероссийскую коллекцию и стоит в одном ряду с коллекциями московских университетов, ничем им не уступая. Вся коллекция каталогизирована и активно используется в научных целях.

Паразитологический музей Омского ГАУ был открыт И. В. Исайчиковым, проводившим экспедиции по Сибири, за счет которых и были подготовлены экспонаты. Большой вклад в развитие кафедры и паразитологического музея в последние годы внесла плеяда аспирантов, специализировавшихся на крупных свиноводческих комплексах Сибири и Дальнего Востока. В музее расположены отделы ветеринарной паразитологии, посвященные болезням рыб, птиц и диких животных.

На кафедре анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии факультета ветеринарной медицины находится Анатомический музей Омского ГАУ, созданный в 1918 году. Изначально музей представлял собой кабинет, но очень быстро разросся до полноценной научной экспозиции. Собрано большое количество экспонатов, среди которых присутствуют как традиционные, так и экзотические, и просто редкие. Например, страус эму, северный олень, бурый медведь, старый экспонат музея, изготовленный в 1927 году. Также здесь представлены и доисторические животные: шерстистый носорог, мамонт, одним из наиболее старейших является архар, изготовленный

в 1925 году. Работа по изготовлению экспонатов продолжается и по сей день. Всего в фонде Анатомического музея находится более 5 000 предметов.

В Патологоанатомическом музее Омского ГАУ насчитывается более 1500 экспонатов, большинство из которых выступают в качестве обучающих материалов для преподавания патологической анатомии. Среди них можно отметить: экспонаты с уродствами, как, например, циклоп, врожденная патология двух телят, патология внутренних органов, болезни сердца, печени, органов пищеварения и т. д., несколько стендов посвящены инфекционным заболеваниям животных,

При кафедре экологии и природопользования и биологии действует Зоологический музей Омского ГАУ основанный в 1918 году. Начинаясь он также с двух небольших кабинетов, в настоящее время экспозиция составляет 15 000 предметов. В музее можно увидеть множество видов, относящихся к разным систематическим группам: класс птиц, водоплавающие птицы, своеобразные, паукообразные, насекомые, моллюски, представители морского дна, земноводные, пресмыкающиеся, хищные. Отдельно представлены птицы, занесенные в Красную Книгу и экспонаты, выполненные сотрудниками университета [7].

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Арктический государственный агротехнологический университет" располагает тремя музеями.

Музей кафедры анатомии домашних животных факультета ветеринарной медицины, основателем которого является кандидат биологических наук, доцент Семёнов Филипп Дмитриевич. За 50 лет существования, музей анатомии стал центром интеграции учебной, научной, воспитательной и общественной работы студенчества факультета ветеринарной медицины и агротехнологического факультета. Ежегодно музей анатомии пополняется новыми оригинальными коллекциями и экспонатами, некоторые из них не имеют аналогов в мире. Только в этом музее можно ознакомиться с коллекцией, демонстрирующей этапы внутриутробного развития северного оленя. Коллекция создана на основе научного датированного материала в зародышевый и предплодный периоды с возрастной разницей 5 дней.

В экспозиции музея имеется очень редкий экземпляр — влажный препарат, показывающий трехплодность важенки.

Собраны уникальные экземпляры костей животных, обитавших на территории Якутии до ледникового периода — мамонта, носорога, бизона, древней лошади и других.

Силами сотрудников кафедры и студентов изготавливаются оригинальные экспонаты, показывающие видовые особенности различных систем органов северных домашних и диких животных, которые широко используют при изучении регионального компонента по курсу анатомии. Музей анатомии является важным звеном в образовательном процессе по

подготовке высококвалифицированных специалистов в области ветеринарии.
[1]

Музей высшего аграрного образования, посещение которого является обязательным для всех первокурсников, посвящен развитию аграрного образования в Республике Саха (Якутия)

22 декабря 2023 года в здании Арктического агротехнологического университета открылся музей-кабинет профессора, доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного деятеля науки Российской Федерации и Республики Саха (Якутия), академика Академии наук Республики Саха (Якутия), академика Международной академии аграрного образования, академика Международной Академии Северного Форума Афанасия Чугунова, стоявшего у истоков становления агропрофилированных школ в республике [3]

Таким образом, все аграрные вузы Сибири облают собственными музеями, применяющими в своей работе самые разнообразные современные технологии. Сочетание традиционных методик с интерактивным обучением, проведением практических занятий, мероприятий и профориентационной работы делают музеи вузов одним из элементов образовательного процесса и воспитательной работы.

Список литературы

1. Бармина Е.В. Использование экспозиций музея Красноярского ГАУ в учебной и воспитательной работе /Е.В.Бармина, С.Т.Гайдин // В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. – Красноярск. - 2021. - С. 10-12.

2. Саяпарова Е. В. Музей истории Иркутского государственного аграрного университета им. А. А. Ежевского: этапы создания и перспективы развития / Е.В. Саяпарова // Вестник Белорусского государственного университета культуры и искусств. - 2024. - С. 92 – 99.

3. АГАТУ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://agatu.ru/universitet/podrazdeleniya-universiteta/fakultet-veterinarnoj-medicziny/muzej-anatomii/>. - 13.04.2024

4. БГСХА [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://bgsha.ru/akademiya/muzej/>. - 11.04.2024

5. КГАУ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.kgau.ru/new/all/museum/>. - 11.04.2024

6. НГАУ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://nsau.edu.ru/news/569.html>. - 11.04.2024

7. Омский ГАУ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.omgau.ru/students/muzei>. - 13.4.2024

УДК 331.45

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ
КОЛЛЕДЖА**

Самарина В.Е., Чубарева М.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Исследования в области мотивации учебной деятельности обучающихся является актуальным вопросом в настоящее время. Мотивация учебной деятельности студентов очень важна для приобретения профессиональных компетенций во время обучения в колледже. Поэтому *целью* нашего исследования является разработка методики определения учебной мотивации студентов колледжа, а также выявление учебных мотивов студентов колледжа по разработанной методике. Прежде чем приступить к разработке методики мы сделали мониторинг методик мотивации учебной деятельности обучающихся в учебных, научных публикациях, а также в сети Internet. Всего было проанализировано 24 методики. За основу взяли методику А.А. Реана и В.А. Якунина. Мы разработали опросник из 25 вопросов, по 5 вопросов по каждому мотиву: познавательному, прагматическому, социальному, эстетическому и неосознанному мотивам. Далее в двух группах колледжа провели опрос для определения мотивации. Мотивировать студентов колледжа, используя разработанную методику, можно на практических и лабораторных занятиях, на которых они все вместе могут придумать решение задачи, закрепить теоретический материал делая разборку и сборку механизмов и агрегатов и т.д.

Ключевые слова: методика, учебная мотивация студентов, колледж, мотивы.

**METHODOLOGY FOR DETERMINING LEARNING MOTIVATION OF
COLLEGE STUDENTS**

Samarina V.E., Chubareva M.V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Research in the field of motivation for students' educational activities is a pressing issue at the present time. Motivating students' learning activities is very important for acquiring professional competencies during college. Therefore, the purpose of our research is to develop a methodology for determining the educational motivation of college students, as well as to identify the educational motives of college students using the developed methodology. Before starting to develop the methodology, we monitored methods for motivating students' educational activities in educational and scientific publications, as well as on the Internet. A total of 24 methods were analyzed. We took the methodology of A.A. Reana and V.A. Yakunina as a basis. We developed a questionnaire of 25 questions, 5 questions for each motive: cognitive, pragmatic, social, aesthetic and unconscious motives. Next, a survey was conducted in two college groups to determine motivation. You can motivate college students using the developed methodology in practical and laboratory classes, where they can all come up with a solution to a problem, consolidate theoretical material by disassembling and assembling mechanisms and assemblies, and so on.

Key words: methodology, educational motivation of students, college, motives.

Исследования в области мотивации учебной деятельности обучающихся является актуальным вопросом в настоящее время. Мотивация – ключевой

фактор успехов студентов в обучении. Благодаря определению уровня мотивации преподавателям намного легче найти подход к обучаемым, и в следствие этого способствовать качественному усвоению знаний. Также изучение мотивации помогает развивать и направлять личностные качества студентов. Мотивация учебной деятельности студентов очень важна для приобретения профессиональных компетенций во время обучения в колледже [1, 2, 3, 4, 5]. Поэтому *целью* нашего исследования является разработка методики определения учебной мотивации студентов колледжа, а также выявление учебных мотивов студентов колледжа по разработанной методике [1, 6, 7].

Прежде чем приступить к разработке методики мы сделали мониторинг методик мотивации учебной деятельности обучающихся в учебных, научных публикациях, а также в сети Internet. Всего было проанализировано 24 методики. Анализ методик показал, что в опроснике необходимо составить не более 25 вопросов, которые бы касались учебной мотивации студентов (по 5 вопросов по каждому мотиву). За основу взяли методику А.А. Реана и В.А. Якунина, которая состоит из 34 вопросов и 7 мотивов: коммуникативных мотивов, мотивов избегания, мотивов престижа, профессиональных мотивов, мотивов творческой самореализации, учебно-познавательных мотивов и социальных мотивов. В разработанной методике решили оставить 5 мотивов: познавательные мотивы, прагматические мотивы, социальные мотивы, эстетические мотивы, неосознанные мотивы (рис. 1).

Познавательные мотивы составляют основное содержание учебной деятельности, которые ориентированы на овладение новыми знаниями, умениями и навыками. Познавательные мотивы также отражают стремление студентов к самообразованию, направленность на самостоятельное совершенствование способов получения знаний [8].

Социальные мотивы связаны с различными видами социального взаимодействия обучающегося с окружающей действительностью, социумом (например: стремление получать знания, чтобы быть полезным обществу, желание выполнить свой долг, понимание необходимости учиться, чувство ответственности) [8].

Прагматические мотивы для студентов колледжа – это иметь более высокий заработок, получать достойное вознаграждение за свой труд [9].

Эстетические мотивы – получение удовольствия от обучения, раскрытие своих скрытых способностей и талантов [9].

Неосознанные мотивы – это когда человек не отдает себе отчет в том, что побуждает его к деятельности что является содержанием его потребности к нему относится влечение, гипнотические внушения, установки, фрустрационные состояния [10].

На рисунке 1 представлен опросник разработанной методики определения учебной мотивации студентов колледжа.

СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Опросный лист по учебной мотивации

Отделение		Направление подготовки	
Курс		Группа	
Фамилия	Имя	Отчество	
Дата заполнения			

Инструкция: Отметьте ваше согласие знаком «+» или несогласие знаком «-» с нижеперечисленными утверждениями.

Утверждения	Ответы
1. Познавательные мотивы	
1. Хочу хорошо учиться, чтобы сдать экзамены на хорошо и отлично.	
2. Хочу приобрести новые знания.	
3. Хочу освоить учебную программу лучше других.	
4. Хочу быть в списках лучших студентов.	
5. В будущем хочу заниматься исследовательской или научной деятельностью.	
2. Прагматические мотивы	
1. В будущем хочу хорошо зарабатывать по выбранной специальности.	
2. Знаю, что моя специальность очень востребована.	
3. В будущем хочу быть уважаемым человеком, специалистом своего дела.	
4. Хочу обеспечить свою жизнь после выпуска с помощью знаний по моей специальности.	
5. Труд специалистов моей специальности хорошо оплачивается.	
3. Социальные мотивы	
1. Хочу заводить новые интересные знакомства в колледже и общаться с разными новыми людьми.	
2. Мне нравятся мероприятия, секции и кружки, в которых я могу найти людей по интересам.	
3. Не хочу отставать от друзей и одногруппников.	
4. В будущем хочу приносить пользу людям.	
5. Мне нравится здоровая конкуренция в коллективе и возможность показать себя.	
4. Эстетические мотивы	
1. Мне нравится учиться, узнавать что-то новое.	
2. Учеба по выбранной специальности доставляет мне удовольствие.	
3. Я хочу в полной мере использовать имеющиеся у меня способности и задатки.	
4. Знания придают мне уверенности в себе.	
5. Любые знания пригодятся мне в будущем, даже если я не буду работать по выбранной специальности.	
5. Неосознанные мотивы	
1. Учусь, чтобы не расстраивать родителей.	
2. Чтобы избежать осуждения из-за плохой учебы.	
3. Попал в колледж и теперь вынужден его окончить.	
4. Хочу добиться одобрения родных.	
5. Учусь ради исполнения долга перед семьей.	

Рисунок 1 – Опросный лист по учебной мотивации студентов колледжа
(разработанная методика)

Обработку данных опросника необходимо проводить следующим образом. На месте знака «+» нужно поставить один балл и посчитать сумму баллов каждого мотива.

По разработанной методике нами был проведен опрос среди студентов колледжа, поступивших на базе девятого и одиннадцатого класса

соответственно. В исследовании участвовало две группы, в каждой из которых было по двадцать человек.

Итак, результаты опроса студентов, поступивших на базе девятого класса, а именно группы 2 ОП-2 представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Таблица суммарных баллов мотивации учебной деятельности студентов колледжа, поступивших на базе 9 класса

№ п.п.	Наименование мотивов	Кол-во человек
1	Познавательные мотивы	6
2	Прагматические мотивы	7
3	Социальные мотивы	6
4	Эстетические мотивы	4
5	Неосознанные мотивы	3

Наглядно это можно увидеть на диаграмме рисунок 2.



Рисунок 2 - График изменения мотивации студентов колледжа, поступивших на базе 9 класса

Результаты опроса студентов, поступивших на базе одиннадцатого класса, то есть группы 1 ТО-1, представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Таблица суммарных баллов мотивации учебной деятельности студентов колледжа, поступивших на базе 11 класса

№ п.п.	Наименование мотивов	Кол-во баллов
1	Познавательные мотивы	6
2	Прагматические мотивы	9
3	Социальные мотивы	6
4	Эстетические мотивы	4
5	Неосознанные мотивы	5

Наглядно это можно увидеть на диаграмме рисунка 3.



Рисунок 3 - График изменения мотивации студентов колледжа, поступивших на базе 11 класса

Исходя из данных, представленных выше, можно сделать следующие выводы:

✓ Прагматические мотивы студентов можно использовать при проведении внеклассных мероприятий или кураторских часов, чтобы повысить интерес к будущей профессии через перспективы их специальности.

✓ Социальные мотивы, также преобладающие в группе, могут помочь группе сплотиться на разных лабораторных занятиях, играх, конкурсах и мероприятиях.

✓ То, что у большинства преобладает познавательный мотив обучения можно считать хорошим знаком – студентам нравится учиться и изучать новое на занятиях, студенты заинтересованы изучить профессию и получить знания.

✓ Почти все студенты осознанно поступили в колледж, поэтому неосознанные мотивы оказались не преобладающими.

Проводя занятия в этих группах необходимо сосредоточиться на трех мотивах – прагматическом, социальном и познавательном. Учитывая перечисленные мотивы с данными студентами колледжа, можно провести ролевую (деловую) игру по профессиональным модулям, касающихся их специальности. С помощью такого методического приема студенты смогут глубже изучить тонкости своей будущей профессии. Ролевая (деловая)_ игра дает им возможность больше общаться друг с другом, узнавая сильные стороны однокурсников, а также мотивирует на разработку стратегий и планов по своей специальности.

Мотивировать студентов колледжа, используя разработанную методику, можно на практических и лабораторных занятиях, на которых они все вместе могут придумать решение задачи, закрепить теоретический материал делая разборку и сборку механизмов и агрегатов и т.д. На этих занятиях обучающиеся могут рассуждать и задавать вопросы по своей будущей профессии.

Выводы.

1. У студентов, поступивших на базе одиннадцатого класса, так же как у студентов, поступивших на базе девятого класса, больше всего преобладают прагматические, социальные и познавательные мотивы. Это означает, что студенты нацелены на получение профессиональных знаний, которые в будущем пригодятся им для получения престижной профессии. Они любят работать в команде и решать практические задачи. Для таких студентов и групп хорошо подходят практические занятия, лабораторные работы, кураторские часы и деловые игры. Это поможет им лучше узнать однокурсников и свою специальность.

2. 25% опрошенных студентов поступили в колледж неосознанно. Куратору рекомендуется провести кураторский час, который бы помог студентам заинтересоваться выбранной профессией, познакомить их с перспективами в будущей профессии, рассказать о колледже.

3. Эстетический мотив у студентов не преобладает, но все же он есть.

Список литературы

1. *Алтухова Т.А.* Результаты психологической диагностики личностно-деловых качеств студентов-выпускников Иркутского аграрного университета им. А.А. Ежевского / Т. А. Алтухова, С. Н. Шуханов // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе : Сборник статей 70-й международной научно-практической конференции: в 3-х томах, Караваево, 17 января 2019 года / Под редакцией Ю.И. Сидоренко, Н.А. Середы. Том 3. – Караваево: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 10-13. – EDN PDVTHXV.

2. *Алтухова Т.А.* Формы и методы обучения, используемые при формировании профессиональных компетенций студентов / Т. А. Алтухова, С. В. Алтухов // Потенциал образования для самореализации и развития талантов у молодежи : Материалы региональной научно-практической конференции, посвященной Году педагога и наставника, Иркутск, 20 января 2023 года. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 4-8. – EDN NBPJWP.

3. *Аносова А.И.* Подготовка студентов по дисциплине начертательная геометрия и инженерная графика в условиях компьютеризации обучения / А.И. Аносова, А.В. Косарева // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК : Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции, Иркутск, 17–18 марта 2022 года. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 341-345. – EDN EYUKAN.

4. *Бодякина Т.В.* Профессиональная компетентность педагога в современном обществе / Т.В. Бодякина, Е.В. Елтошкина, Л.И. Санеева // Роль преподавателя в современном вузе : Сборник статей международной научно-методической конференции, Улан-Удэ, 21–24 марта 2017 года. Том 3. Выпуск 24. – Улан-Удэ: Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, 2017. – С. 205-212. – EDN YZDMOL.

5. Павлова Е.Б. Исследовательская деятельность в процессе самореализации студентов / Е.Б. Павлова, Е.Н. Булгатова, Е.В. Елтошкина // В сборнике: Математика, ее приложения и математическое образование (МПМО'20). Материалы VII Международной конференции. - г. Улан-Удэ, 2020. - С. 174-175.

6. Сухаева А.Р. Использование современных инновационных технологий в развитии профессиональных качеств специалиста / А.Р. Сухаева // В сборнике: Экологическая безопасность и перспективы развития аграрного производства Евразии. Материалы научно-практической конференции, посвященной 60-летию ИРГСХА. - 2013. - С. 43-48.

7. Сухаева А.Р. Проблемы качества профессиональной подготовки специалиста / А. Р. Сухаева, С. В. Иванова // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 7. – С. 283-285. – EDN MLKRNL.

8.

https://4schoolgo.myl.ru/Doc/Psiholog_soc/lectoriy/osobennosti_uchebnoj_motivacii_mladshego_shkolnik.pdf

9. <https://www.informio.ru/publications/id3550/Motivacija-obuchenija-studentov>

10. <https://studfile.net/preview/8255114/page:2/>

УДК 366.632

**ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЩЕНИЯ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ
КОММУНИКАТИВНОЙ ГРАМОТНОСТИ**

Факторович Т.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Цель данной статьи – рассмотреть понятие экологичность общения как составляющую коммуникативной грамотности, охарактеризовать коммуникативные действия, нарушающие экологичность в общении, указать приемы экологичного поведения в ситуациях появления критики, провокационных и эмоционально-оценочных высказываний.

Ключевые слова: экологичность общения, коммуникативная грамотность, коммуникативное равновесие, эффективное общение, провокационные и оценочные высказывания, критические замечания.

**ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS OF COMMUNICATION AS AN INDICATOR
COMMUNICATION LITERACY**

Faktorovich T.V.

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The purpose of this article is to consider the concept of environmental friendliness of communication as a component of communicative literacy, to characterize communicative actions that violate environmental friendliness in communication, to indicate methods of environmentally friendly behavior in situations of criticism, provocative and emotionally evaluative statements.

Keywords: environmental friendliness of communication, communicative literacy, communicative balance, effective communication, provocative and evaluative statements, critical remarks.

Формирование коммуникативной грамотности будущего специалиста – одна из главных задач высшего образования. Коммуникативная грамотность составляет ядро профессий, связанных с общением в коллективе, команде. Коммуникативная грамотность – это умение вести общение эффективно и бесконфликтно [5, С. 13].

Понятие экологичность уже давно стало междисциплинарным в науке. Экологичность трактуется как «измеряемое и/или оцениваемое качество/свойство чего-либо, отражающее его естественную или искусственную способность не оказывать негативного воздействия на окружающую среду, но выражать отношение заботы, попечения, сбережения и сохранения». [2, С. 14].

В настоящее время экологичность языка и речи активно и успешно исследуется. Возникновение направления *лингвистика общения* как теории коммуникативного взаимодействия говорящего субъекта и адресата с помощью речевых высказываний было подготовлено отечественными и зарубежными лингвистами в конце прошлого – начале нынешнего века: прагматика,

прагмалингвистика, теория речевых актов, теория речевого этикета [10, С.330]. Сквородников А.П. в своих работах выдвинул ряд идей для исследований направления *эколингвистика* [6, С. 2]. В ее составе выделяют экологию языка и экологию речи. Экология речи изучает речевую коммуникацию и ее воздействие на адресата, а также ищет пути и способы совершенствования общения [3, С.85].

Именно в области экологии речи мы строим рассуждения в нашей статье, а также описываем неэкологичные, наиболее «рискогенные высказывания» (Сиротина О.Б.) и предлагаем некоторые способы эффективной коммуникации [7, С.179].

Экологичность общения составляет основу коммуникативной грамотности как умения вести общение эффективно и бесконфликтно (И.А. Стернин). В риторике основным критерием оценки общения является его эффективность, т.е. достижение результата и сохранение между участниками общения равновесия отношений [5, С.24]. А для сохранения хороших отношений в общении необходимо соблюдать экологичность, которая подразумевает такое взаимодействие с коммуникативными партнёрами, которое обеспечивает безопасность и нетравматичность для окружающих.

Эффективное общение – результативное и сохраняющее коммуникативное равновесие, т.е. отношения остаются хорошие, могут продолжаться, есть эмоциональная удовлетворенность. Коммуникативное равновесие – это баланс отношений, он позволяет остаться в отношениях, продолжить общение, не поссориться [4, С. 22]. При равновесии важно, чтобы были соблюдены ролевые нормы, принятые в обществе, т.е. роли равного и неравного собеседника (по возрасту, степени знакомства, служебному и социальному положению) [4, С. 30].

Экологичность общения – это такое его свойство, которое способствует сохранению коммуникативного равновесия, сохраняет близость и теплоту в отношениях.

Что же нужно делать, чтобы поддерживать экологичность в общении и не наносить вред?

Быть безопасным. Ведь токсичность, как ядовитость, в процессе взаимодействия заставляет собеседника чувствовать себя некомфортно, то есть причиняет вред. В коммуникативном смысле рискогенностью обладают: оценочные высказывания, советы без запроса, провокационные высказывания, критические замечания, излишняя эмоциональность речи и др.

«Эмоционально-оценочная лексика <...> является серьезным средством влияния на эмоциональное состояние коммуниканта (рассмешить, разгневать, шокировать, вывести из равновесия, способствовать приятному или неприятному эмоциональному состоянию), на поведение адресата (стимулировать продолжение деятельности с помощью похвалы, комплимента и др., прервать нежелательные действия субъекта)» [8, С. 51].

Высказывания, содержащие оценку, – это позиция сверху: *я умнее / старше / опытнее тебя, а ты слабак / мал еще / глупец* и т.д. И если это оценка негативная, то она может спровоцировать у адресата защитную эмоциональную реакцию, что приведет к ухудшению отношений и их завершению. Такие высказывания в психологическом плане иллюстрируют нарушение личных границ (что я позволяю делать с собой и что я позволяю себе делать с другими). Например, вопросы *Что у тебя сегодня на голове? Что ты в нем нашла?* содержат косвенную негативную оценку прически и партнера, а фраза *Ты такая уставшая, на тебе лица нет* – прямо говорит собеседнику о его плохом состоянии, подчеркивая это.

Оценочные высказывания с позиций экологичного общения должны звучать как «Я – высказывания», т.е. фразы, в которых говорящий выражает собственные переживания, эмоции, чувства в связи с ситуацией: *Петя – дурак. – Я не понял мысль, высказанную Петей. Ты что так гонишь! – Мне страшно ехать на такой скорости.*

Непрошенные советы (*И зачем тебе очередная шуба? Лучше бы в отпуск съездили. Я бы на твоём месте такую ерунду не купила*) явно не вызовут одобрения и никак не помогут в ситуации, а наоборот обесценивают то, что уже приобретено, достигнуто, сделано. Когда человек даёт советы, он ставит себя выше другого. Неравные позиции собеседников часто выводят на конфликт. Советы воспринимаются положительно, во первых, если о них просят: *А как бы ты поступил на моём месте?* и во-вторых, если мы очень хотим посоветовать и искренне помочь из добрых побуждений, то должны спросить на это разрешение: *Хочешь дам тебе совет? Позволь мне сказать своё мнение.*

Случайная фраза, бестактный вопрос или непрошенный совет вызывают у собеседника ощущение неловкости, чувство стыда, вины, желание оправдаться, защититься, что-то ответить вслед, это значит, что целостность ваших границ была нарушена.

Провокация, применяясь сознательно, обычно используется в целях получения личной выгоды, скрытой информации. Для достижения этих и других, не осознаваемых адресатом, целей используются приемы дискредитации: игра на слабостях, сравнение адресата с более достойным, невыгодная оценка способностей оппонента. Всё это вынуждает оппонента к доказательству своей дееспособности, к самозащите или выражению агрессии. Провокация основана на эффекте воздействия – скрытом побуждении адресата к совершению тех или иных действий, но, в отличие от манипуляции, действия эти могут быть небезопасны для провоцируемого (З. Вендлер, Е.Н. Зарецкая, Дж. Серль, М.Ю. Федосюк) [9, С.9].

С точки зрения экологичности ответы на каверзные вопросы могут быть следующими: полностью откровенно и правдиво ответить; дать отложенный ответ, то есть продемонстрировать собеседнику, что поняли его вопрос, но в данный момент, не будете останавливаться на заявленной проблеме; сделать

вид, что не поняли вопроса, попросить задавшего его повторить; использовать иронию, шутку, сарказм («Я понимаю ваши проблемы... Видите ли, изобретатель гоночной машины не всегда самый лучший гонщик...»), не показывая, что вопрос задел или обидел. Можно приводить острые изречения, басни, анекдоты, поговорки, истории («Вы знаете, эта реплика напомнила мне случай...»). Веселые истории вызовут у слушателей смех, который «поставит на место» провокатора. Иронию, юмор умело применял в диалоге с аудиторией В. Маяковский. «Мы с товарищем читали ваши стихи и ничего не поняли. – Надо иметь умных товарищей»; «Маяковский, зачем вы носите кольцо на пальце? Оно вам не к лицу. – Вот потому что не к лицу, и ношу на пальце, а не на носу» [1, С. 172].

Почему критические замечания люди воспринимают негативно или отвергают? По сути, это указание собеседнику, что ему нужно делать, а мало кому нравится выполнять чьи-то приказы. Кроме того, это сигнал о некоторой неполноценности и провоцирование чувства вины. Вызывает у собеседника неприятное ощущение, влекущее за собой отторжение.

Критикуя собеседника, мы очень рискуем: во-первых, тем, что наши слова не будут услышаны и ничего не поменяется, а значит, ситуация изменится в худшую сторону, а также испортятся отношения с тем, кого мы критикуем. Попытка покритиковать кого-то часто становится началом конфликта, нередко с полным разрывом отношений. Именно поэтому многие избегают критики. Несмотря на это, без критики не обойтись – в работе, в семейных и дружеских отношениях. Критика необходима, если мы действительно ориентированы исправление ситуации, если отсутствует намерение унижить, обвинить собеседника, если мы оцениваем поступок, а не самого человека.

Однако, критическое замечание может быть результативным, и не только не испортить отношения, но и улучшить их. Для этого необходимо правильно подать критическое замечание. Правильная критика возможна только с позиции помощи человеку и реального предложения, как улучшить ситуацию. При этом ваши предложения могут и не подойти собеседнику. Вы предлагаете варианты, а тот, кого критикуют, рассматривает их и решает, применимы они или нет. В то же время, люди склонны сотрудничать с большим удовольствием, чем исполнять волю других людей, поэтому стоит перевести критику в обратную связь в виде Я-высказываний: вместо *Перестань чавкать – Мне неприятно это слышать; С тобой невозможно разговаривать! – Я не готова вести разговор в таком тоне; Ты слишком быстро едешь – Мне страшно!*

Эмоциональность общения должна быть умеренной, уравновешенной. Если эмоции зашкаливают, то возникает токсичное общение. Эмоциональный баланс важен, чтобы не попадать в зависимость от человека, отношений, не раствориться в них. Сегодня активно используют понятие эмоциональный интеллект – способность к осознанию, пониманию своих и чужих эмоций и управлению ими. Эмоциональный интеллект – управление своими эмоциями,

взаимодействие, общение с самим собой, которое влияет на коммуникацию с другими. Это контроль собственного эмоционального состояния и состояния другого человека, его определения (умение идентифицировать эмоцию) и возможность изменить. «Эмоционализация мира коммуникации способствует увеличению деструктивного общения, а следовательно, и деструктивизации эмоциональной картины мира. В свою очередь, это ухудшает экологию языка, культуры, общения, т.к. нарушает его этические нормы. Получается, что неэкологичное общение становится нормой, что противоречит и истинным потребностям здорового общества» [4, с. 74-75].

Экологичность общения выражается в доброжелательности, самоуважении и взаимоуважении, тактичности и терпимости, соблюдении личных и чужих границ, позиции необсуждения других людей, в стремлении говорить о себе и своих переживаниях и чувствах, а не о партнере. В экологичном общении отсутствует избыточная и ложная информация, мы говорим прямо, просто и понятно, то, что хочет слышать наш собеседник.

Экологичность общения – это основа гармоничных взаимоотношений с миром, людьми, один из показателей коммуникативно грамотного поведения. Экологичное общение основано на принципах уважения и отсутствия вреда по отношению к себе и партнеру. Такое общение раскрывает потенциал личности и лучшие стороны собеседников. Вступая в общение, мы должны понимать, что соприкасаемся с разными людьми только в одной или нескольких гранях, и в этом соприкосновении важно быть экологичными, уметь ориентироваться на себя, соблюдая границы и нормы поведения, делать общение управляемым, комфортным, увлекательным и развивающим.

Список литературы

1. Бороздина Г.В. Психология делового общения / Г.В Бороздина. – М., 1988. – 238 с.
2. Валько Д.В., Соломко Д.В. Экологичность как междисциплинарный термин // Управление в современных системах. – 2020. – № 2. – С. 14-22.
3. Копнина Г.А. Экология языка и экология речи как разделы эколлингвистики // Г.А. Копнина / Экология языка и коммуникативная практика. – 2014. – №2. – С. 78–89
4. Новикова Т.Ю. Экология общения: почему назрел вопрос о языковом кодексе // Т.Ю. Новикова. / Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского / Филологические науки. – 2016. – Т.2. – № 1. – С. 72-78.
5. Практическая риторика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / И. А. Стернин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 272 с.
6. Сиротинина О.Б. Изменения в современном русском языке и вклад А.П. Сковородникова в их изучение // Экология языка и коммуникативная практика. – 2019. – № 4. – С. 1–7.
7. Сиротинина О.Б. Размышления о том, как должна пониматься борьба за экологию // О.Б. Сиротинина / Экология языка и коммуникативная практика. – 2013. – № 1. – С. 177–193.
8. Трипольская, Т.А. Эмотивно-оценочный дискурс когнитивный и прагматический аспекты. - Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1999. – 166 с.

9. Факторович, Т. В. Обучение студентов и учителей адекватным реакциям (на материале провокаций в педагогическом общении) : специальность 13.00.08 "Теория и методика профессионального образования" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Факторович Татьяна Владимировна. – Екатеринбург, 2007. – 23 с.

10. Формановская Н.И. Движение науки: к становлению лингвистики общения // Речевое общение и вопросы экологии русского языка: к 80-летию проф. А.П. Сковородникова: сборник научных работ. Федеральное агенство по образованию, Сибирский федеральный университет; под ред. Г.А. Копниной. Красноярск, 2009. – С.329–326.

УДК 811.11-112

**ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ПОТЕНЦИИ ТЕРМИНОВ (НА МАТЕРИАЛЕ
АНГЛИЙСКОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ)**

Хантакова В.М., Швецова С.В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Данная статья посвящена одной из недостаточно изученных проблем в лингвистической науке – выявлению и описанию прогностических потенций терминологических единиц. Постановка проблемы вызвана необходимостью изучения терминов в условиях коммуникации. Выявлено, что термины взаимно предполагают друг друга, прогнозируя в своем окружении появление других терминов, поскольку область содержания каждого из них в отрыве друг от друга не полно очерчивает границы обозначаемого. Установлено, что термин независимо от типа дискурса прогнозирует и требует определенное количество и виды дополнений (синонимов, антонимов, имен собственных и других единиц терминологического поля) для полного описания обозначаемого объекта.

Ключевые слова: термин, терминосистема, смысл, значение, функционирование, контекст, прогностический потенциал термина.

**PROGNOSTIC POTENCIES OF TERMS (BASED ON THE MATERIAL OF ENGLISH
VETERINARY TERMINOLOGY)**

V.M. Khantakova, S.V. Shvetsova

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article is devoted to one of the insufficiently studied problems in linguistic science – the identification and description of the prognostic potencies of terminological units. The problem statement is caused by the need to study terms in real communication conditions. It is revealed that the terms mutually assume each other, predicting the appearance of other terms in their environment, since the content area of each of them, in isolation from each other, does not fully delineate the boundaries of what is designated. It is established that the term, regardless of the type of discourse, predicts and requires a certain number and types of additions (synonyms, antonyms, proper names and other units of the terminological field) for a complete description of the designated object.

Keywords: term, term system, meaning, sense, functioning, context, prognostic potential of the term.

Непрекращающееся влияние науки на все сферы жизнедеятельности общества обуславливает актуальность исследований, ориентированных на изучение терминов, выявление и описание их когнитивно-информационной структуры, отражающей накопленное профессионально-научное знание в результате практической и теоретической деятельности общества за весь период его существования [3].

Несмотря на значительное количество исследований, посвященных исследованию терминологии в различных областях знания, многие вопросы

лингвистики и терминоведения всё ещё ожидают решения или уточнения. Речь идет о продолжающихся дискуссиях относительно круга критериев, отличающих термины от других номинативных единиц языка, определении термина, способах образования терминологических единиц, выявлении функций, упорядочении и стандартизации терминов, их информационном объеме и взаимодействии между собой, а также о факторах, влияющих на изменение значения терминов [10]. Особое место в данном ряду занимает проблема функционирования терминов, которая до настоящего времени не получила достаточное освещение в специальной литературе.

Обсуждение проблемы функционирования терминологических единиц предполагает обращение к сфере их употребления и вместе с тем смещение акцента с рассмотрения системных формально-структурных особенностей терминов на их исследование в реальных условиях коммуникации [5]. Как видим, в таком случае термин, как и фонема [6], как бы находится под воздействием двух разнонаправленных сил. Одна из них удерживает термин в полевого пространстве своей терминосистемы, а другая сила одновременно «толкает» его как языковую единицу к использованию в научной речи и в других типах дискурса, что предполагает признание зависимости значения термина от контекста.

Вполне очевидно, что необходимо обращение к тексту/дискурсу как целостному образованию, в котором термины не изолированы друг от друга и от других номинативных единиц языка. Они находятся в определенных смысловых отношениях, взаимодействуя между собой, взаимно предполагая друг друга. Номинируя элементы изучаемых научных концептов, термины соединяются как между собой, так и с другими единицами языка аналогично соединению определяемых ими объектов и явлений и их свойств в реальной действительности.

Особенно отчетливо такая связь проявляется в дефиниции терминов, в которой при объяснении их смыслового объема используется отсылка к их синониму или даже группе синонимов. Причина включения в дефиницию терминов совокупности их синонимов заключается в следующем: отдельно взятый термин вне связи с синонимичным рядом может быть сопоставим с человеческим познанием, которое, согласно точке зрения Г-Х. Гадамера, является существенно «неточным» и допускает «бóльшее» или «мéньшее» соответствие предмету [4]. Следовательно, чем больше синонимичных толкований-перифраз, тем полнее и обширнее представлена информация об описываемом явлении. Речь идет не просто о двойной или тройной (и более) вербализации терминами обозначаемой сущности, а о необходимости ее четкого наименования и полного описания.

Поэтому с каждой отсылкой к синонимичному термину создается возможность «охвата сущности», произведенной синонимическим повтором терминов в их дефинициях. И это вполне объяснимо, так как синонимия как универсальное семантическое явление языка базируется на формальных и

смысловых различиях языковых единиц (в данном случае – терминов). Ведущая роль принадлежит смысловым различиям синонимов, и именно этими различиями объясняется перечисление синонимичных терминов при дефиниции одного из них. Исходя из этого, есть все основания считать, что каждый термин может прогнозировать те смысловые компоненты своих синонимов, которые никак не проявляют себя в текущий момент времени, но готовы в случае необходимости (в определенном контекстном употреблении) к актуализации.

Прогностические потенции латентны, однако, в дефиниции терминов они проявляются посредством перечисления их синонимов. Обратимся в этой связи к дефиниции термина ветеринарной медицины *bovine spongiform encephalopathy*:

Bovine spongiform encephalopathy (BSE), commonly known as mad cow disease, is an incurable and invariably fatal neurodegenerative disease of cattle [13]. В дефиниции термина *a bovine spongiform encephalopathy* имеется отсылка к его синониму *mad cow disease*. Благодаря отсылке к синониму *mad cow disease* определяемый термин *bovine spongiform encephalopathy* получает понятность, ясность, прозрачность семантики.

Следовательно, терминологическое словосочетание *bovine spongiform encephalopathy* приобретает достаточную семантическую ясность в условиях сопоставления со своим синонимом. Совокупность синонимов становится информативным [9], оба термина прогнозируют друг друга и тем самым ориентируют пользователя языка.

Другая причина включения в дефиницию терминов совокупности их синонимичных единиц заключается в потребности снять противоречие, которое существует между ограниченным инвентарем языковых знаков и бесконечностью содержания сознания. При этом эта бесконечность как бы распределяется между несколькими терминами, через призму которых предстает обозначаемый предмет в целом со своими отдельными свойствами и измерениями. Отметим, что именно бесконечность содержания сознания обуславливает появление в дефиниции термина его синонимов, которые связаны между собой и прогнозируют тем самым появление друг друга.

Одним из факторов, с помощью которого снимается противоречие и придается семантическая определенность термину, является контекст, позволяющий определить, какой смысловой компонент из круга возможных актуализируется в конкретном коммуникативном акте. Можно сказать, что актуализация конкретного смыслового компонента термина – это всегда результат семантических связей между языковыми знаками и одновременно следствие прогностических потенций синонимичных терминов. Реализация прогностических потенций представляет собой проявление глубинных связей между терминами-синонимами [9]. Их взаимодействие аналогично процессу сложения смыслов, выявленному и описанному Л.В. Щербой на примере словосочетаний русского языка [12].

Реализация прогностических потенций у эпонимных терминов имеет специфику, которая связана с воспроизведением предшествующих дискурсов в условиях современного контекста [1]. Рассмотрим в этой связи дефиницию ветеринарного термина *Johne's disease*:

Johne's disease, or paratuberculosis, is an infectious and incurable gastrointestinal disease caused by a bacterium found in domestic and wild ungulates [14].

Смысловый объем эпонимного термина *Johne's disease* сопряжен с отражением и отображением действительности, когда произошло рождение термина, несет в себе следы прошлого и, как ни парадоксально, отсылает, тем не менее, к своему синониму (в данном случае – *paratuberculosis*), образуя совокупность смыслов и актуализацию нужного смысла на их пересечении. При этом происходит уточнение смыслового объема эпонимного термина и одновременно ограничение смыслового поля, в рамках которого совершается переход от континуума смыслов к дискретному. Оба термина взаимно предполагают друг друга через скрытые прогностические потенции, так как область содержания каждого из них в отрыве друг от друга не может очерчивать границы обозначаемого терминами объекта. Прогностические потенции терминов *Johne's disease* и *paratuberculosis* создают возможность полного представления обозначаемого ими объекта.

Как и любой вербальный знак, термин возникает благодаря референции с объектом действительности. Для термина это является единственным способом «зацепиться» за мир, а значит, в этом заключается единственный способ для термина существовать в терминосистеме соответствующей отрасли знания. Поскольку референция имеет отношение не столько к изолированной терминологической единице, сколько к ее употреблению в речи, то следует признать, что термин независимо от его местоположения в тексте /дискурсе прогнозирует и требует определенное количество и определённые виды дополнений. Как видим, термин аналогичен глаголу со свойственными ему валентностными или дистрибутивными свойствами (см. Л.Теньера [11]). Так термин начинает управлять другими терминами.

Критерием количества и определенных типов или видов дополнений является смысловая необходимость. Так, появление в ветеринарном дискурсе ключевого термина *disease* может рассматриваться как первое приближение к информационному потоку о состоянии животного. С появлением термина *disease* в дискурсе создается эффект ожидания дальнейшего развертывания информации об отклонении от нормального состояния животного. Начинают формироваться такие смысловые вехи как информация о месте локализации, продолжительности, последовательности, повторяемости появления или проявления симптомов и их последствий, без которых нет полной картины о специфике термина *disease*.

Термин в дискурсе прогнозирует не только перечисленные категории, но и характер терминологических единиц, образующих поле именуемого концепта

disease. Обращает на себя внимание неоднородность совокупности номинативных единиц, которые структурируются и группируются вокруг термина *disease*. Она включает в себя номинации признаков, выраженных как именами существительными, так и наречиями, и именами прилагательными, которые входят в описание ключевого термина *disease* как необходимые элементы.

Необходимыми элементами являются имена прилагательные *infectious, noninfectious, contagious, communicable*. Имена прилагательные в данном случае являются необходимым средством не только оценки и уточнения, но и, что немаловажно, различения выражаемого термином *disease* значения. Такие имена прилагательные несут как основную, так и дополнительную смысловую нагрузку, выполняя классифицирующую функцию [6]. Следовательно, выше приведенные прилагательные значительно расширяют достаточно обширный круг терминов ветеринарии и являются следствием проявления прогностических потенций термина *disease*.

Наряду с информацией о типах и видах заболевания, выраженной именами прилагательными, рассматриваемый термин *disease* нуждается для своего функционирования в дискурсе в уточнениях и о других сторонах или параметрах. Если речь идет, например, об инфекционном заболевании, то вольно или невольно терминологическое словосочетание *infectious disease* прогнозирует информацию о причинах, вызывающих инфекцию и требует в своем контекстном окружении языковые средства, именуемые возбудителей заболевания.

Прогностические потенции термина *disease* обладают подвижными границами и не исчерпываются приведенной выше информацией. Для достижения максимальной адекватности описания термина *disease* следует признать, что требуются иные данные (например, данные о профилактике заболевания, лечения животного, передаче другим животным и человеку и т.д.), которые прогнозируют появление в его контекстном окружении других терминов и других номинативных единиц языка. В термине есть указания на то, какие языковые средства необходимы для актуализации всего смыслового объема термина. Термин *disease* представляет собой сложно организованную систему с разветвленным прогностическим потенциалом. Поэтому можно сказать, что появление и функционирование термина в дискурсе подобны неостановимому диалогу «с эффектом расширения в бесконечность» [8].

Благодаря прогностическим потенциям термин является гибким, открытым к принятию нового и готовым к переосмыслению. Поэтому разработанные и устоявшиеся терминосистемы ветеринарной науки с четко зафиксированными связями между терминами подвержены изменениям. Они (изменения) могут интерпретироваться как приращение знания, как точки роста нового знания [7], обогащенного современными тенденциями развития ветеринарной медицины и ее интеграции с теми отраслями науки, которые

ориентированы на изучение климатических изменений и увеличений риска их негативного воздействия на общество и биоразнообразие планеты.

Список литературы

1. *Васильева Н.В.* Заметки об эпонимах /*Н.В. Васильева, В.В. Виноградов* //Современные тенденции в лексикологии, терминоведении и теории LSP: сборник научных трудов. – М.: Изд-во МГОУ. - 2009. – С. 68-71.
2. *Виноградов В.А.* Термин в научном дискурсе /*В.А. Виноградов* //Филология Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2014. - № 2 (1). - С. 368–372.
3. *Володина М.Н.* Когнитивно-информационная природа термина /*Н.В. Володина.* – М.: Изд-во МГУ. - 2000. - 128 с.
4. *Гадамер Х.-Г.* Истина и метод: Основы философской герменевтики / *Х.-Г. Гадамер*; [пер. с нем.; общ. ред. и вступ. ст. Б.Н. Бессонова]. – М.: Прогресс. - 1988. – 704 с.
5. *Григорьева В.С.* Дискурс как элемент коммуникативного процесса: прагмалингвистический и когнитивные аспекты: монография / *В.С. Григорьева.* – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 288 с.
6. *Косова М.В.* Терминологизация как процесс переосмысления русской общеупотребительной лексики: автореф. д. ...д-ра филол. наук. – Н-Новгород, 2004.- 36 с.
7. *Кубрякова Е.С.* Язык и знание. На пути получения знаний о языке: части речи с когнитивной точки зрения. Роль языка в познании мира /*Е.С. Кубрякова.* – М.: Языки славянской культуры, 2004. — 560 с.
8. *Мамардашвили М.К.* Стрела познания (набросок естественноисторической гносеологии) /*М.К. Маардашвили.* – М.: Школа «Языки русской культуры». - 1997. – 304 с.
9. *Хантакова В.М.* Синонимия форм и синонимия смыслов: теоретическая модель анализа интегративного взаимодействия синонимических единиц одно - и разноуровневой принадлежности: дис. ...д-ра филол. наук: 10.02.04 / *В. М. Хантакова.* – Иркутск. - 2006. – 335 с.
10. *Швецова С.В.* К вопросу терминообразования в современном английском языке (на примере офтальмологических терминов) / *С.В. Швецова, С.А. Небера, Н.Н. Казыдуб* // Бюллетень Восточно - Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. - 2003. - №3. – С.247-248.
11. *Теньер Л.* Основы структурного синтаксиса /*Л. Теньер.* – М.: Прогресс. - 1998. – 656 с.
12. *Щерба Л.В.* Избранные работы по языкознанию и фонетике / *Л.В. Щерба.* – Л.: Наука, 1958. – Т. 1. – 182 с.
13. *Bovine spongiform encephalopathy* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.woah.org/en/disease/bovine-spongiform-encephalopathy/>. - 3 апреля 2024.
14. *Estimation of the value of Johne's disease (paratuberculosis) control to Canadian dairy producers* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33677407/>. - 3 апреля 2024.

УДК: 008

**ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ДЕТЕРМИНИЗМ КАК ОДНА ИЗ
ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИХ КОНЦЕПЦИЙ
РОССИЙСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ**

Хомич Н. В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

В данной статье рассматривается географический детерминизм как одна из определяющих культурологических концепций мировой цивилизации. Географический детерминизм предполагает, что природные и географические условия определяют культурные, социальные и экономические аспекты общества. Исследуется влияние географических особенностей на формирование и развитие культуры и общества и обсуждаются различные аспекты географического детерминизма, такие как климат, ландшафт, географическое положение, доступность ресурсов и т. д., и их влияние на формирование особенностей российской культуры и общества. Анализируются исторические, социальные и культурные факторы, которые возникают в результате взаимодействия с географической средой. В статье также подчеркивается роль географического детерминизма в формировании национальной идентичности и менталитета русского народа. Автор приходит к выводу о важности учета географического фактора при изучении и анализе российской культуры и общества. Статья начинается с обзора исторического развития концепции географического детерминизма, начиная со времен античности до современных теорий и исследований. Затем автор рассматривает разные школы мысли в географии, которые разработали свои концепции географического детерминизма. Одна из концепций географического детерминизма, рассмотренных в статье - географический детерминизм И. Мечникова. Этот подход предполагает, что природные условия, такие как климат, рельеф, почва и растительность, имеют определяющее влияние на развитие общества. Автор анализирует критику этого подхода, которая связана с его детерминистским и упрощенным видением взаимодействия между природой и обществом. Другая концепция, рассмотренная в статье - теория Д. Даймонда. Она утверждает, что культурные и социальные факторы играют более важную роль в определении развития обществ, чем природные условия. Автор проводит сравнительный анализ этих двух подходов и обсуждает их плюсы и минусы. В целом, статья представляет обзор и анализ различных концепций географического детерминизма, исследуя их историческое развитие, преимущества и ограничения. Это важное исследование для понимания роли географических факторов в формировании и развитии общества.

Ключевые слова: климат, детерминизм, ландшафт, общество, географические факторы, природные ресурсы.

**GEOGRAPHICAL DETERMINISM AS ONE OF THE DEFINING
CULTURAL CONCEPTS OF RUSSIAN CIVILIZATION**

Khomich N.V.

FSBEI HE Irkutsk State Agrarian University

Molodezhny village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

This article examines geographical determinism as one of the defining cultural concepts of world civilization. Geographical determinism assumes that natural and geographical conditions determine the cultural, social and economic aspects of society. The influence of geographical

features on the formation and development of culture and society is investigated and various aspects of geographical determinism, such as climate, landscape, geographical location, availability of resources, etc., and their influence on the formation of the characteristics of Russian culture and society are discussed. The historical, social and cultural factors that arise as a result of interaction with the geographical environment are analyzed. The article also highlights the role of geographical determinism in shaping the national identity and mentality of the Russian people. The author comes to the conclusion about the importance of taking into account the geographical factor in the study and analysis of Russian culture and society. The article begins with an overview of the historical development of the concept of geographical determinism, from the time of antiquity to modern theories and research. The author then examines the different schools of thought in geography that have developed their concepts of geographical determinism. One of the concepts of geographical determinism considered in the article is I. Mechnikov's geographical determinism. This approach assumes that natural conditions such as climate, topography, soil and vegetation have a decisive influence on the development of society. The author analyzes the criticism of this approach, which is associated with its deterministic and simplified vision of the interaction between nature and society. Another concept discussed in the article is the theory of D. Diamond. She argues that cultural and social factors play a more important role in determining the development of societies than natural conditions. The author conducts a comparative analysis of these two approaches and discusses their pros and cons. In general, the article presents an overview and analysis of various concepts of geographical determinism, exploring their historical development, advantages and limitations. This is an important study for understanding the role of geographical factors in the formation and development of society.

Keywords: climate, determinism, landscape, society, geographical factors, natural resources.

Климат играет важную роль в формировании и развитии любой цивилизации. Российская цивилизация не является исключением, и роль климата в ее современном развитии остается значимой. Уникальное географическое положение России приводит к тому, что климатические условия здесь являются одним из основных факторов, определяющих характерные черты цивилизации. Они оказывают значительное влияние на экономическое развитие страны, образ жизни и культуру граждан, поэтому важно учитывать климатические особенности при формировании политики и стратегии развития Российской цивилизации. Именно поэтому культурологическая концепция «географического детерминизма» нашла такую поддержку в культурологических и философских научных воззрениях России. Географический детерминизм - одна из ключевых теорий, занимающих важное место в исследованиях развития цивилизаций. Эта теория утверждает, что географические условия играют определяющую роль в формировании и развитии общественных структур и культуры. Ученые культурологи и философы на протяжении веков прилагали усилия для объяснения значимости географических факторов в формировании цивилизаций. «Географический (он же природный) детерминизм представляет собой социально-философское учение о том, что различные сферы общественной жизни человека возникают, изменяются и эволюционируют под определяющим воздействием окружающей человеческое общество материальной природной среды» [7, 48].

Идеи географического детерминизма имели свои корни ещё в Древнем мире. Великий философ Аристотель был одним из первых мыслителей,

который связывал различия между народами с особенностями их природной среды. Он заметил, что климат и ландшафт оказывают значительное влияние на характер людей и способы жизни. Он считал, что климатические условия, ландшафтные особенности и доступность природных ресурсов являются фундаментальными факторами, определяющими характер развития общества. В своих работах он выделил несколько типов государственности и социальной организации, каждая из которых связана с конкретными географическими условиями. С ней коррелирует второй фактор – размер территории государства. Он «должен быть таким, чтобы население имело возможность проводить жизнь, пользуясь досугом, наслаждаясь свободой и вместе с тем воздержано» [1, 228], а также позволять «приносить всякого рода продукты» [1, 228]. Соответственно, мыслитель предлагал некую формулу оптимального соотношения величины населения к величине территории страны для успешного ее развития. В труде «Политика» Аристотель писал: «Природа определила образ жизни животных с таким расчетом, чтобы каждому из них можно было с большей легкостью добывать себе подходящую пищу. То же самое и среди людей. Образ их жизни бывает весьма различным» [9, 87].

В эпоху Просвещения к разработке этих вопросов обращается французский историк Жан-Батист Дюбо (1670-1742). Свои взгляды на роль географической среды он изложил в труде «Критические размышления о поэзии и живописи» (1719). Дюбо обращается к природным факторам, он отмечает, что одаренность, склонность к искусствам у представителей разных народов зависит от природных и климатических условий. «Есть страны, в которых никогда не родятся ни великие живописцы, ни великие поэты» [5].

Один из наиболее значимых философов этого времени, Монтескье, выделил три типа климата - тропический, умеренный и холодный - и связал каждый из них с определенными чертами характера населения и системами правления. В основе концепции Монтескье, которую он излагает в работе «О духе законов» (1748), положение о том, что климат и рельеф страны влияют на типичный характер и темперамент людей, на их манеры поведения. Это порождает определенный «дух народа», которому соответствует «дух законов» и формы политического правления в обществе [11, 105].

Однако необходимо отметить, что с развитием научных методов и прогрессом в области географии, мнение общества относительно значимости географического детерминизма начало меняться. В конце XIX и начале XX веков возник новый подход к изучению географии - политическая география, которая сосредоточилась на исследовании социально-политических аспектов развития общества. Этот подход ставил в центр внимания не только природные факторы, но и человеческую деятельность.

Одной из самых известных работ по географическому детерминизму является "География человека" Фридриха Ратцеля. Он утверждал, что физическая среда оказывает прямое воздействие на все аспекты жизни людей - от экономической активности до социальной организации. Ратцель подчеркивал не только

материальное значение географии, но и ее влияние на психологию и культурные процессы. «При всяком изучении данного народа, мы начинаем с почвы, на которой он живет и действует, и которая нередко служит родиной уже большего числа поколений; под словом «почва» мы подразумеваем окружающую среду в самом обширном смысле этого слова, начиная с воздуха, света и небесного свода, отражающегося в его душе и до земли, возделываемой земледельцем, и глыбы камня, венчающего нередко один из красивейших его храмов. Все это и будут те географические элементы, которые являются основанием исследования и определяют его рамки» [10, 649]. Один из самых известных представителей географического детерминизма - немецкий ученый Ратцель проводит связь между природными условиями (климат, рельеф, доступность ресурсов) и формированием различных типов цивилизаций. Например, жители тропических районов имеют склонность к пассивности и лени из-за благоприятного климата и доступности пищевых ресурсов. Они не нуждаются в активном труде для выживания и потому не стремятся к развитию сложной экономической системы или науки.

Из отечественных приверженцев географического детерминизма особо выделяется Илья Ильич Мечников. «Основным же новаторством его работ был синтез географического детерминизма и теории социального прогресса» [9, 90]. Он писал: «Мы далеки от географического фатализма, в котором нередко упрекают теорию о влиянии среды. По моему мнению, причину возникновения и характер первобытных учреждений и их последующей эволюции следует искать не в самой среде, а в соотношениях между средой и способностью населяющих данную среду людей к кооперации и солидарности» [8,262]. «Эти два фактора – географическая среда и способность людей к приспособлению через организацию коллективного труда, и являются элементами изменчивыми, откуда неопровержимо вытекает, что исторические судьбы народов, живущих в каких бы то ни было странах, должны постоянно меняться» [3, 38].

Основными принципами географического детерминизма Мечникова являются следующие:

1. Примат физической среды. Согласно этому принципу, физическая среда определяет возможности и ограничения для развития общественных структур и культурных форм. Например, жаркий климат может способствовать формированию нормандских образов жизни, а холодный климат может способствовать развитию земледелия и постоянного поселения.
2. Взаимодействие между факторами среды. Географический детерминизм Мечникова утверждает, что различные факторы среды взаимодействуют между собой и формируют особенности общественных структур. Например, наличие рек и доступ к водным ресурсам может способствовать формированию развитых систем земледелия и торговли.
3. Роль природных ресурсов. Природные ресурсы играют важную роль в формировании экономической базы общества. Географический детерминизм Мечникова подчеркивает, что доступность и качество природных ресурсов

определено географической средой и может быть ключевым фактором для экономического развития или деградации.

4. Влияние ландшафта на социальные отношения. Ландшафтные особенности, такие как горы, реки или моря, могут оказывать значительное влияние на социальные отношения и организацию пространства. Например, гористые районы могут привести к изоляции сообществ и разделению территории на небольшие изолированные группы. Мечников считает, что основной причиной зарождения и развития цивилизации являются реки. Река во всякой стране является как бы выражением совокупности физико-географических условий: климата, почвы, рельефа [6, 13].

5. Адаптация к географическим условиям. Географический детерминизм Мечникова подчеркивает, что общество должно адаптироваться к географическим условиям, чтобы выжить и процветать. Например, в сухих районах может развиваться специализированное земледелие или пасторализм, чтобы приспособиться к недостатку влаги. «Таким образом, критерием цивилизационного развития у Мечникова выступает степень освоения и господства человека над географическим пространством» [12, 112].

Эти примеры и иллюстрации географического детерминизма Мечникова подчеркивают важность понимания географического контекста для объяснения различий между регионами. Они помогают нам осознать, что окружающая среда играет значительную роль в формировании культуры, экономики, социальной структуры и поведения человека. Это имеет важное значение для планирования и разработки политик, направленных на устойчивое развитие и благополучие общества.

Сегодняшний подход к географическому детерминизму является более комплексным и учитывает, как природные, так и социокультурные факторы. Современные ученые признают, что географические условия могут оказывать определенное влияние на формирование цивилизаций, однако они также акцентируют внимание на роли человеческого поведения и инноваций. Таким образом, история географического детерминизма отражает эволюцию подхода к изучению взаимосвязи между географическими условиями и развитием цивилизаций. От древности до современности мы видим, как ученые и философы постепенно осознавали сложность этой проблемы и пытались найти более объективные и всесторонние объяснения. Несмотря на изменение акцентов в исследованиях, географический детерминизм продолжает оставаться значимым инструментом для анализа влияния окружающей среды на формирование культурных особенностей общества.

Однако, географический детерминизм имеет свои ограничения и вызывает много споров среди ученых. Некоторые критики указывают на то, что этот подход пренебрегает значимостью других факторов, таких как социальные отношения или политическая структура общества. Также возникает вопрос о том, как объяснить различия между цивилизациями, которые существуют в одном и том же географическом регионе. Например, известный американский

ученый Джаред Даймонд в своей книге "Ружья, микробы и сталь" анализирует роль природных условий в формировании различных типов цивилизаций. Он указывает на то, что доступность сельского хозяйства и наличие полезных природных ресурсов может стать фактором для быстрого развития цивилизации. Джаред Даймонд - известный американский географ, биолог и писатель. Он стал известен благодаря своей книге "Острые предметы: Как современные общества делаются и разрушаются", в которой он представил свою теорию географического детерминизма. Главная идея этой теории заключается в том, что географические условия, такие как климат, рельеф и наличие природных ресурсов, играют решающую роль в формировании различных культур и общественных структур. Джаред Даймонд отмечал: «Поразительные различия в многовековой истории народов, проживающих на разных континентах, были обусловлены не внутренними различиями самих народов, а различиями в окружающей их среде» [13, 405].

Первое положение теории состоит в том, что группы людей, живущих в разных частях мира, имели разные возможности для развития в прошлом. Даймонд утверждает, что природные факторы определяли наличие или отсутствие необходимых ресурсов для выживания и процветания. Например, наличие плодородной почвы и умеренного климата в Европе позволило развитию земледелия и появлению стабильных обществ. В то же время, в Африке суровые климатические условия и непригодные для земледелия почвы препятствовали развитию аграрных культур.

Второе положение теории Даймонда связано с наличием или отсутствием домашних животных, которые играли ключевую роль в процессе формирования цивилизаций. По мнению Даймонда, наличие домашних животных позволяло людям получать не только мясо, но и использовать их как источник силы для работы на полях. Это повышало производительность труда и создавало условия для развития сложных общественных структур. Например, в Евразии было возможно одомашнить таких животных, как лошадь, корова и овца. Это позволило евразийцам создавать большие поселения и государства. Даймонд утверждал, что в конечном счете именно различия в окружающей среде, особенно в биогеографии, и в частности наличие биологических видов, поддающихся одомашниванию, ставят общества на столь разные пути.

Третье положение теории Даймонда связано с доступностью природных ресурсов, таких как металлы и драгоценные камни. Он утверждает, что наличие этих ресурсов определяло возможность развития технологий и торговли. Например, наличие богатых залежей железной руды в Евразии способствовало развитию металлургии и созданию сильных государств. Однако, несмотря на то, что географические факторы играют важную роль в формировании общественных структур, Даймонд отмечает, что они не являются единственными определяющими факторами. Культурные особенности и случайности также играют свою роль в развитии обществ. На различных примерах, взятых как из давнего прошлого, так и из современности, Даймонд

доказывает два основных тезиса: экосистема может ставить непреодолимые преграды для разных видов деятельности и тем самым влиять на экономическую динамику общества; [2, 7].

Разработано несколько альтернативных подходов к изучению значимости географических условий в развитии цивилизаций. Один из них – культурно-исторический подход, который акцентирует внимание на взаимодействии между географией и культурой. Согласно этому подходу, география оказывает влияние на формирование культурных ценностей и образа жизни, но это влияние является двусторонним – культура также может модифицировать окружающую среду. Например, развитие земледелия и техник хранения пищи позволило людям осваивать новые территории и создавать устойчивые поселения.

Другой альтернативный подход – социально-экономический. Он сосредоточен на изучении социальных и экономических факторов, которые определяют успех цивилизаций. Важными элементами этого подхода являются политическая структура общества, экономическая система, инновации и разделение труда. Географические условия могут предоставить определенные ресурсы или препятствия для этих процессов, но необходимо также учитывать другие факторы.

Вопрос о значимости географических условий в развитии цивилизаций является одним из давних спорных моментов между учеными, культурологами и философами. Веками люди обсуждают, насколько окружающая среда и географические особенности региона влияют на формирование и развитие цивилизаций. Однако несмотря на то, что противники теории географического детерминизма подвергали ее критике, можно заметить определенные тренды, которые свидетельствуют о значимости географической среды для формирования социально-экономических структур. Сегодняшний мир стал свидетелем невиданных вызовов природной среды, таких как изменение климата, экологические катастрофы и вымирание видов. Эти вызовы имели и продолжают иметь серьезное влияние на человечество и его возможность адаптироваться к новым условиям. Географические особенности региона, такие как климат, природные ресурсы и биоразнообразие, оказывают прямое влияние на экономическую активность и социальное развитие страны. Одним из примеров значимости географических условий в современном мире является вопрос об использовании альтернативных источников энергии. Солнечная и ветровая энергия становятся все более популярными в странах с достаточным количеством солнечного света или сильных ветровых потоков. Эти географические особенности создают благоприятные условия для развития новых технологий и устойчивого экономического роста. Еще одной актуальной темой является управление природными ресурсами. Вода, земля, леса – это ценные ресурсы, которые необходимо правильно использовать для обеспечения устойчивого развития. Однако доступ к этим ресурсам неодинаков по всему миру. Некоторые страны обладают большими запасами воды или плодородной

почвы, что обеспечивает им конкурентное преимущество в сельском хозяйстве и промышленности. В то же время, другие страны сталкиваются с дефицитом ресурсов и необходимостью находить альтернативные пути развития. Географические условия также играют важную роль в контексте миграции и переселения населения. Некоторые регионы становятся центрами массовой миграции из-за экологического кризиса или социально-экономических проблем. Это может привести к изменению демографической структуры страны и вызывать социальные напряжения. Кроме того, границы государств нередко определяются естественными барьерами, такими как горы или реки, что оказывает влияние на политическую карту мира.

Таким образом, можно сделать вывод о значимости географических условий в современном мире и их влиянии на развитие цивилизаций. Безусловно, человечество имеет возможность преодолевать географические ограничения и создавать новые технологии, но в то же время необходимо учитывать окружающую среду и использовать ее ресурсы мудро. Только так можно обеспечить устойчивое развитие и сохранение природы для будущих поколений.

Список литературы

1. *Аристотель*. Политика / *Аристотель*. – М.: Эксмо. - 2015. – 157 с.
2. *Арсланов, В. В.* География, институты и истоки глобального неравенства: критика концепции экономического развития Аджемоглу и Робинсона / *В. В. Арсланов*. – М.: Ин-т экономики. - 2016. – 55 с. – С. 7.
3. *Горина, Е. Н.* Проблемы географического детерминизма в трудах ИИ Мечникова / *Е. Н. Горина* // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Социология. Политология. – 2010. – Т. 10, № 2. – С. 37-38.
4. *Джон, М.* Угрожает ли нам окружающая среда? / *М. Джон* // Экономика образования. – 2013. – № 2. – С. 145-154.
5. *Дюбо, Ж.-Б.* Критические размышления о поэзии и живописи [Электронный ресурс] / *Ж.-Б. Дюбо*. – Режим доступа: http://scepisis.net/library/id_1297.html.
6. *Калинникова, М. В.* Вопросы взаимодействия общества и природы в трудах ЛИ Мечникова / *М. В. Калинникова* // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Социология. Политология. – 2013. – Т. 13, № 3. – С. 12-15.
7. *Колотухин, Д. В.* Специфика географического детерминизма в современных социальноэкономических условиях / *Д. В. Колотухин* // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. – 2020. – № 2. – С. 47-51.
8. *Мечников, Л. И.* Цивилизация и великие исторические реки / *Л. И. Мечников*. – М.: Пангея, 1995. – 464 с. – С. 262.
9. *Петренко, А. Н.* Концепция географического детерминизма и вклад ЛИ Мечникова в ее становление / *А. Н. Петренко* // Вестник Томского государственного университета. История. – 2015. – № 1 (33). – С. 87-92.
10. *Ратцель, Ф.* Земля и жизнь сравнительное жизнеописание: в 2 т. Т. 2 / *Ф. Ратцель*; пер. с нем. под ред. П. И. Кротова. – СПб.: Просвещение, 1906. – 758 с. – С. 649.
11. *Сидорина, Т. Ю.* Географическая обусловленность особенностей трудовой деятельности (ШЛ Монтескье и ГГ Гердер) / *Т. Ю. Сидорина* // Гуманитарные исследования в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. – 2015. – № 4 (34). – С. 104-113.
12. *Федотова, П. И.* Географические факторы цивилизационного развития в концепции ЛИ Мечникова / *П. И. Федотова* // Известия Санкт-Петербургского

государственного технологического института (технического университета). –2013. – № 19 (45). – С. 112-116.

13. *Diamond, J. Guns, germs, and steel: the fates of human societies / J. Diamond.* – New York: Norton, 1999. – 405 p.

УДК: 316.3

**СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ:
НАСТОЯЩАЯ МОЛОДАЯ СЕМЬЯ ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ**

Хомич Н. В.

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Аннотация: статья представляет результаты социологического исследования, проведенного среди студентов, с целью изучения их взглядов и мнений на современную молодую семью. В статье представлены основные методы и этапы исследования, включая опросы, интервью и анализ данных. Авторы статьи подчеркивают актуальность и значимость изучения молодой семьи, так как она является основным институтом общества, отражающим его ценности, нормы и изменения. Результаты исследования показывают, что студенты имеют разнообразные представления о молодой семье. Они выделяют такие факторы, как любовь, доверие, взаимопонимание и поддержка, как основу семейных отношений. Однако, студенты также отмечают роль финансовой стабильности, равноправия и гендерных ролей в семье. Статья также анализирует взгляды студентов на брак и рождение детей. Большинство респондентов считает брак важным для создания семьи, но также отмечает, что необходимо учитывать индивидуальные потребности и желания партнеров. Исследование подчеркивает важность изучения и понимания молодой семьи для разработки социальных политик и программ, способствующих ее развитию и благополучию.

Ключевые слова: молодая семья, социологический опрос, функции семьи, традиционные ценности, брак.

**SOCIOLOGICAL RESEARCH:
A REAL YOUNG FAMILY THROUGH THE EYES OF STUDENTS**

Abstract: the article presents the results of a sociological study conducted among students in order to study their views and opinions on the modern young family. The article presents the main methods and stages of research, including surveys, interviews and data analysis. The authors of the article emphasize the relevance and importance of studying the young family, as it is the main institution of society, reflecting its values, norms and changes. The results of the study show that students have a variety of ideas about a young family. They identify factors such as love, trust, mutual understanding and support as the basis of family relationships. However, students also note the role of financial stability, equality and gender roles in the family. The article also analyzes the students' views on marriage and the birth of children. Most respondents consider marriage important for starting a family, but also note that it is necessary to take into account the individual needs and desires of partners. The study highlights the importance of studying and understanding the young family in order to develop social policies and programs that promote its development and well-being.

Keywords: young family, sociological survey, family functions, traditional values, marriage.

В современном обществе вопросы, связанные с понятием "настоящей семьи", стали актуальными и вызывают много споров и дискуссий. Студенты, как представители молодого поколения, являются ключевой группой для проведения социологического опроса на эту тему. Опираясь на научные основания, такие исследования могут помочь выявить представления студентов

о роли и функциях семьи в современном обществе. «Демографическая ситуация в России характеризуется уменьшением числа браков и низким уровнем рождаемости на фоне старения населения. Отмечаются изменения в обществе, связанные с новыми социальными представлениями о семье: социально приемлемым стало разделение супружества, отцовства и материнства [7, С. 138], отрицается норма отношения к ребенку как к главной семейной ценности [1, С. 90].

Социология, как научная дисциплина, изучает социальные явления и процессы через призму различных методов и подходов. Множество ученых-социологов посвятили свои работы анализу концепции "настоящей семьи" и ее эволюции. Одним из таких ученых является Джордж Мертон, который в своей работе "Социальная теория и социальная структура" обращается к понятию "идеал типической семьи". Он отмечает, что каждое общество имеет свое представление о том, какая должна быть настоящая семья? Называя ее первичной социальной группой, «влияющей на личность каждого члена» [6, С. 37].

Известные социологи высказывали свои мнения о значимости проведения опросов и исследований на тему семьи. Один из таких исследователей, Реймонд Фирт, говорил о том, что семья является не только биологическим, но и социально-экономическим институтом, который необходим для регуляции взаимодействия между поколениями и обеспечения безопасности и стабильности в обществе. В своей работе "Семья и брак" Фирт подчеркивает, что исследования семейных отношений помогают лучше понять динамику семейных отношений и требования, которые предъявляются к семье как институту. «Ещё одна особенность молодой семьи – это характер требований, предъявляемый супругами к ролевым ожиданиям и притязаниям друг друга, к отношениям, обуславливающих благополучие семьи» [8, С. 158].

Другой известный социолог, Эмиль Дюркгейм, разработал понятие "социальная солидарность" и считал, что семья играет важную роль в формировании солидарности в обществе. Он утверждал, что исследования семейных отношений позволяют понять, как семья формирует и поддерживает солидарность между ее членами и как это влияет на общественную солидарность. «В суммарном виде существуют типы воспитания, сообразные технологии воздействия семьи, государства, идеологических схем» [4, С. 80].

Именно поэтому проведение социологического опроса студентов на тему "Какой должна быть настоящая семья" имеет большое значение. Используя методы количественного и качественного анализа данных, можно получить объективную картину представлений студенческой молодежи о роли семьи в жизни человека. В результате опроса можно выделить основные факторы, которые формируют представление о настоящей семье: культурный контекст, религия, личный опыт и другие факторы. Таким образом, проведение социологического опроса студентов может привести к расширению знаний о мнениях молодежной аудитории относительно концепции "настоящей семьи".

Кроме того, оно предоставит студентам возможность выразить свое мнение и лучше понять себя и свои ценности.

Важную роль в получении достоверных результатов играет инструментарий опроса. Одним из наиболее распространенных методов является опрос с использованием структурированных вопросов. Структурированные вопросы позволяют получить ответы в формате "да" или "нет", либо выбрать один из предложенных вариантов ответа. Это упрощает анализ данных и позволяет сравнивать их с другими исследованиями. Основоположителем данного подхода является социолог Пол Лазарфельд, который разработал технику "ступенчатого интервью" «На сегодняшний день концепция Пола Лазарсфельда актуальна и применима для исследования коммуникативных процессов» [3, С. 126]. Важным аспектом проведения социологического опроса является также этическая сторона. Участие студентов в опросе должно быть анонимным и добровольным, а полученные данные должны быть защищены от несанкционированного доступа. Социологический опрос студентов на тему "Какой должна быть настоящая семья" позволит выявить множество интересных факторов, таких как влияние социальных и экономических условий, идеологических представлений и образования на представления о семье. Обработка и анализ полученных данных поможет понять тенденции в обществе и возможные изменения в представлениях о семье.

Опрос проводился на базе Иркутского государственного аграрного университета имени А. А. Ежевского. Опрос был анонимным и участвовали студенты разных факультетов, первого и второго курсов. Изначально опрос нацеливался на исследование мнений студентов по вопросу о том, какую роль имеет семья в современном обществе, однако в ходе анализа были выделены основные представления о настоящей семье.

Одним из интересных результатов опроса было то, что большинство студентов (88%) считают, что настоящая семья должна состоять из мужчины и женщины, причем эти роли должны быть традиционными. На наш взгляд, такие представления связаны с социальными и культурными нормами, которые исторически были укоренены в обществе [9].

С другой стороны, присутствует и значительная часть студентов (35%), которые не связывают настоящую семью с определенным сочетанием полов, а считают, что главное в семье – это любовь, поддержка и взаимопонимание. Как отметил известный социолог Джонсон, эта группа студентов находится под влиянием изменений, происходящих в современном обществе, таких как развитие информационных технологий, изменение ролевых стереотипов и толерантность к различным формам семейных отношений. «Дополняя подход к источникам социального изменения У. Мура, Джонсон выделяет два источника социального изменения или разбалансировки социальной системы — вызовы среды и необходимость институционализации новых ценностей, подразделяя каждый из источников на два — эндогенный и экзогенный» [6, С. 31].

Опрос также выявил, что большинство студентов (78%) считают, что настоящая семья должна быть основана на браке. Однако существует и значительная часть студентов (22%), которые считают, что брак не является неотъемлемым атрибутом настоящей семьи. Они подчеркивают важность эмоционального и взаимного уважения в отношениях, а также убеждены, что брак не гарантирует счастливую и крепкую семью. Макс Вебер говорил, что такие представления связаны с изменениями в общественном отношении к браку, а также с ростом секуляризации общества. Чтобы преодолеть растущий разрыв с изменившимся миром, религия вынуждена идти на компромисс, приспособляясь к новым условиям, внося коррективы в вероучение, социальные и этические доктрины, формы организации и деятельности. [10, С. 51].

Независимо от представлений о поле и структуре семьи, большинство студентов (80%) считают, что настоящая семья должна быть источником любви, поддержки и безопасности. Многие студенты обозначают семью как место, где они могут найти поддержку в трудные времена, а также разделить радости и праздники.

Один из вопросов, который был задан студентам, касался представления о роли супругов в семейных отношениях. Анализ полученных данных показал, что подавляющее большинство студентов (75%) считают, что роль супругов в семье должна быть равноправной. Студенты, которые придерживаются этой точки зрения, утверждают, что равноправие в отношениях позволяет достичь большей гармонии и взаимопонимания в семье. Однако, были и другие тенденции во взглядах студентов. Около 20% респондентов считают, что в семье должен быть глава, который принимает важные решения. Это отражает идею классической патриархальной семьи, где муж играет роль главы семьи, и, скорее всего, респонденты, придерживающиеся такого мнения, имеют непосредственное отношение к религии. «В патриархальной семье, кажется, что реальность стратифицирована, ранжирована. И хотя по разным причинам ты не можешь в эту сторону повернуться, перед тобой всегда ориентир». [2]. Интересно отметить, что 5% студентов отказались отвечать на данный вопрос или оставили его без ответа. Это может указывать на то, что некоторые студенты испытывают затруднения с формулировкой своих взглядов на данную тему или не хотят раскрывать свои мнения по данной проблеме.

Помимо анализа роли супругов в семье, мы также исследовали мнения студентов о том, какие ценности они считают важными в настоящей семье. Результаты показали, что наиболее важными ценностями в семье, по мнению студентов, являются любовь и взаимопонимание. Более 80% респондентов согласились с этим утверждением. Это означает, что молодое поколение студентов продолжает придерживаться традиционных ценностей, связанных с любовью и взаимопониманием в семейных отношениях. При этом, менее значимыми ценностями, среди студентов оказались материальное благополучие (15%) и социальный статус (5%). Это говорит о том, что молодое поколение

студентов уделяет больше внимания эмоциональной составляющей в отношениях, чем материальным и социальным аспектам.

Проведенное социологическое исследование обозначило ряд дальнейших перспектив изучения студенческой картины мира. Во-первых, опрос позволил выявить предпочтения и мнения студентов относительно идеальной семьи. Эти данные могут быть использованы при разработке программ и проектов, направленных на поддержку семейного института. Например, на основе предпочтений студентов можно создать информационные и образовательные материалы о различных моделях семейных отношений, которые будут способствовать созданию гармоничных семей и укреплению семейных ценностей.

Во-вторых, результаты опроса могут быть использованы в образовательном процессе. Зная мнения студентов о настоящей семье, преподаватели могут проводить дискуссии, обсуждения и проекты, которые позволят студентам лучше понять собственные представления о семье и развить критическое мышление. Это может способствовать формированию у студентов осознанного отношения к семейным ценностям и помочь им в будущем в принятии взвешенных решений на этом поприще.

Кроме того, показатели, полученные в результате опроса, могут послужить основой для дальнейших исследований на данную тему. Например, можно провести более глубокое обследование выборки студентов, чтобы выявить более детальные особенности и различия во мнениях по разным параметрам, таким как пол, возраст, социальный статус и т.д. Это поможет более точно определить предпочтения студентов и проследить, как они меняются со временем и в зависимости от различных факторов.

Другое возможное направление исследований - сравнение мнений студентов с мнением других групп, например, родителей или педагогов. Это позволит выявить различия во взглядах и понять, какие факторы могут влиять на формирование мнений о настоящей семье. Такое исследование может быть полезным для разработки рекомендаций и стратегий в сфере образования и семейной политики.

Таким образом, проведение социологического опроса студентов на тему "Какой должна быть настоящая семья" имеет практическое применение и может быть полезным инструментом в работе социологов и современных исследователей. Результаты такого опроса, а также дальнейшие исследования, могут способствовать разработке эффективных стратегий для поддержки семейного института и образовательного процесса, а также помочь в формировании осознанного отношения к семейным ценностям и развития критического мышления у молодежи.

Список литературы

1. Безрукова, О.Н. Модели родительства и родительский потенциал: межпоколенный анализ / О.Н. Безрукова // Социологические исследования. – 2014. – № 9. – С. 85-97.

2. Бурмистров, М. Патриархальная семья – не единственный ориентир для христиан [Электронный ресурс] / М. Бурмистров, Е. Бурмистрова. – Режим доступа: <https://azbyka.ru/deti/13230-2>. – 5.04.2024.
3. Дергунова, Н.В. Теории Пола Лазарсфельда вне «власти времени» / Н.В. Дергунова, М.Ю. Завгородняя // Власть. – 2014. – № 8. – С. 123-126.
4. Дубицкий, В.В. Э. Дюркгейм о социологических смыслах воспитания / В.В. Дубицкий // Вестник Омского университета. – 2005. – № 2. – С. 78-81.
5. Карасев, Д.Ю. Теория революции Чалмерса Джонсона / Д.Ю. Карасев // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. – 2014. – № 1. – С. 26-40.
6. Мертон, Р.К. Социальная теория и социальная структура / Р.К. Мертон; пер. с англ. Е.Н. Егоровой и др.; науч. ред. З.В. Коганова. — М. : АСТ, Хранитель, 2006. — 873 с.
7. Синельников, А.Б. Супружество, отцовство и материнство в российском обществе / А.Б. Синельников // Социологический журнал. – 2015. – № 4. – С. 132-148
8. Фирт, Р. Значение социальной антропологии / Р. Фирт // Личность. Культура. Общество. – 2001. – Т. 3, Вып. 2 (8). – С. 158
9. Хомич Н.В. Роль мифа в становлении коммуникации как самоорганизующейся системы / Н.В.Хомич, М.Г.Бодяг М.Г. //Евразийский юридический журнал. - 2021. - № 10 (161). - С. 559-562.
10. Чигирёв, С.В. Становление секулярного общества: социально-философские основания исследования / С.В. Чигирёв // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. – 2013. – Т. 13, № 1. – С. 50-53.

УДК 165:167

**РОЛЬ СУБЪЕКТА ПОЗНАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
МЕТОДОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОДХОДА В
СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

¹Чуксина В.В., ²Бондаренко О.В., ²Мартыненко А.И., ²Иляшевич Н.П.,

¹Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Россия

²ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

В современную эпоху гносеологическая картина реальности конституируется не только через эмпирические объекты, а все более через теоретические. Она познается не через противопоставление фиксирующей деятельности субъекта, наоборот, познание выступает как вид проектно-конструктивной работы. Сегодня информационный мир науки предстает как транзитная область поиска разнородной информации: об объектах, соответствующих их понятиям и о понятиях, соответствующих их объектам. Трудности представляет омонимия понятия «информации». В статье показана актуальность определения информации как специализированного фрактала знаний (в общем случае не в математическом измерении), т.е. как свойства не самих объектов, а как свойства, которое позволяет осмыслить и понять природу объектов, давая реальную возможность детализировать процесс познания и уяснить роль информационного подхода в научных исследованиях. Сделан вывод, что в рамках постнеклассической рациональности информационный подход к явлениям природы проявляет черты методологии гуманитарного исследования, т.е. не имеет четкого размежевания познавательных и ценностных установок. Информационный подход в широком смысле выступает своеобразным фундаментом научных исследований, который позволяет корректно соединить реальный мир и человеческую деятельность и оптимизировать взаимоотношения в триаде «объект научного познания - информация – человек». Субъектное деятельностное начало в процессе получения информации (даже на уровне чувственного познания) безусловно играет ведущую роль.

Ключевые слова: субъект, познание, информация, методология, информационный подход, наука, исследования.

**THE ROLE OF THE SUBJECT OF COGNITION WHEN USING THE
INFORMATION APPROACH METHODOLOGY IN MODERN SCIENTIFIC
RESEARCH**

¹Chuksina V.V., ²Bondarenko O.V., ²Martynenko A.I., ²Ilyashevich N.P.,

¹Baikal State University, Irkutsk, Russia

²FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

In the modern era, the epistemological picture of reality is constituted not only through empirical objects, but increasingly through theoretical ones. It is not known through opposition to the fixing activity of the subject; on the contrary, cognition acts as a type of design-constructive work. The information world of science appears as a transit area for searching for heterogeneous information: about objects corresponding to their concepts and about concepts corresponding to their objects. The homonymy of the concept of “information” presents difficulties. The relevance of defining information as a specialized fractal of knowledge (in the general case not in the mathematical dimension) is shown, i.e. as properties not of the objects themselves, but as a property

that allows us to comprehend and understand the nature of objects, giving a real opportunity to detail the process of cognition and understand the role of the information approach in scientific research. It is concluded that, within the framework of post-non-classical rationality, the information approach to natural phenomena exhibits the features of the methodology of humanitarian research, i.e. does not have a clear distinction between cognitive and value attitudes. The information approach in a broad sense acts as a kind of foundation for scientific research, which allows one to correctly connect the real world and human activity and optimize the relationship in the triad “object of scientific knowledge - information - person”. The subjective activity principle in the process of obtaining information (even at the level of sensory cognition) certainly plays a leading role.

Key words: subject, cognition, information, methodology, information approach, science, research.

Вполне закономерно, что в информационном обществе информационный подход в методологии научных исследований встал в один ряд со многими общенаучными подходами и методами такими как: исторический, системный, модельный, структурно-функциональный, и др.

Само понятие «методологический подход» означает не что иное как принципиальную методологическую ориентацию научных исследований, как определенный способ определения объекта исследования. Одновременно с этим методологический подход выступает как логико-гносеологическое и методологическое образование, которое предельно строго выражает саму направленность научных исследований, ограничивая ее, традиционно одним аспектом (или несколькими взаимосвязанными). При этом методологический подход имеет существенные различия с научным методом, который обычно лишен ограничений и зачастую четкой фиксации самих средств, с помощью которых проводится исследование [4]. Определенную сложность использования методологии информационного подхода в научных исследованиях придает существующая омонимия понятия «информации» [7].

На этом фоне необходимо отметить, что в отличие от основных разработчиков методологии информационного подхода (Э.П.Семенюка, А.Д.Урсула, В.М.Глушкова, и др.) мы понимаем понятие «информации» в другом смысле, следовательно, в сущность самого информационного подхода вкладываем и другое содержание. С нашей точки зрения информация выступает как фрактал, т.е. как свойство не самих объектов, а свойство, которое позволяет нам осмыслить и понять природу объектов, что дает реальную возможность детализировать процесс познания и роль информационного подхода в научных исследованиях [2].

Безусловно, говоря о фрактальности, мы используем это понятие не в математическом смысле. Общеизвестно, что в математике фракталами называются геометрические формы, в которых их нерегулярная структура повторяется в разных масштабах. В настоящее время свойства фрактальности (целое разбивается на части, при этом каждая часть обладает определенной степенью подобия целому с сохранением инварианта) применяются во многих науках, в том числе социально-гуманитарных.

Сам термин «fractal» был предложен американским ученым Б.Мандельбротом в связи с открытием фрактальной геометрии природы, которая признается в настоящее время как самая фундаментальная. В этом смысле правомерно сказать, что по отношению к целостной системе знаний субъекта информация о конкретном объекте научного исследования выполняет аналогичную функцию. Более того, с учетом специфики объекта научного познания представление об информации как фрактале позволяет гармонично связать у субъектов научных исследований их отражательные и деятельностные стороны.

Если знание субъекта, в том числе полученное при информационном подходе к действительности, рассматривать как синергетическую систему репрезентаторов (предметных и знаковых), то его фрактальная структура (самоподобие) вытекает из модальных и качественных форм связи с актами деятельности. Так как репрезентаторами всегда выступают целостные акты деятельности, также образцы действий с предметами и образцы самих предметов.

В этом контексте при информационном подходе в научных исследованиях мы вынуждены отказаться от представления о процессе познания как процессе обнаружения и прослеживания предметных связей. Другими словами, признать, что результат познания, например, естественных объектов не просто чистое предметное содержание, а есть результат человеческой деятельности. Как следствие этого естественные объекты в рамках постнеклассической рациональности становятся в некоторой степени аналогичными предметам гуманитарного сознания [1]. А информационный подход к исследованию явлений природы проявляет черты методологии гуманитарного исследования, т.е. не имеет четкого размежевания познавательных и ценностных установок, пронизывается как-бы личностным началом, означая гуманитаризацию познавательной деятельности.

При информационном подходе получение информации об объекте научного исследования не сводится только к отражательным процедурам создания чувственного образа, а всегда опосредуется, как знаковыми, так и предметными репрезентациями. В силу этого истинная информация об объектах научного исследования означает не только соответствие полученных данных сенсорным путем, самим параметрам источников информации, но также означает выход за пределы показаний наших анализаторов, обусловленный имеющимися теоретическим знанием, научной картиной мира, перцептивными установками и предвосхищающими когнитивными схемами у самого субъекта познания. Конкретные пути познания, реалии и механизмы определения истинности и ложности информации об объекте могут быть разными, но всегда зависимыми от типа самореализации субъектов, действующих так или иначе с информацией и от вариантов «практик работы с информацией». Другими словами, информация выступает как результат творчески-ценностной контекстной обработки первичных сенсорных данных.

Это совсем не означает, что полученная информация является произволом субъекта. Главное, что без субъекта научного познания, относительно которого объекты только и играют свою информационную роль (как источники, носители, передатчики информации), разговор об информации не имеет смысла. Потому, что информация не является каким-то свойством или функцией объективного мира. Понятие «информация» обладает методологическим статусом, а как функциональное понятие оно связано с конструктивной деятельностью субъекта научного познания.

Признание методологического статуса информации играет ведущую роль при онтологическом подходе к ней. В онтологическом ракурсе информация (в различных сферах деятельности человека) выступает как видовое понятие относительно реально существующих явлений, таких как: сигналы, тексты, отображения, интернет-ресурсы, и другое. Потому, что, как говорили еще К.Маркс и Ф.Энгельс, природа ни в объективном смысле, ни в субъективном смысле не дана непосредственно, сама по себе человеку адекватным образом. Это нашло отражение в концепции деятельности. Следовательно, семантика понятия «информации» детерминируется контекстом деятельности человека при информационном подходе к явлениям действительности.

С учетом особенностей развития современного информационного общества [3] и цифровизации научного познания можно сказать, что современной науке для предотвращения глобальных природных и политических кризисов [6] необходимо переосмыслить и само «понимание человека как деятельностного существа, противостоящего миру в своей преобразующей деятельности; понимание самой деятельности как креативного, инновационного процесса, направленного на преобразование объектов внешнего мира и обеспечивающего власть человека над объектами; восприятие природы в качестве закономерно упорядоченного поля объектов, которые выступают материалом и ресурсами преобразующей деятельности» [5]. Гуманитаризация познавательной деятельности требует отказаться от представлений о человеке как властелине природы.

Таким образом, информационный подход в широком смысле выступает своеобразным фундаментом научных исследований, который позволяет корректно соединить реальный мир и человеческую деятельность и оптимизировать взаимоотношения в триаде «объект научного познания - информация – человек». В контексте информационного подхода сама информация выступает как зависимая переменная, как производная, которая играет роль «первокирпичиков» в процессах построения здания «смыслов» явлений, в конечном итоге, определенности целостного мира относительно человеческой деятельности. Из этого следует, что субъектное деятельностное начало в процессе получения информации (даже на уровне чувственного познания) безусловно играет ведущую роль.

Список литературы

1. *Абрамов Ю.Ф.* Информационная физика: в поиске фундаментальных оснований гармонии природы / *Ю.Ф. Абрамов, О.В. Бондаренко* // Вестник Бурятского государственного университета. - 1999. - № 3. - С. 36-40.
2. *Абрамов Ю.Ф.* Информационная цивилизация: природа и перспективы развития / *Ю.Ф. Абрамов, О.В. Бондаренко, В.К. Душутин.* - Иркутск. - 1998. - 98 с.
3. *Корягин В. В.* Особенности развития современного информационного общества // Социально-культурные процессы в условиях интеграции и дезинтеграции / *В.В. Корягин* // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. - Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета. - 2017. - С. 47-51.
4. *Семенюк, Э. П.* Общенаучные категории и подходы к познанию / *Э. П. Семенюк.* - Львов : Вища шк. Изд-во при Львов. ун-те. - 1978. - 175 с.
5. *Степин В.С.* Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации / *В.С. Степин, Л.Ф. Кузнецова.* - М.: ИФ РАН. - 1994. – 274 с.
6. *Чуксина В. В.* Новые вызовы демократии и национальной безопасности государств в изменяющемся мире / *В. В. Чуксина, О. В. Бондаренко* // Правовые средства обеспечения национальной безопасности Российской Федерации: история и современность: материалы междунар. науч.-практ. конф. / отв. ред. Е. М. Якимова. — Иркутск : Изд-во Байкал. гос. ун-та. - 2020. — С. 146–150.
7. *Хантакова В.М.* Роль хаоса и порядка в организации синонимического ряда / *В.М.Хантакова, С.В. Швецова, Ц.Бидагаева* // Мир науки, культуры, образования. - 2019. - № 2 (75). - С. 510-513.

УДК 81:616.1

**КРАТКАЯ ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ АНГЛИЙСКОЙ
МЕДИЦИНСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ**

¹Швецова С.В., ¹Хантакова В.М., ²Чэ-Вонг Лим

¹ ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

²Чонбукский национальный университет, Чонджу, Республика Корея

Статья представляет краткую историю становления медицинской терминологии. Многие медицинские термины были заимствованы из древней классики, другие были образованы от греческих или латинских корней. Некоторые древние термины существуют сегодня со значением и формой, неизменными с доисторического периода. Подтверждением тому служит корпус терминов, относящийся к анатомическому разделу медицины. Другие термины сохранили свое значение, но претерпели изменения в написании; в других случаях произошло обратное. Некоторые же термины сохранили свое значение, но претерпели изменения в написании; в других случаях произошло обратное. Статья представляет информацию о старейших письменных источниках западной медицины, а именно сочинения Гиппократов V и IV веков до нашей эры, являющихся началом так называемой «греческой эры» медицинского языка, которая продолжалась даже после римского завоевания, труды Галена Пергамского II века нашей эры, которые на протяжении веков ценились так же высоко, как и работы Гиппократов, а также трактат Авл Корнелий Цельса (Aulus Cornelius Celsus) написал трактат «*De Medicina*», который представлял собой энциклопедический обзор медицинских знаний, основанный на греческих источниках. В средние века почти все важные медицинские работы были опубликованы на латыни (например, Везалия, Гарвея и Сиденхема). Медицинская латынь продолжала оставаться обычной латынью с примесью многочисленных греческих терминов. Однако затем последовала эпоха национальных медицинских языков, таких как медицинский английский, медицинский немецкий, медицинский русский и многие другие. Национальные медицинские языки имели много общего, поскольку большинство медицинских терминов произошли от медицинской латыни, но существовали и систематические различия, которые сохраняются до сих пор. Современные ученые-лингвисты очень подробно проанализировали содержание и язык самых древних медицинских записей, но более позднему периоду развития английской медицинской терминологии к сожалению, уделяется гораздо меньше внимания.

Ключевые слова: медицинская терминология, латинские термины, греческие термины, английский медицинский язык.

**BRIEF HISTORY OF THE FORMATION OF ENGLISH MEDICAL
TERMINOLOGY**

¹Shvetsova S.V., ¹Khantakova V.M., ²Chae Woong Lim

FSBEI HE Irkutsk SAU

Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

²Chonbuk National University, Jeonju City, Republic of Korea

The article presents a brief history of the development of medical terminology. Many medical terms were borrowed from the ancient classical languages; others were derived from Greek or Latin roots. Some ancient terms exist today with meaning and form unchanged since prehistory. This is confirmed by the corpus of terms related to the anatomical branch of medicine. Other terms have retained their meaning but have undergone changes in spelling; in other cases, the opposite

happened. Some terms have retained their meaning but have undergone changes in spelling; in other cases, vice versa. The article presents information about the oldest written sources of Western medicine, namely the works of Hippocrates of the 5th and 4th centuries BC, the works of Galen of Pergamon of the 2nd century AD, which over the centuries, as highly valued as the works of Hippocrates, as well as the treatise of Aulus Cornelius Celsus "De Medicina", which was an encyclopedic overview of medical knowledge based on Greek sources.

In the Middle Ages, almost all important medical works were published in Latin (e.g. Vesalius, Harvey and Sydenham). Medical Latin continued to be ordinary Latin with numerous Greek terms mixed in. However, this was followed by the era of national medical languages such as Medical English, Medical German, Medical Russian and many others. The national medical languages had much in common, since most medical terms had medical Latin origin. But there were also systematic differences that persist to this day. Modern linguistic scientists have analyzed in great detail the content and language of the most ancient medical records but unfortunately much less attention is paid to the late period of development of English medical terminology.

Keywords: medical terminology, Latin terms, Greek terms, English medical language.

Современная медицинская терминология включает в свой состав слова, пришедшие к нам из глубокой древности, а также те, которые вошли в медицинский язык совсем недавно. Некоторые древние термины существуют сегодня со значением и формой, неизменными с доисторического периода [3,4]. Например, анатомические термины остаются в своей первоначальной форме. Последняя редакция анатомической номенклатуры, «Terminologia Anatomica» (1998) [8], написана на латыни. Некоторые же термины сохранили свое значение, но претерпели изменения в написании; в других случаях произошло обратное.

В процессе развития медицинской науки требовались все новые термины. Многие медицинские термины были заимствованы из древней классики, другие были образованы от греческих или латинских корней.

В современную эпоху нельзя отрицать тот факт, что вмешательство английского языка в современный язык медицины становится все более сильным. Wulff Henrik R подтверждает, что научный мир преимущественно англоязычный и ведущие научные журналы публикуют статьи на английском языке. Последние результаты исследований показывают, что новые медицинские термины, обозначающие болезни, анатомические структуры, методы лабораторных исследований и аппаратной диагностики, также регистрируются преимущественно на английском языке. Наблюдается четкая тенденция английского языка стать новым «Lingua Franca» медицины [9].

Так как же происходило становление медицинской терминологии в диахроническом аспекте?

Старейшими письменными источниками западной медицины являются сочинения Гиппократов V и IV веков до нашей эры, которые охватывают все аспекты медицины того времени и содержат множество медицинских терминов. Это было началом так называемой «греческой эры» медицинского языка, которая продолжалась даже после римского завоевания. Большинство врачей, практикующих в Римской империи, были греками, а труды Галена

Пергамского II века нашей эры на протяжении веков ценились так же высоко, как и работы Гиппократов. Греческое наследие включает в себя многочисленные названия болезней и симптомов, таких как *catarrh* (насморк), *diarrhoea* (расстройство желудка), *dyspnoea* (одышка), *melancholic* (меланхоличный) и *podagra* (подагра) [10].

В начале первого века нашей эры, когда греческий язык все еще был языком медицины в римском мире, произошло важное событие. В то время римский аристократ Авл Корнелий Цельс (Aulus Cornelius Celsus) написал трактат «*De Medicina*», который представлял собой энциклопедический обзор медицинских знаний, основанный на греческих источниках.

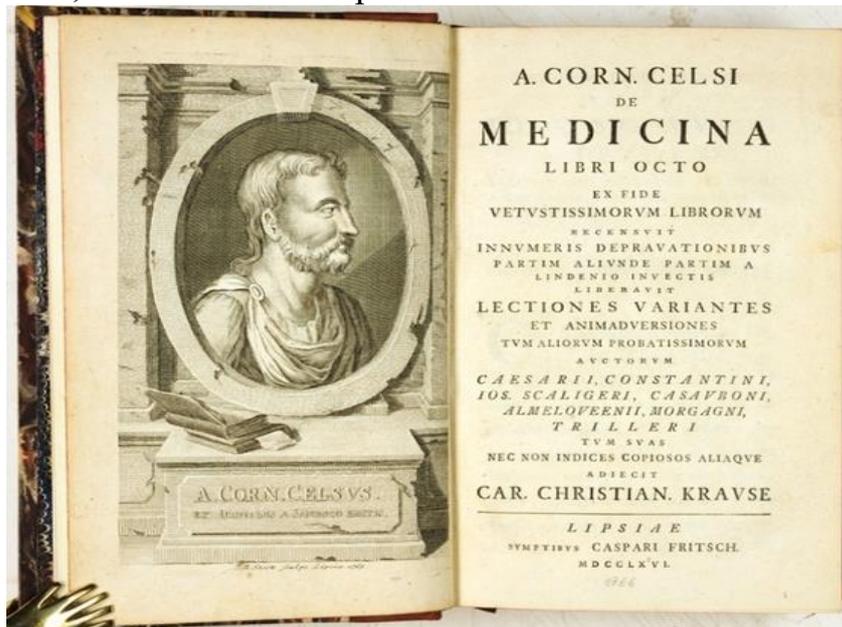


Рисунок 1 – Древнеримский учёный-энциклопедист Авл Корнелий Цельс

Его иногда называют *Cicero medicorum* («Цицерон врачей») из-за его элегантной латыни. Цельс столкнулся с трудностью, заключающейся в том, что большинство греческих медицинских терминов не имели латинских эквивалентов и способ, которым он решил эту проблему, представляет значительный интерес с лингвистической точки зрения. Во-первых, он напрямую импортировал греческие термины, сохраняя их греческие грамматические окончания. Например, он включил в свой латинский текст греческие слова *pyloros* (сегодня: *pylorus*- привратник) и *eileos* (сегодня: *ileus*-кишечная непроходимость). Во-вторых, он латинизировал греческие слова, написав их латинскими буквами и заменив греческие окончания латинскими — например, *stomachus* (желудок) и *brachium* (плечо). В-третьих, и это самое главное, он сохранил яркую образность греческой анатомической терминологии, переведя греческие термины на латынь, такие как *dentes canini* (клыки) от греческого *kynodontes* (собачьи зубы) и *caecum* от греческого *typhlon* (слепая кишка). Мы все еще пользуемся старой традицией номинировать анатомические структуры используя метафору по сходству, например, с формой музыкального инструмента: *tibia* (голень) от *tibia L.* (флейта); инструментами: *fibula* (малоберцовая кость) от *fibula L.* (пряжка) и растениями:

uvea (сосудистая оболочка глаза) от *uva L.* (виноград). Некоторые из этих слов являются оригинальными греческими, а другие представляют собой латинские эквиваленты, введенные Цельсом и его преемниками [7].

В средние века почти все важные медицинские работы были опубликованы на латыни (например, Везалия, Гарвея и Сиденхема); медицинский словарь расширился, но в основном не изменился. Медицинская латынь продолжала оставаться обычной латынью с примесью многочисленных греческих терминов. Однако затем последовала эпоха национальных медицинских языков, таких как медицинский английский, медицинский немецкий, медицинский русский и многие другие [6]. Национальные медицинские языки имели много общего, поскольку большинство медицинских терминов произошли от медицинской латыни, но существовали и систематические различия, которые сохраняются до сих пор. В английском языке анатомические термины и названия болезней часто импортируются напрямую с латинскими окончаниями, например, *nervus musculocutaneus* (кожно-мышечный нерв) и *ulcus ventriculi* (язва желудка). Хотя английский является германским языком, но половина его словарного запаса имеет романское происхождение. Поэтому медицинский английский имеет тенденцию следовать романскому образцу, за исключением размещения прилагательного перед существительным, а не после него, например, *musculocutaneous nerve* (мышечно-кожный нерв) и *gastric ulcer* (язва желудка).

Сегодня мы вступили в эпоху медицинского английского языка, которая напоминает эпоху медицинской латыни тем, что врачи снова выбирают единый язык для международного общения [2]. Если в прежние времена новые медицинские термины происходили от классических греческих или латинских корней, то теперь они часто, частично или полностью, состоят из слов, заимствованных из обычного английского языка (например, *bypass operation* (шунтирование), *clearance* (очищение), *screening* (скрининг), *scanning* (сканирование), а врачи из неанглоязычных стран теперь имеют выбор между прямым импортом этих английских терминов или переводом их на свой родной язык. Термин «*bypass*» (байпас), например, принят в немецком, голландском, и скандинавском, языках, тогда как французы, не одобряющие англицизмы, перевели его как *pontage* (понтаж), а в русском языке используется термин *шунтирование*, что является еще одним англицизмом, происходящим от английского термина *shunt*. Натурализация английских терминов распространена во многих европейских языках. Необходимо отметить, что при переводе представляют трудность такие английские аббревиатуры, как, например, *AIDS* (СПИД), *CT* (КТ), *MRT* (магнитно-резонансная томография) и *PCR* (полимеразная цепная реакция) поскольку переведенные на другие языки инициалы обычно перестают соответствовать английской аббревиатуре. *AIDS*, например, получил широкое признание и почти стал акронимом, хотя на французском и испанском языках это *SIDA*, а на русском СПИД, что отражает порядок эквивалентных слов в этих языках [1,5].

Для лингвистов медицинский язык привлекателен тем, что понятия и слова перетекают с одного языка на другой. Для врачей понимание истории и первоначального значения слов открывает новое измерение их профессионального языка.

Не существует признанной дисциплины, называемой медицинской лингвистикой, но, возможно, она должна быть. Язык медицины бросает интригующие вызовы как историкам медицины, так и лингвистам. Ученые-классики очень подробно проанализировали содержание и язык самых древних медицинских записей, но более позднему периоду развития английской медицинской терминологии к сожалению, уделяется гораздо меньше внимания.

Список литературы

1. *Ардаматская Е.Н.* Создание отраслевых акронимов – один из путей совершенствования специальных терминологий / *Е.Н. Ардаматская* // Терминологическое обеспечение НТП: Тез. докл. зональной науч.-практ. конф. – Омск. - 1988. – С. 16–17.
2. *Вильченский С.С.* Термин и общелитературное слово / *С.С. Вильченский* // Научно-техническая терминология: Науч.-техн. реф. сб. – М. - 2000. – Вып. 2. – С. 21–22.
3. *Гринёв С.В.* Введение в терминоведение / *С.В. Гринёв.* – М.: Московский лицей. - 1993. – 309 с.
4. *Реформатский А.А.* Что такое термин и терминология / *А.А. Реформатский* // Проблемы структурной лингвистики – М.: Наука. - 1968. – С. 103–125.
5. *Хантакова В.М.* Смыслоформирующая роль синонимии / *В.М. Хантакова* // Вестник Иркутского государственного лингвистического университета. – Иркутск. - 2012. - № 18 (2s)-С.226.-231.
6. *Хантакова В.М.* Принцип дополнительности в организации синонимического ряда (на материале терминов эндокринологии) / *В.М. Хантакова, С.В. Швецова, Е.А. Хантакова* // Мир Науки, Культуры, Образования. - 2020. - № 2 (81). - С. 528-530.
7. *Швецова С.В.* К проблеме морфологического терминообразования в современном английском языке (на примере офтальмологических терминов) / *С.В. Швецова, С.А. Небера, Н.Н. Казыдуб* // Бюллетень Восточно - Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. - 2003. - №3.- С.248-250.
8. *Швецова С.В.* Лингвистический анализ способов терминообразования в современной офтальмологической терминосистеме. – автореф. канд. дисс. – Иркутск. - 2005.
9. *Wulff Henrik R* The language of medicine / *Henrik R Wulff* // *Journal of the Royal Society of Medicine*// *Henrik R Wulff. Volume 97 April 2004. 97(4): 187–188.* – Режим доступа: <http://www.med.nu.ac.th/pathology/Humanities/Humanities%202014/File%2017-05-2557/The%20language%20of%20Medicine.pdf> . - 31.03.2024
10. Merriam Webster Dictionary of Encyclopedia Britannica. – Web document, 1994. – Режим доступа: <https://www.britannica.com/> . - 30.03.2024

СОДЁЕРЖАНИЕ

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

<i>НОВЫЙ СРЕДНЕСПЕЛЫЙ СОРТ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ “ДАРХАН-212” Батболд С, Мягмарсүрэн Я.</i>	<i>3</i>
<i>АНАЛИЗ УСТАНОВЛЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ ГРАНИЦ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ УШАКОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Елтошкина Н.В., Юндунов Х.И.</i>	<i>9</i>
<i>СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ТУНКИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА Елтошкина Н.В., Юндунов Х.И., Федотов Г.Б.</i>	<i>15</i>
<i>ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА СКВЕРА «СЕМЬИ» (Г. АНГАРСК) Зацепина О.С.</i>	<i>21</i>
<i>БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ БИОТИПОВ СОРТОВ И ЛИНИЙ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ К УСЛОВИЯМ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Абрамова И.Н., Клименко Н.Н.</i>	<i>29</i>
<i>РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАВЯЗЫВАЕМОСТЬ ПРИ СКРЕЩИВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ В МОНГОЛИИ Нямгэрэл Х. *, Мягмарсүрэн Я.</i>	<i>35</i>
<i>ФОРМИРУЮЩАЯ ОБРЕЗКА RADUS МААСКИ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОГО РАЙОНА Половинкина С.В.</i>	<i>42</i>
<i>ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Хрунь К.П., Будко В.В.</i>	<i>49</i>
<i>АДАПТАЦИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА К УСЛОВИЯМ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ Шкляров А. П.</i>	<i>58</i>
<i>ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЕДИНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ИРКУТСКОГО НИИСХ ФИЛИАЛА СФНЦА РАН Юндунов Х. И., Елтошкина Н.В., Богданова А.С.</i>	<i>64</i>
<i>ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ОСОБО ЦЕННЫХ ПРОДУКТИВНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Юндунов Х. И., Елтошкина Н.В.</i>	<i>70</i>
<i>THE RESEARCH RESULT OF DEVELOPING NEW BARLEY LINES USING PHYSICAL MUTATIONS Javzandulam.B*, Aruingerel.M, Myagmarsuren.Ya.</i>	<i>75</i>
<i>CLASSIFICATION AND NOMINCULTURE OF MONGOLIAN LOCAL WHEAT Narantsetseg Ya., Munkh-Erdene O, Bayarsukh N. Myagmarsuren Ya.</i>	<i>80</i>
<i>ANALYSIS ON THE NATURAL AND ANTHROPOGENIC INFLUENCE ON VEGETATION DYNAMIC Nyamgarav Tseveg-Ochir¹, Xiu-Zhi Ma²</i>	<i>88</i>

ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

<i>ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОБРАБОТКУ ПАРА ПОД ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ Белозерцева С.Л.¹, Козлова З.В.^{1,2}, Солодун В.И.²</i>	<i>96</i>
<i>ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТОВ НА ДИНАМИКУ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩЕГО МИКРОБОЦЕНОЗА КРИОАРИДНЫХ ПОЧВ Коновалова Е.В., Гладинов А. Н., Содбоева С. Ч.,</i>	<i>104</i>
<i>К ВОПРОСУ ВИРТУАЛЬНОЙ ЗАНЯТОСТИ Луговнина В.В.</i>	<i>109</i>
<i>ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕТАСИЛИКАТА НАТРИЯ НА СВОЙСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ Подшивалова А. К., Горковенко В. Д.</i>	<i>113</i>

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

<i>ОБ ОСОБЕННОСТЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕУСТОЙЧИВЫХ ФАКТОРОВ Вараница- Городовская Ж. И., Иваньо Я. М.</i>	<i>119</i>
<i>ОЦЕНКА ПОТЕРЬ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В БАЛАГАНСКО-НУКУТСКОМ ОСТЕПНЕННОМ АГРОЛАНДШАФТНОМ РАЙОНЕ Иваньо Я.М., Тулунова Е.С., Чернигова Д.Р.</i>	<i>128</i>
<i>ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ИРКУТСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ, НА ПРИМЕРЕ ХОМУТОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ Перфильев В.А., Кузнецов Б.Ф.</i>	<i>135</i>
<i>ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АГРОБИЗНЕСА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ Сапун О.Л., Жуковская С.Г.</i>	<i>145</i>
<i>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНОЙ ТОЧНОСТИ ИСХОДНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ Глухов О.В., Глухова Е.О., Чернигова Д.Р.</i>	<i>151</i>

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

<i>ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ В СИБИРСКИХ УСЛОВИЯХ Белоусов И.В., Бураев М.К.</i>	<i>157</i>
<i>ВЛИЯНИЕ СВЧ-ОБЛУЧЕНИЯ НА ВСХОЖЕСТЬ И ДЛИНУ РОСТКОВ МИКРОЗЕЛЕНИ Бузунова М.Ю. Антропова Д.С. Заборовская А.Э.</i>	<i>162</i>
<i>ЭНЕРГОАУДИТ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ В УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ Бузунова М.Ю., Лялин Г.Д.</i>	<i>168</i>
<i>К ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТА МАШИН НА ПРЕДПРИЯТИИ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА Бураева Г.М., Шистеев А.В., Бураев М.К.</i>	<i>173</i>
<i>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТОМАТНОГО ПОРОШКА Быкова С.М., Очиров В.Д., Нестерова К.В.</i>	<i>180</i>

<i>АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ ПОЧВОГРУНТА ЗАГРЯЗНЕННОГО НЕФТЕПРОДУКТАМИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИН В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ</i> <i>Горбунова Т.Л., Хабардин В.Н.</i>	<i>185</i>
<i>СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ В ФИТОТРОНЕ</i> <i>Долгих П.П., Град Э.Я.</i>	<i>192</i>
<i>МЕТОД ПРЕОБРАЗОВАННОГО МЕХАНИЗМА ДЛЯ УЧЕТА ВЛИЯНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ОШИБОК НА ЕГО САМОУСТАНОВЛИВАЕМОСТЬ</i> <i>Елтошкина Е.В.</i>	<i>198</i>
<i>КАЛИБРОВКА ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСВЕЩЕННОСТИ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ПОМЕЩЕНИЯ</i> <i>Клибанова Ю.Ю., Барахтенко Р.Е., Гусаров А.Е., Павлов С.А.</i>	<i>205</i>
<i>АНАЛИЗ ХРОМАТОГРАММ МАСЛЯНОГО ПЯТНА С РАЗЛИЧНОЙ НАРАБОТКОЙ МОТОРНОГО МАСЛА</i> <i>Корнеева В.К., Катцевич В.М., Закревский И.В., Остриков В.В., Мотыль И.С.</i>	<i>212</i>
<i>НАПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ ПЕСТИЦИДОВ ПРИ ШТАНГОВОМ ВНЕСЕНИИ ПОЛЕВЫМИ ОПРЫСКИВАТЕЛЯМИ</i> <i>Крук И.С.¹, Зайцев А.М.², Гантулга Г.³, Гордеенко О.В.⁴, Лхагвасурэн Л.⁴, Анищенко А.А.¹</i>	<i>218</i>
<i>СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ «INTELBOX»</i> <i>Павлов С.А., Клибанова Ю.Ю., Барахтенко Р.Е., Гусаров А.Е.</i>	<i>225</i>
<i>СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТОПЛИВ</i> <i>Степанов Н.Н., Степанов Н.В., Хабардин В.Н.</i>	<i>232</i>
<i>К ВОПРОСУ О МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ</i> <i>Сусликов И.А., Базарон С.И., Кузьмин А.В.,</i>	<i>239</i>
<i>НОВОЕ РЕШЕНИЕ В КОНСТРУКЦИИ УЗЛА ФОРМОВАНИЯ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ</i> <i>Торган А.Б., Груданов В.Я.</i>	<i>245</i>
<i>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАФИКОВ НАГРУЗОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ</i> <i>Третьяков А.Н., Кудряшев Г.С., Убаева Н.С.</i>	<i>251</i>
<i>ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЕ МИКРОЗЕЛЕНИ НА ГИДРОПОНИКИ</i> <i>Федотов В.А.</i>	<i>258</i>
<i>ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ПРОДУКТИВНЫХ ПОТОКОВ В ТЕХНОЛОГИИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО ЧАЯ</i> <i>Худоногов И.А., Худоногова Е.Г.*</i>	<i>266</i>
<i>ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ СТРУИ ВОДЫ НА КРОМКЕ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ РАССЕКATEЛЯ ДОЖДЕВАТЕЛЯ</i> <i>Черных А.Г.</i>	<i>274</i>
<i>ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ РАССЕКATEЛЯ ДОЖДЕВАТЕЛЯ ФИРМЫ NELSON D3000 НА РАДИУС УВЛАЖНЕНИЯ</i> <i>Черных А.Г.</i>	<i>281</i>
<i>ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГАРМОНИЧЕСКИХ ИСКАЖЕНИЙ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ</i> <i>Шпак О.Н.</i>	<i>289</i>
<i>АНАЛИЗ СПОСОБОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ОЧИСТКИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ</i> <i>Янченко О.Н., Шуханов С.Н., Косарева А.В.</i>	<i>294</i>
<i>МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА ЛИНИИ СКВАШИВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕФИРА</i> <i>Якубовская Е.С., Бородин А.И.</i>	<i>300</i>

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ЛЕГОЧНОЙ СТВОЛ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ Аникиенко И.В., Рядинская Н.И.	308
ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ДИФФУЗНОМ ТОКСИЧЕСКОМ ЗОБЕ У КОЗ Аникиенко И.В., Тюменцева К.А., Иконникова Д.Р.	315
СРАВНЕНИЕ АНАЛЬГЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ТРАНСКРАНИАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОВОЗДЕЙСТВИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ Дашко Д.В., Помойницкая Т.Е.	326
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ХАРИУСА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ Долганова С.Г., Басацкая Ю.А.	334
ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ALL KARAL» НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЙНЫХ КОРОВ Ивонина О.Ю., Козлова Н.В.	338
РАСПРОСТРАНЕНИЕ МОНИЕЗИОЗА ОВЕЦ В С. УЗОН, ДУЛЬДУРГИНСКОГО РАЙОНА ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ ¹ Кушкина Ю.А., ² Норбоева О.Э., ³ Филимонова Н.С.	344
ПРОВЕДЕНИЕ ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Мельцов И.В., Батомункуев А.С.	350
ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЕ РАССЛЕДОВАНИЕ ВСПЫШКИ ИНФЕКЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ В АЛАРСКОМ РАЙОНЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Мельцов И.В., ¹ Батомункуев А.С., ¹ Блохин А.А., ²	361
ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ В ПОДГОТОВКЕ ВЕТЕРИНАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ИРКУТСКОГО ГАУ: НА ПРИМЕРЕ УЧАСТИЯ В МАСШТАБНЫХ ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЯХ Мельцов И.В., Батомункуев А.С., Дашко Д.В., Долганова С.Г.	373
ВЛИЯНИЕ ФИТОДОБАВКИ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ Овчинников А.А., Шепелева Т.А., Яптик Н.Д.	380
АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ САМКИ ЕНОТА- ПОЛОСКУНА PROCYON LOTOR (LINNAEUS, 1758) Помойницкая Т.Е., Рядинская Н.И., Сайванова С.А., Иконникова Д.Р.	385
МЫШЦЫ ГОЛОВЫ У БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ Рядинская Н.И., Аникиенко И.В., Ильина О.П., Иконникова Д.Р., Помойницкая Т.Е., Шарипова У.Р.	390
ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОДЕ В ПРУДОВЫХ ВОДОЁМАХ Сайванова С.А., Помойницкая Т.Е., Басацкая Ю.С.	396
СТРЕСС - ФАКТОРЫ И СТЕРЕОТИПНОЕ ПОВЕДЕНИЕ - КАК ОДНИ ИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ «СТРИЖКИ» У НОРОК Чехман О. Р., Ильина О. П.	401

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНА Аникиенко Н.Н., Савченко И.А.	407
АНАЛИЗ ИМУЩЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ СХАО «ПРИМОРСКИЙ» НУКУТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Врублевская В.В., Донгак Д.-С. О.	413

<i>АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ СХАО «ПРИМОРСКИЙ» НУКУТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Врублевская В. В., Донгак Д.-С. О.</i>	<i>418</i>
<i>ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНДЕЙКОВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В НОВЫХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ Глотова Н.И.</i>	<i>424</i>
<i>КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ С УЧЕТОМ КАЧЕСТВА Дейч О.И., Дейч В.Ю.</i>	<i>430</i>
<i>СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЛПХ НАСЕЛЕНИЯ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ Иляшевич Н.П., Иляшевич Д.И.</i>	<i>436</i>
<i>ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СЕМЕНОВОДСТВА В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Кузнецова О.Н., Карчава А.С.</i>	<i>444</i>
<i>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ: КЛЮЧЕВЫЕ КОНЦЕПЦИИ И ТЕНДЕНЦИИ Макеев Н.А., Тяпкина М.Ф.</i>	<i>452</i>
<i>ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ОБОРОТНЫМИ СРЕДСТВАМИ НА ООО СХПП «ТУГУТУЙСКОЕ» Танхаева Е.С., Вельм М.В.</i>	<i>458</i>
<i>ОПТИМИЗАЦИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ЧЕРЕЗ ЦЕЛЕВОЕ ОБУЧЕНИЕ Труфанова С.В.</i>	<i>464</i>
<i>СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Тяпкина М.Ф., Лысанова О.П.</i>	<i>471</i>
<i>ПОЛИТИКА ПОДДЕРЖКИ И ЗАЩИТЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ДЛЯ РАЗВИТИЯ АПК И ЭКОНОМИКИ КИТАЯ Чжан Му, Лю Фей</i>	<i>479</i>
<i>ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ АККРЕДИТАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ Шаратиева И.Г., Кузнецова О.Н., Федурин Н.И.</i>	<i>488</i>

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

<i>ВЛИЯНИЕ ЦВЕТОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА ЛИТОРАЛЬНЫХ ГИДРОБИОНТОВ ОЗ. БАЙКАЛ У ПОС. БОЛЬШИЕ КОТЫ Н.А. Кульбачная, Е.К. Ермолаева, Ю.А. Пастухова, Е.Д. Варакина, С.М. Сидоров, А.И. Сидорова, М.А. Масленникова, А.В. Лавникова, Л.Б. Бухаева, С.А. Бирицкая, Д.И. Голубец, К.В. Саловаров, В.В. Куликова, И.Д. Кодатенко, Д.Г. Рэчилэ, К.К. Рубан, А.Т. Гулигуев, Д.Ю. Карнаухов, Е.А. Зилов.</i>	<i>496</i>
<i>СЕЙСМИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ И РЕАКЦИЯ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ: ПЕРВЫЙ ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРИБАЙКАЛЬСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ Лухнева О.Ф.^{1,2}, Десятова Т.В.³, Новопашина А.В.⁴, Радзиминович Я.Б.^{5,6}, Митин В.Н.³, Пономаренко Е.А.¹</i>	<i>501</i>
<i>НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ЧАСТИЦ МИКРОПЛАСТИКА В ЛИТОРАЛЬНОЙ И ПЕЛАГИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ (ЮЖНЫЙ БАЙКАЛ).....</i>	<i>508</i>
<i>Рубан К.К., Гулигуев А.Т., Саловаров К.В., Куликова В.В., Кодатенко И.Д., Рэчилэ Д.Г., Охолина А.И., Миловидова И.В., Кульбачная Н.А., Лавникова А.В., Голубец Д.И., Бухаева Л.Б., Ермолаева Я.К., Масленникова М.А., Бирицкая С.А., Карнаухов Д.Ю., Зилов Е.А.</i>	<i>508</i>

СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С АЛЬБОМОМ «THE BIRDS OF AMERICA» by J.J. AUDUBON НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ ДЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 06.03.01 БИОЛОГИЯ Анненкова А.В.....	515
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ Алтухова Т.А., Алтухов С.В.....	521
ПОКРОВИТЕЛИ ОХОТНИКОВ И РЫБОЛОВОВ Альшевская Л. В.....	528
ГЕЙМИФИКАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА Аносова А.И.	534
ОТ ДРЕВНЕЙ РУСИ ДО РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ: ЭВОЛЮЦИЯ НАКАЗАНИЙ Бодяк М.Г.	538
ВЛИЯНИЕ ГЛУТАМИНАТА НАТРИЯ КАК ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ НА ОТДЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПСИХИКИ ШКОЛЬНИКОВ ¹ Гончарова Т.И., ² Гончарова А.П.	544
СОЦИОНИКА КАК ИНСТРУМЕНТ САМОПОЗНАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕКТОРА ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ Голышева С.П., Голубь А.Г.	547
МИНЧЕНОК ДАНИЛ ВИКТОРОВИЧ – ВЕТЕРИНАРНЫЙ ВРАЧ ИРКУТСКОГО РАЙОНА Минченко Н.И. ¹ , Гутник Е.Т. ²	552
ЗАКОН ОУКЕНА В ЭКОНОМИКЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Жданова Н.В., Власенко О.В.	559
ИРКУТСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ Иванов В. В.	565
ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО И МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ИРКУТСКОМ ГАУ: АКТУАЛЬНОСТЬ ВОПРОСА Константинова Н.А.....	570
ОПЫТ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АГРАРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ НА ПРИМЕРЕ КОНКУРСА «СТУДЕНЧЕСКИЙ СТАРТАП: СИСТЕМА МОНИТОРИНГА МИКРОКЛИМАТ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ» Павлов С.А., Клибанова Ю.Ю.	575
МУЗЕИ АГРАРНЫХ ВУЗОВ СИБИРИ Саяпарова Е. В.	580
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА Самарина В.Е., Чубарева М.В.	589
ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЩЕНИЯ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КОММУНИКАТИВНОЙ ГРАМОТНОСТИ Факторович Т.В.	596
ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ПОТЕНЦИИ ТЕРМИНОВ (НА МАТЕРИАЛЕ АНГЛИЙСКОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ) Хантакова В.М., Швецова С.В.	602
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ДЕТЕРМИНИЗМ КАК ОДНА ИЗ ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИХ КОНЦЕПЦИЙ РОССИЙСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ Хомич Н. В.	608
СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ: НАСТОЯЩАЯ МОЛОДАЯ СЕМЬЯ ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ Хомич Н. В.....	617
РОЛЬ СУБЪЕКТА ПОЗНАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОДХОДА В СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ¹ Чуксина В.В., ² Бондаренко О.В., ² Мартыненко А.И., ² Иляшевич Н.П.,.....	623
КРАТКАЯ ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ АНГЛИЙСКОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ ¹ Швецова С.В., ¹ Хантакова В.М., ² Чэ-Вонг Лим.....	628