



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

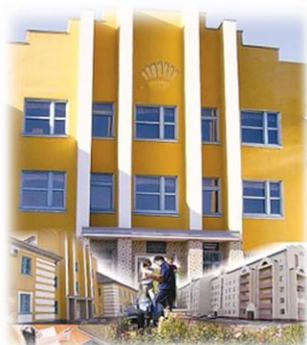


Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.А. ЕЖЕВСКОГО»
ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ АГРАРНЫЙ ИНСТИТУТ

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА»

(25 апреля 2024 г.)



**Сельское хозяйство,
которое работает
на будущее**

Чита
«Издательство ЗабАИ»
2024 г.

**УДК 636
И 66**

Главный редактор:

Борискин Игорь Анатольевич – директор Забайкальского аграрного института,
кандидат биологических наук, доцент;

Каюкова Светлана Николаевна – к.б.н., доцент кафедры зоотехнии и охотоведения зам. директора по научно-исследовательской работе Забайкальского аграрного института (филиал Иркутского ГАУ им. А.А. Ежевского).

Редакционная коллегия:

Zhanyuan Lu - President/ Researcher Inner Mongolia Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences (г. Хух-Хото, Внутренняя Монголия);

Батжаргал Рэнцэнчой – заместитель директора Дорнод политехнического колледжа
(г. Чойболсан, Внутренняя Монголия);

Романюк Николай Николаевич – ректор Белорусского государственного аграрного технического университета
(г. Минск, Республика Беларусь)

Никулина Наталья Александровна - д.б.н., профессор кафедры общей биологии и экологии, руководитель
редакции научно-практических журналов ИрГАУ;

Загузина Алла Юрьевна – к.с.-х.н., доцент, заместитель директора по СПО Забайкальского аграрного института
(филиал Иркутского ГАУ им. А.А. Ежевского);

Вершинин Анатолий Сергеевич – д.с.-х.н., профессор кафедры зоотехнии и охотоведения, главный специалист по
науке Забайкальского аграрного института (филиал Иркутского ГАУ им. А.А. Ежевского);

Викулина Наталья Александровна – к.б.н., доцент, декан факультета Агроресурсы и управление Забайкальского
аграрного института (филиал Иркутского ГАУ им. А.А. Ежевского);

Крутова Клавдия Николаевна – секретарь, методист отдела по научно-исследовательской работе Забайкальского
аграрного института (филиал Иркутского ГАУ им. А.А. Ежевского).

**Инновационные технологии производства конкурентоспособной, экологически безопасной
продукции животноводства:** Материалы международной научно-практической конференции – Чита:
Издательство ЗабАИ, 25.04.2024 г. – 490 с.: ил..

УДК 636

© Забайкальский аграрный институт

**Уважаемые участники международной научно-практической конференции
«Инновационные технологии производства конкурентоспособной, экологически
безопасной продукции животноводства»**

Передовое сельское хозяйство и аграрная промышленность – основа благополучия страны. Продовольственная безопасность – один из ключевых признаков развитого государства. Россия – сельскохозяйственная и агропромышленная держава.

2024 год – год науки в Забайкальском крае и сегодня в центре внимания – развитие, прежде всего, аграрной науки. Вполне закономерно, что Забайкальский аграрный институт служит площадкой обмена опытом и знаниями, трансферта инновационных решений в области сельскохозяйственного производства. Аграрный сектор Забайкальского края активно развивается: строятся современные животноводческие комплексы, применяется самая передовая сельскохозяйственная техника и технологии, достижения в области селекции растений и животных.

И дальнейшее развитие АПК, повышение его эффективности и конкурентоспособности в ближайшие годы неразрывно связаны с широким применением достижений сельскохозяйственной науки, дальнейшим совершенствованием и использованием новых технологий производства и переработки продукции.

Я думаю, что в ходе нашей конференции, в программу которой включен широкий спектр актуальных вопросов развития сельского хозяйства, перерабатывающей промышленности, подготовки кадров для АПК, а также проблем природопользования и экологии будут предложены новые идеи и подходы для эффективного решения стоящих перед отраслью задач.

Искренне надеюсь, что конференция будет способствовать более глубокому осмыслению современного состояния научно-технического обеспечения АПК и выработке конструктивных предложений по решению стратегических задач его развития. Уверен, что представленные новинки и полученные результаты будут полезны всем участникам форума, а предложенные рекомендации найдут своё применение в практической деятельности.

Благодарим за внимание и проявленный интерес к нашей конференции, за представленную географию – это Китай, Монголия, Иран, Ирак, республики Беларусь и Азербайджан, такие города России – как Белгород, Красноярск, Новосибирск, Иркутск, Кемерово, Улан-Удэ, Тула, Орёл, республика Саха (Якутия) и другие.

Общее развитие и возможности, совместные инновационные технологии и ресурсосбережение, единая мировая аграрная политика способствуют не только укреплению научных и образовательных связей, но и обеспечению высокоэффективного сельского хозяйства.

Желаю вам творческих успехов, плодотворной работы, конструктивного диалога и эффективного взаимодействия!

Крепкого всем здоровья и благополучия!

Борискин Игорь Анатольевич, к.б.н., доцент, директор Забайкальского аграрного института - филиала ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежовского»

在“具有竞争力、绿色畜牧产品的创新生产技术”国际研讨会上的致辞

(2024年4月25日)

内蒙古自治区农牧业科学院 路战远

尊敬的伊戈尔·安纳托利耶维奇·鲍里斯金院长，各位专家、各位代表：

大家好！

非常荣幸的参加今天我们在这里举办“具有竞争力、绿色畜牧产品的创新生产技术”国际研讨会。在此我谨代表内蒙古自治区农牧业科学院对会议的胜利召开表示热烈的祝贺！向长期以来关心和支持中国农牧业发展的各界人士表示衷心的感谢！

内蒙古自治区农牧业科学院至今已有 114 年的历史，科研范围涵盖种植业、养殖业、草原、生态、农畜产品质量安全和农牧业经济等研究领域。全院现有职工编制数 1035 人，现有在职职工 555 人，其中博士学历人员 167 人。拥有国际合作平台 14 个、国家和部委科研平台 23 个、省级创新平台 30 个。我院目前在保护性耕作、肉羊、绒山羊等研究领域在中国具有明显的学科优势和区域特色。2021 年以来，我院承担各类科技经费 5.46 亿元，审定登记新品种 80 个，授权国际国内专利 504 项，制定行业和地方标准 499 项。

在两国元首战略引领下，中俄两国在各领域都开展了卓有成效合作。2023 年 1-11 月，中俄贸易额为 2181.76 亿美元，同比增长 26.7%。其中中国对俄出口 1003.36 亿美元，中国自俄进口 1178.40 亿美元。在农业领域，俄罗斯对华粮食供应量同比增长 58%，增长 1.5 倍，中国已成为俄农产品第一大进口国。

长期以来，内蒙古农牧业科学院积极与俄罗斯的科研院所、高等院校、企业开展科技合作与交流。我院与俄罗斯合作建设了“中俄蒙特色作物与地方家禽区域科技创新院”“中俄保护性农业研究中心”，瞄准国际农业热点以及具有市场潜力的应用解决方案开展协同创新，共同促进农业技术的发展和产业化应用。与俄方联合开展了“菊芋资源的引进开发”项目，实现了能源植物菊芋种植关键技术和共性技术的突破，有效维护两国边疆少数民族地区的生态安全和社会团结稳定。

下一步我们希望与包括俄罗斯外贝加尔农学院在内的友好单位开展人员互访、交流合作，共同就肉羊肉牛健康养殖、保护性耕作、油菜大豆马铃薯生产等开展合作攻关，共同为中俄两国农牧业高质量发展作出新的贡献！

最后，衷心的欢迎伊戈尔·安纳托利耶维奇·鲍里斯金院长个各位代表到中国到内蒙古农牧业科学院访问。

祝大会圆满成功！谢谢大家！

Эрхэм хүндэт, сургуулийн хамт олонд

Бид хамтын ажиллагааны хүрээнд багш, оюутан солилцоо, эрдэм шинжилгээний хэлэлцүүлэг, туршлага судлах зэргээр тасралтгүй үйл ажиллагааг явуулсаар ирсэн билээ. Түүний нэг хэсэг болох мал аж ахуйн чиглэлээр судалгаа шинжилгээ хийж буй талаарх эрдэм шинжилгээний хурал нь манай сургууль болон манай орны мэргэжлийн боловсролын салбарт төдийгүй хөдөө аж ахуйн салбарт өсөлт дэвшил, инноваци, бүтээгдэхүүний сайжруулалт зэргийг хөгжүүлэх боломжийг харуулсан сайхан үйл ажиллагаа болдог билээ.

Тус үйл ажиллагаанд манай сургуулийн хамт олонг оролцуулж буйд туйлын таатай байна. та бидний хамтын ажиллагаа цаашид улам цэцэглэн хөгжинө гэдэгт итгэлтэй байна.

«Өрсөлдөх чадвартай, байгаль орчинд ээлтэй мал аж ахуйн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх шинэлэг технологи» сэдэвт олон улсын эрдэм шинжилгээ, онол практикийн бага хуралд оролцож сургуулиуд та бүхэнд амжилт хүсэн ерөөе.

Хүндэтгэсэн: Дорнод политехник коллежийн багш нар, Чойбалсан хот

**Горячо приветствуем всех участников и организаторов
международной конференции
«Инновационные технологии производства конкурентоспособной,
экологически безопасной продукции животноводства»!**

Россия и Азербайджан являются давними стратегическими партнерами во многих отраслях науки и техники, а также в сфере культуры и образования.

Еще во время Великой Отечественной Войны Азербайджан внес значительный вклад в достижение Великой Победы, снабжая фронт всеми необходимыми горючими материалами. И в настоящее время, продолжая всестороннее сотрудничество в рамках СНГ наши страны верны многовековой дружбе наших народов.

В созданном по инициативе видного государственного деятеля Гейдара Алиева Национальном Аэрокосмическом Агентстве и в его научно-исследовательских институтах проводятся масштабные работы по обработке космической информации, по экологии, и по многим смежным отраслям, включая лесоводство, сельское хозяйство, по внедрению передовых технологий в агропроизводстве. Некоторые результаты, полученные нашими учеными в указанных областях отражены в представленных нами докладах. Надеемся. Что эти результаты заинтересуют местную научную общественность и послужат дальнейшему укреплению научных связей между нашими странами.

Желаем всем участникам и организаторам конференции успешной работы во благо развития наших стран и народов.

*Асадов Хикмет Гамид оглы, д.т.н., профессор, начальник отдела НИИ
Аэрокосмической информатики Национального Аэрокосмического Агентства
Азербайджана.*

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 636
В 37

ПАСТБИЩНОЕ ЖИВОТНОВОДСТВО – ОСНОВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ

А.С. Вершинин, Д.Ю. Бочкарев, В.А. Вершинина

Забайкальский аграрный институт - филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского», г. Чита, Россия

В статье проанализировано современное состояние развития пастбищного животноводства, которое является основой сельскохозяйственного производства Забайкальского края. Дана характеристика трёх главных отраслей пастбищного животноводства: овцеводства, мясного скотоводства и табунного коневодства. Сказано, что их ведение имеет огромное социальное и экономическое значение и обеспечивает социальный контроль над сельскими территориями. Отмечено критическое снижение, из-за кратного снижения численности овец и крупного рогатого скота, эффективности использования пастбищных угодий - богатейшего бесплатного природного ресурса, который при рациональном природопользовании самовостанавливается практически без труда и участия человека. Развитие пастбищного животноводства и трех главных отраслей: овцеводства, мясного скотоводства, и табунного коневодства соответствует современным тенденциям мирового сельхозпроизводства, когда приоритет смещается от техногенных к ландшафтно-адаптивным, ресурсосберегающим, органическим технологиям. Эти технологии обеспечивают снижение энергоёмкости и повышение экологичности производства, максимальное использование природно-климатического потенциала, снижение погодных и экономических рисков. Показаны перспективы и предложены меры по совершенствованию ведения пастбищного животноводства в Забайкальском крае.

Ключевые слова: пастбищное животноводство, кормовые угодья, естественные пастбища, овцеводство, мясное скотоводство, коневодство, эффективность, генетические ресурсы.

PASTURING ANIMAL HUSBANDING IS THE BASIS OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE TRANSBAIKAL REGION

A.S. Vershinin, D.Yu. Bochkarev, V.A. Vershinina

Transbaikal Agrarian Institute - branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky",
Chita, Russia

The article analyzes the current state of development of pasture livestock farming, which is the basis of agricultural production in the Trans-Baikal Territory. The characteristics of the three main branches of pasture animal husbandry are given: sheep breeding, beef cattle breeding and herd horse breeding. It is said that their management is of great social and economic importance and ensures social control over rural areas. A critical decrease was noted, due to a multiple decrease in the number of sheep and cattle, in the efficiency of using pasture lands - the richest free natural resource, which, with rational environmental management, self-regenerates almost without labor

and human participation. The development of pasture livestock farming and three main industries: sheep breeding, beef cattle breeding, and herd horse breeding corresponds to modern trends in global agricultural production, when priority is shifting from technogenic to landscape-adaptive, resource-saving, organic technologies. These technologies ensure a reduction in energy intensity and an increase in environmental friendliness of production, maximum use of natural and climatic potential, and a reduction in weather and economic risks. Prospects are shown and measures are proposed to improve the management of pasture livestock farming in the Trans-Baikal Territory.

Key words: grazing livestock breeding, forage lands, natural pastures, sheep breeding, beef cattle breeding, horse breeding, efficiency, genetic resources.

В Забайкальском крае и ряде регионов Сибири, таких как: Бурятия, Тыва, Хакасия, Горный Алтай на протяжении многовековой истории сложилось так, что главной отраслью сельского хозяйства является пастбищное животноводство, основанное на использовании естественных кормовых угодий. В этой связи важно отметить, что агропромышленный комплекс, стратегию своего развития в этих регионах прежде всего строит на основе пастбищного животноводства, а именно овцеводства, мясного скотоводства и табунного коневодства [1].

Если обратить внимание и посмотреть на проблему рационального использования ресурсов в выше названных регионах, а также при этом видеть огромную социальную значимость, многовековые и национальные традиции, то серьезных альтернативных производств развитию традиционного пастбищного животноводства в обозримом будущем не просматривается. Поэтому разные попытки организовать новые производства такие, как производство льна, сои, подсолнечника и другие технологии, которых мало соответствуют природно-климатическим условиям пока к сколько-нибудь значительным результатам не привели.

По этому поводу думается уместно напомнить, что, прежде чем организовать какое-либо новое производство надо исходить из того, чтобы его технология производства соответствовала местному биоклиматическому потенциалу, а также соответствовала социально-экономическим запросам и многовековому опыту, традициям местного населения.

Указанные регионы обладают многими уникальными природными ресурсами, в том числе земельными и, в частности, естественными пастбищами. Например, в Забайкальском крае и соседней Республике Бурятии, их площадь составляет 4,9 млн. гектаров, или свыше 8% всех пастбищных угодий России, при удельном весе населения в 1,4%.

Однако с начала 90-х годов прошлого столетия проблема рационального использования земельных ресурсов приняла крайне негативный характер. Причиной этого прежде всего стали ошибки и причины в реформировании аграрного сектора, что привело к бесхозяйственному и неэффективному использованию земли в стране. По различным оценкам, оказались заброшенными и не используются в России от 40 до 100 млн. гектаров сельскохозяйственных угодий. Это наглядно прослеживается на примере использования земельных ресурсов в Забайкальском крае, где тоже

заброшенными оказались более 800 тысяч гектаров сельхозугодий, а эффективность их использованиякратно снизилось (Таблица 1)

Таблица 1 – Численность и нагрузка на сельхозугодия скота и птицы в Забайкальском крае (во всех категориях хозяйств; на конец года; тыс. гол)

Показатели	Годы						2022 г. в % к 1990 г.
	1990	2000	2010	2020	2021	2022	
КРС	805,4	463,1	439,2	455,9	457,9	442,1	54,9
овцы и козы	3701,4	526,5	559,4	445,7	415,5	373,4	10,1
лошади	76,7	60,4	78,3	102,7	107,6	110,3	143,8
свиньи	311,8	145,7	105,6	65,8	51,2	46,3	14,8
птицы	2913,8	1318,9	650,6	428,5	406,8	386,6	13,2
Всего поголовье, усл. голов	1081,9	461,0	442,5	449,1	447,3	434,5	40,2
Овец и коз (усл. Голов), %	34,2	11,4	12,6	9,9	9,3	8,6	25,1
Сельхозугодия, тыс. га 1)	7786	7650	7652	7646	7646	7646	98,2
Всего условных голов на 100 га сельхозугодий	13,9	6,0	5,8	5,9	5,9	5,7	41,05
Овец и коз на 100 га сельхозугодий, гол.	47,5	6,9	7,3	5,6	5,4	4,9	10,3
КРС на 100 га сельхозугодий, гол.	10,3	6,05	5,7	6,0	6,0	5,8	56,3
Лошадей на 100 га сельхозугодий, гол	0,99	0,79	1,02	1,34	1,4	1,44	145,5

1)Всего сельскохозяйственных угодий из общей площади (по данным Управления Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Забайкальскому краю)

Как видим на естественных пастбищах в 1990 году содержалось 805 тыс. голов крупного рогатого скота, 3,7 млн. голов овец и коз и 77 тыс. голов лошадей, то в данное время численность пастбищных животных резко сократилось. Крупного рогатого скота на 45,1%, овец и коз в 10 раз и только численность лошадей возросла на 43,8%. Отметим, что в начале девяностых годов поголовье животных, особенно овец, было далеко не максимальным то наглядно видно несколько снизилась эффективность и потенциал использования пастбищ – этого богатейшего бесплатного природного ресурса, который при рациональном природопользовании самовосстанавливается практически без труда и участия человека. За анализируемый период нагрузка на сто гектаров сельхозугодий всего скота в условных головах снизилась в 2022 году по сравнению с 1990 годом с 13,9 до 5,7 или в 2,4 раза, нагрузка овец с 47,5 до 4,9 голов, или в 9,7 раза, крупного рогатого скота с 10,3 до 5,8, или в 1,8 раза. В это же время нагрузка лошадей с 0,99 увеличилась до 1,44 или почти в полтора раза [2].

Сложившаяся технология ведения пастбищного животноводства в Забайкальском крае предполагает, что доля пастбищных кормов в кормовом балансе как правило составляет 60% и более, в овцеводстве и мясном скотоводстве она достигает до 70-80%, в табунном коневодстве 90-95 %.

Также распространена практика, когда животные круглогодично находятся на пастбище и не получают заготовленных кормов. Необходимо поэтому по поводу сказать, что если стремиться к интенсификации ведения животноводства, то необходимо увеличивать долю кормления заготовленными грубыми и особенно концентрированными кормами, но при этом внимательно анализировать экономическую эффективность от вложенных затрат на корма.

Анализируя же эффективность использования естественных кормовых угодий отмечаем какие большие потенциальные возможности для этого имеются. По оценке и методике ученых ЗабНИИСХ ежегодно с естественных пастбищ Забайкальского края можно собирать 320-470 тыс. тонн комовых единиц [3]. В современном денежном выражении это даже при минимальных ценах и показателях урожайности эквивалентно производству кормов на сумму 3,2-4,7 млрд. рублей, что равняется трем-четырем ежегодно выделяемым бюджетам на развитие АПК края за счет федеральных и региональных средств.

Говоря о значении пастбищного животноводства отмечаем, что его ведение – это не только использование многовекового опыта и традиции местного коренного населения, имеет огромное социальное и экономическое значение, но и то, что оно осуществляется не на противоречиях с природой, а наоборот на основе гармонии с ней.

При этом отметим, что основой такой системы служило круглогодное пастбищное, номадное содержание животных, как естественная модель их существования. И.А. Калашников по этому поводу указывает: «С экологоэкономической точки зрения – это исторически вписанная часть местного ландшафта, без которой невозможно более полное освоение местных природных ресурсов, экономически выдержанное ведение хозяйства. Окружающая среда и аборигенные животные неразделимы еще и потому, что последнее – одно из ведущих экологических звеньев природно-географической среды. Высокая адаптация и незаменимость животных – одна из основных статей рентабельности отраслей животноводства» [4].

Очень важно то, что развитие пастбищного животноводства и трех главных отраслей: овцеводства, мясного скотоводства и табунного коневодства соответствует современным тенденциям мирового сельскохозяйственного производства, когда приоритет смещается от техногенных к ландшафтноадаптивным, ресурсосберегающим, органическим «зеленым» технологиям. Те же, в свою очередь, обеспечивают снижение энергоемкости и повышение экологичности производства, максимального использования природно-климатического потенциала, снижение погодных и экономических рисков.

В этом отношении считаем очень актуальным и своевременным явилось принятие 04.07.2023 года Стратегии развития производства органической продукции в РФ до 2030 года, (далее Стратегия) где определено, что органическое сельское хозяйство представляет совокупность видов экономической деятельности по выращиванию, производству и переработке органической сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, при

которых применяются способы, методы и технологии, направленные на обеспечение благоприятного состояния окружающей среды, сохранение здоровья человека и восстановление плодородия почв.

А органической продукцией является экологически чистая сельскохозяйственная продукция, сырье и продовольствие, при производстве которых не используются минеральные удобрения и химические вещества (агрохимикаты, пестициды, антибиотики, стимуляторы роста и откорма животных, гормональные препараты), за исключением тех, которые разрешены к применению действующими в Российской Федерации национальными межгосударственными и международными стандартами в сфере производства органической продукции [5].

С точки зрения принятой Стратегии технология пастбищного животноводства в овцеводстве, мясном скотоводстве и табунном коневодстве культивируемая в выше названных сибирских регионах практически полностью соответствует принципам производства органической сельскохозяйственной продукции. Поэтому здесь ничего не надо изобретать, а надо лишь значительно наращивать производство продукции на основе совершенствования пастбищного животноводства, так как для этого имеются большие потенциальные возможности и конкурентные преимущества. А также надо уметь презентовать эту продукцию на рынке.

Говоря о значении и роли пастбищного животноводства для развития сельскохозяйственного производства ряда регионов страны необходимо обратить внимание на региональную специализацию и ее стимулирование. В последние годы этому уделяется все меньше внимания. Академик РАН А.В. Петриков говорит о необходимости провести в стране сельскохозяйственное районирование и разработки схемы размещения сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности [6].

Обращаясь к истории развития животноводства на Дальнем Востоке необходимо сказать, что его развитие, направленное на формирование дальневосточного мясного рынка за счет Забайкалья, отмечается уже на протяжении последних двух-трех столетий. На это указывали известные исследователи Забайкалья Н.А. Крюков, А.Я. Эггенберг, проводившие первые основательные научные экспедиционные обследования состояния сельскохозяйственного производства на рубеже девятнадцатого и двадцатого веков.

Н.А. Крюков в 1895 г. писал: «Благодаря избытку скота, Забайкалье снабжает мясом Амурскую область, большое количество скота идет на прииски Амурской, Забайкальской, и Якутской областей..., скупщики также покупают много лошадей, сбывая их с успехом на Амуре, где в лошадях всегда ощущается недостаток» [6.7].

Таким образом, Забайкалье уже давно благодаря естественно-географическим и природно-климатическим преимуществам, без всяких директивных решений специализируются на развитии животноводства и

является, как в прошлом, так и в данное время, одним из основных производителей красного мяса в дальневосточном регионе.

Необходимо отметить, что в настоящее время мясо, производимое в Забайкалье, находит большой спрос в дальневосточных и других регионах страны. Однако этой мясной рынок носит стихийный, нецивилизованный характер. Также как в давние времена, только не на гужевом транспорте, а на современных фурах, в основном из восточных регионов, а также и других регионов, вплоть до ближнего Зарубежья приезжают скупщики и закупают скот напрямую у забайкальских крестьян. Как правило, скупка скота идет по заниженным ценам. И наблюдается это на фоне, когда самообеспеченность края мясными ресурсами в настоящее время составляет всего лишь 65,8%. Поэтому организация и формирование современной инфраструктуры мясного рынка является весьма актуальной задачей.

Из характеризующих трех отраслей пастбищного животноводства наибольшую озабоченность вызывает состояние развития овцеводства, которая в недалеком прошлом была главной отраслью и обеспечивала свыше 40% денежных доходов от всего сельскохозяйственного производства края.

О глубоко кризисном состоянии овцеводства в настоящее время свидетельствуют данные таблицы 2.

Таблица 2 – **Некоторые показатели развития овцеводства в Забайкальском крае за 1990-2023 гг. (на конец года; в хозяйствах всех категорий)**

Годы	Овцы и козы (тыс. гол.)					Пр-во шерсти (физ. вес), т.	Пр-во баранины (уб. вес) тыс. т	Настриг шерсти с 1 овцы, кг.
	всего	овцы	Уд. вес овец, %	козы	Уд. вес коз, %			
1990	3463,2	3450,0	96,6	13,2	0,4	12378	19,9	3,4
2000	466,6	449,8	96,4	16,8	3,6	1493	2,6	2,4
2010	527,5	468,7	92,9	58,8	7,1	1614	3,4	3,2
2019	468,6	405,1	86,4	63,5	13,6	956,7	3,6	2,2
2020	445,7	388,8	87,2	56,9	12,8	848,9	3,6	2,0
2021	415,5	363,6	87,5	51,9	12,5	730	3,6	1,6
2022	373	329,6	88,3	43,8	11,7	784,6	3,2	1,9
2023	340,8	301,4	88,4	39,4	11,6	-	-	-
2023 к 2019, %	72,7	74,4	-	62,0	-	82,0*	88,9*	86,4*

*данные в сравнении с 2022 г.

Как видим наблюдается многократное сокращение показателей развития овцеводства. В 2023 году к 1990 г поголовье овец сократилось в 10,2 раза, производство шерсти в 15,8 раз, производство баранины в 6 раз. К сожалению, кризисное состояние не только не преодолевается, а наоборот темпы снижения производственных показателей отрасли в последнюю пятилетку возрастают. И это несмотря на то, что принята Комплексная программа развития овцеводства в Забайкальском крае до 2030 года. Пока от ее реализации существенных результатов нет, и, по нашему мнению, основной причиной является недостаток средств, которые выделяются из регионального бюджета. Их объем

от расчетной потребности, определенной при разработке программы составляет всего лишь 23-27%.

Наши предложения о необходимости увеличения объемов финансирования Комплексной программы, придания ей статуса пилотного проекта в овцеводстве страны, выделение финансовых средств на комплексное научное обследование, поддержки сохранения ценных генетических ресурсов, дополнительного финансирования развития животноводства в рамках осуществления государственных программ в ДФО пока должного внимания не получили [9].

Следует также сказать, что несмотря на кризисное положение в овцеводстве генетические ресурсы для развития отрасли сохраняются, и при этом в последние полтора десятка лет были определенные достижения. Пример этому то, что в Забайкальском крае выведена агинская полугрубшерстная порода овец и создано четыре новых типа овец: два мясошерстных – аргунский и догойский, шерстно-мясной – хангильский в забайкальской породе и зуткулейский в агинской породе.

Однако, одно дело создать новые породы, другое – обеспечить их совершенствование и сохранение. В условиях кризисных явлений в овцеводстве страны многие породы оказались на грани исчезновения. В настоящее время разводится 58 пород, в 17 из них численность поголовья составляет менее 3 тысяч голов.

Надо сказать, что не все в порядке и с забайкальской тонкорунной породой – практически утрачен нерчинский шерстно-мясной тип, первый и главный который использовали при совершенствовании породы. В К(Ф)Х В.Н. Статных и ООО «Олекан» Нерчинского района остался неплохой массив овец этого типа и если принять меры, то еще можно сохранить это селекционное достижение.

Считаем также очень актуальным найти возможность на федеральном уровне и принять меры к введению финансовой поддержки тех пород, которые малочисленны, находятся в критическом состоянии и могут в ближайшее время прекратить существование, и таким образом может быть утрачены ценные генетические ресурсы.

Очень позитивным является то, что в последние годы начал формироваться и развиваться собственный рынок шерсти, за счет деятельности ООО «Руно» и дочернего предприятия «Хан Э.Б.». Здесь необходимо особо отметить Б.Б. Батоева – генерального директора основателя ООО «Руно». Он последовательно и основательно действует начав с мойки и первичной обработки шерсти, затем организовал оригинальное производство по переработке мало востребованной грубой шерсти методом кардогребнечесания в более востребованную тонкую, цена которой кратно повышается. Затем на дочернем предприятии Э.Б Хан начали изготавливать шерстяные изделия высокого качества, которые оказались очень востребованными на рынке.

Следующей отраслью пастбищного животноводства, которая также как и овцеводство имеет такую же давнюю историю и такой же традиционный

многовековой опыт – это разведение крупного рогатого скота. Но в данном случае мы обратим внимание на развитие в крае специализированного мясного скотоводства, которое имеет хорошие перспективы для роста и развития.

Перспективы развития связаны с наличием больших массивов малоиспользуемых сельскохозяйственных угодий, но хорошо подходящих для мясного скотоводства, наличием отработанной конкурентоспособной технологии его ведения и подготовленных трудовых ресурсов, имеющимися генетическими ресурсами и достаточно развитой именной базы, отлаженной системой переработки мясных ресурсов, постоянным осуществлением государственной поддержки отрасли. Все это обеспечивает возможность повышения продуктивности и экономической эффективности за счет постоянного совершенствования организационно-экономических отношений и научно обоснованной технологии ведения производства.

Один из основоположников развития специализированного мясного скотоводства в Забайкалье профессор И.И. Виноградов указывал, что увеличение производства мяса говядины возможно при условии специализации отрасли, позволяющие получать экологически чистую говядину на естественных пастбищах которыми богато Забайкалье [10].

Другой известный забайкальский ученый специалист по мясному скотоводству В.Б. Жигжитов писал: «В условиях Забайкалья имеются все условия дальнейшего развития отрасли мясного скотоводства, совершенствования породных качеств, создания зональных типов и отродий разводимых пород, отлично приспособленных к суровым условиям Забайкалья, к пастбищной системе содержания в течение года» [11].

При этом следует подчеркнуть, что Забайкалье остается одним из немногих регионов России, где пастбищная система выращивания мясного скота обеспечивает производство экологически чистой диетической говядины, в соответствии с «зелеными» технологиями органического сельского хозяйства.

Для увеличения общего производства говядины считаем, что в первую очередь, необходимо делать ставку на развитие специализированного мясного скотоводства. Накопленный практический опыт и многочисленные научные исследования подтверждают, что мясной скот обладает такими качествами, как хорошая способность к нагулу на естественных пастбищах и может их использовать круглогодично. Это позволяет сокращать капитальные вложения на дорогостоящие помещения, энерго- и трудозатраты. При этом высокопродуктивное мясное скотоводство необходимо развивать на основе интенсификации пастбищной системы и рассматривать его не как экстенсивную форму животноводства, а как интенсивную высокоэффективную пастбищную отрасль, производящую особо ценную говядину.

Генетический потенциал мясного скота в Забайкальском крае представлен калмыцкой, казахской, белоголовой, герефордской, галловейской и абердин-ангусской породами. Следует подчеркнуть, что животные этих пород забайкальской селекции несут в себе генетический потенциал местного

(бурятского) аборигенного скота. Поэтому они отлично акклиматизировались и адаптировались к местным суровым природно-климатическим условиям.

О современном состоянии, тенденциях развития местного скотоводства в Забайкальском крае в последние годы можно судить по данным таблицы 3.

Таблица 3 - поголовье, производство и реализация продукции в мясном скотоводстве Забайкальского края

Наименование	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	% 2023/2019
Поголовье крупного рогатого скота, тыс. голов	454,0	455,9	457,9	442,1	432,1	95,2
Поголовье мясного скота, тыс. голов	102,8	107,2	108,2	109,2	110,3	107,3
В т.ч. маточное поголовье, тыс. голов	44,6	48,0	48,9	49,7	51,3	115,0
В т.ч. племенного скота всего, тыс. голов	7,5	7,7	8,5	7,0	7,7	102,7
В т.ч. маточное поголовье, тыс. голов	3,4	3,7	4,2	3,4	3,8	111,8
Произведено крупного рогатого скота на убой в живом весе, тыс. тонн	8,9	6,6	9,0	8,4	8,9	100,0
Реализовано крупного рогатого скота, тыс. тонн	5,8	5,5	5,7	5,5	5,8	100,0
Реализовано племенного молодняка крупного рогатого скота мясного направления, голов	750	548	239	398	329	43,9
Удельный вес поголовья мясного скота, %	22,6	23,5	23,6	24,7	25,5	—

Как видим в последние пять лет наблюдаются некоторые позитивные тенденции в общем поголовье мясного скота и, что особенно ценно – это ежегодный прирост маточного поголовья – 3%, а в племенном маточном поголовье – 2,4%. Однако производство и реализация мясной говядины остается на одном уровне. К сожалению основная продукция племенного мясного скотоводства – племенной молодняк оказывается недостаточно востребованной, и за анализируемый период снизилась на 56,1%. В итоге очень ценные генетические ресурсы используются мало эффективно.

Также в поголовье крупного рогатого скота удельный вес мясного поголовья недостаточно высок и составляет 22,6% 25,5%. При этом надо видеть, что основное поголовье крупного рогатого скота разводится и используется именно на мясо, то есть практически по технологии мясного скотоводства. Но для этого используется не специализированный скот мясных пород, а в большинстве случаев беспородный, помесный, у которого потенциал мясной продуктивности значительно ниже чем у мясных пород скота. По факту в сельхозорганизациях, крестьянско-фермерских хозяйств крупное молочное производство развития не получило, а в подавляющем большинстве хозяйств населения имеющийся скот не доят, а содержат его для получения мяса. То есть в этом случае будет более рациональным заняться именно специализированным

мясным скотоводством и значительно увеличить в структуре стада удельный вес мясных пород скота.

В пастбищном животноводстве в Забайкалье наряду с овцеводством и мясным скотоводством важной традиционной, с многовековой историей отраслью является коневодство. Его развитию, как и в овцеводстве и мясном скотоводстве, способствуют благоприятный биоклиматический потенциал, обширные пастбищные угодья и традиции коренных народов Забайкалья.

Особую актуальность развитие коневодства, особенно продуктивного имеет для таких регионов нашей страны как Якутия, Татарстан, Башкирия, Бурятия, Тыва, Горный Алтай, Северный Кавказ, в том числе и Забайкалье. Однако хорошие потенциальные возможности, как в выше названных регионах, так и в Забайкальском крае для получения экологически ценных, диетических продуктов питания используется в крайне незначительных масштабах.

В связи с этим очень актуальным является максимально полное использование имеющихся больших резервов и потенциальных возможностей развития продуктивного коневодства для повышения экономической эффективности агропромышленного комплекса Забайкальского края, а также и некоторых других направлений и видов деятельности в коневодстве.

Современное состояние можно охарактеризовать тем, что оно оказалось более устойчивым к последствиям аграрного реформирования, поэтому начиная с двухтысячных годов наблюдается постоянный прирост численности лошадей в Забайкальском крае. Об этом свидетельствуют данные таблицы 4.

Таблица 4 - Динамика поголовья лошадей в Забайкальском крае
(тыс. голов н начало года)

Год	Всего поголовья	В том числе кобыл	Удельный вес маточного поголовья
2016	93,0	93,4	42,4
2017	93,3	38,18	40,9
2018	93,3	39,63	42,5
2019	94,5	40,7	43,1
2020	98,88	43,06	43,5
2021	102,6	42,88	41,8
2022	107,6	46,77	43,5
2023	110,1	45,64	41,5
2023/2016%	118,4	115,8	-

Как видим наблюдается стабильный прирост численности лошадей. За последние восемь лет общее поголовье увеличилось на 18,4%, а маточное поголовье на 15,8%, при хорошем технологическом показателе удельного веса маточного поголовья в структуре стада в 40,9-43,5%.

Если же сравнить численность лошадей в 2023 году с дореформенными показателями 1990 года в 76,7 тыс. голов, и с наименьшим показателем численности, который наблюдается в 2000 году в 58,1 тыс. голов, то она

увеличилась на 43,7% и 89,7% соответственно. Здесь уместно сказать, что коневодство оказалось единственной отраслью животноводства в крае, которое увеличило поголовье, причем почти в полтора раза в сравнении с дореформенным периодом.

Необходимо отметить, что Забайкальский край входит в четверку ведущих регионов страны по развитию коневодства. Это подтверждается данными таблицы 5.

**Таблица 5 - Динамика поголовья лошадей ведущих регионах РФ
(тыс. голов, на начало года)**

Регион	2017	2012	2022	2022 к 2017
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
Саха Якутия	181,5	182,8	182,7	100,7
Забайкальский край	93,9	102,7	107,6	115,3
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
Республика Алтай	154,4	105,0	112,4	72,8
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ				
Республика Башкирия	123,8	121,5	121,1	97,8

В Якутии, занимающей первое место по численности лошадей в стране за последние пять лет поголовье сохранилось на уровне – 100,7%. В Республике Башкирия, сократилось незначительно на 2,2%. Наибольший спад поголовья допущен в Республике Алтай – на 27,2%. Забайкальский край занимает четвертое место по численности лошадей в стране. При этом необходимо особенно отметить, что в анализируемый период здесь наблюдается наиболее позитивные тенденции в развитии.

Следует отметить, что особенно большие резервы имеются для табунного коневодства, которые позволяют получать особо ценную забайкальскую конину. Здесь нужно сказать о том, что себестоимость производства мяса – конины в 2-3 раза ниже производства говядины и это производство является высокорентабельным.

О современном состоянии и тенденциях развития табунного коневодства можно судить по данным таблицы 6.

Таблица 6 – Поголовье, производство и реализация продукции в табунном коневодстве Забайкальского края

Наименование	2019	2020	2021	2022	2023	2023 к 2019 %
Поголовье лошадей тыс. голов	98,9	102,7	107,6	110,3	110,1	111,3
Поголовье табунных лошадей, голов	36,5	37,6	38,2	39,5	40,1	109,9
В том числе племенных табунных лошадей, тыс. голов	3,8	3,9	6,7	3,3	2,8	73,7
В т.ч. маточное поголовье, тыс.	1,7	1,8	1,5	1,5	1,2	70,6

ГОЛОВ						
Произведено лошадей на убой в живом весе, тыс. тонн	–	–	1,9	2,09	2,4	126,3*
Реализовано лошадей на убой в живом весе тыс, тонн	1,07	0,9	1,1	1,0	1,1	102,8
Реализовано племенного молодняка табунных лошадей, голов	264	281	292	186	158	59,8
Удельный вес поголовья табунных лошадей, %	36,9	36,6	35,5	35,8	36,4	–

* - в сравнении с 2021

Как видим за последние пять лет ежегодно поголовье табунных лошадей увеличивалось в среднем на 2%. За три года увеличилось производство конины на 26,3%, но реализация её осталась фактически на одном уровне. Удельный вес табунных лошадей составляет 35,5-36,9%, хотя реально он должен быть выше так, как в целом в коневодстве значительная часть конепоголовья выращивается по табунной технологии пастбищного животноводства. За анализируемый период к сожалению снизились показатели в племенном коневодстве: племенное конепоголовье сократилось на 26,3%, а племенное маточное поголовье сократилось 29,4%. И особенно неудовлетворительная тенденция наблюдается по реализации племенного молодняка, востребованность которого снизилась почти в два раза.

Давая оценку наличия племенной базы и генофонда в Забайкальском крае необходимо отметить что они представлены двумя конными заводами по забайкальской породе, пятью племенными репродукторами по забайкальской и буденовской породам, двумя генофондными хозяйствами забайкальской породе, государственной заводской конюшней с ипподромом. Наличие такой развитой племенной базы и ценных генетических ресурсов позволяют эффективно улучшать племенные, хозяйственные и продуктивно-пользовательские качества забайкальских лошадей и привести в действие имеющиеся большие потенциальные возможности для дальнейшего развития коневодства.

Список литературы:

1. Вершинин А.С. Научно-технологические и селекционные аспекты повышения эффективности овцеводства в Забайкальском крае: автореф, дис., ... на соиск. д.с.-х.н./ А.С. Вершинин. – Улан-Удэ, 2014. – 35 с.
2. Вершинина, В.А. Развитие овцеводства в Забайкалье – основа эффективного использования земельных ресурсов и возрождения сельской экономики / В.А. Вершинина / Аграрная Россия. – 2017. - № 10. – С. 38-41.
3. Климова, Э.В. Технология производства продукции растениеводства в Забайкалье учеб. Пособие / Э.В. Климова. – Чита: Поиск, 2004. – 672 с.
4. Калашников, И.А. Зоотехнические и организационные основы номадного животноводства Забайкалья: учеб. Пособие / И.А. Калашников. – Улан-Удэ: БГСХА, 2003. – 163 с.

5. Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года. Распоряжение Правительства РФ от 4.07.2023 г. №1788-р // Информационный бюллетень Минсельхоз РФ. – 2023. - №8.- С.62-64.

6. Петриков, А.В. Основные направления реализации современной агропродовольственной и сельской политики / А.В. Петриков // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. - №1. – с. 3-9.

7. Крюков, Н.А. Восточное Забайкалье в сельскохозяйственном отношении / Н.А. Крюков – СПб., 1895. – 166 с.

8. Эггенберг, Н.Я. Забайкальская овца и овцеводство в степном районе Читинского округа. Дальневосточное краевое земельное управление. Экспедиция по обследованию животноводства в степном районе Читинского округа / Н.Я. Эггенберг. – Хабаровск, 1927. – животноводства в степном районе Читинского округа / Н.Я. Эггенберг. – Хабаровск, 1927. – 42 с.

9. Постановление правительства Забайкальского края от 26 октября 2020 г. № 441 «Об утверждении Комплексной программы развития овцеводства в Забайкальском крае до 2030 года» [Электронный ресурс]/ГАРАНТ. <http://www.garant.ru/hotlaw/chita/1421869/#ixzz70tef6fk2>.

10. Виноградов. И.И. Научное обоснование приемов создания стада герефордов в Забайкалье / И.И. Виноградов. – Чита, 2013. – 242с.

11. Жигжитов. В.Б. Генофонд мясного скота степной зоны Восточного Забайкалья/ В.Б. Жигжитов. – Чита: ГНУ ЗабНИИСХ СО РАСХН, 2004. -376 с., ил. Забайкальский край – 2021: Стат. Сб./Забайкалкрайстат. – Ч., 2022.

强化农业生态保护，促进农业高质量发展—以中国北方农牧交错区为例 STRENGTHENING AGRICULTURAL ECOLOGICAL PROTECTION AND PROMOTING HIGH QUALITY AGRICULTURAL DEVELOPMENT - A CASE STUDY OF AGRICULTURAL AND PASTORAL INTERLACED ZONE IN NORTHERN CHINA

Lu Zhanyuan, Zhao Kun, Chen Liyu

Inner Mongolia Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Hohhot, China

摘要：农牧交错区是连接农业种植区和草原牧区的过渡地带，也称半农半牧区。长期以来农牧交错区为中国经济社会发展和生态建设作出了重要贡献。本文系统分析了中国北方农牧交错区存在的生态环境脆弱、自然灾害频发、耕地退化严重、水资源短缺等生态生产问题，提出了科学设定生产任务与指标、加强耕地保护与质量建设、加强水资源保护、积极发展生态高效农牧业、统筹“山水林田湖草沙”综合治理等对策建议。

一、中国北方农牧交错区概况

中国农牧交错区总面积达 80 余万平方公里，涉及中国 13 个省（区），分为北方农牧交错区和南方农牧交错区。其中，北方农牧交错区耕地面积为 3.44 亿亩，占全国耕地的 17.03%，是中国重要农畜产品生产基地和北方重要生态安全屏障，也是中国“固屏障、稳粮食、护稳定、促发展”关键区域之一。如何防治农田退化保护耕地和提高作物产量保障粮食安全？既是国家发展的重大需求，也是科学难题。

二、农牧交错区面临的生产生态问题

在中国政府的领导下，北方农牧交错区经济社会发展取得了举世瞩目的成就。但仍然存在着许多生产生态问题。

一是生态环境脆弱，灾害损失大。以中国内蒙古自治区、甘肃省、宁夏自治区的农牧交错区（简称“蒙甘宁农牧交错区”）为例，该地区降水少且时空分布不均，平均降雨量在 380 mm 左右，部分地区在 100 mm 以下，干旱和半干旱面积约占总面积的 60%以上。同时，荒漠化和沙化危害较重，蒙甘宁荒漠化土地面积 12.4 亿亩，占三地国土面积的 50.4%，是中国荒漠化和沙化危害最为严重的区域，也是自然灾害损失最为严重的地区之一。

二是耕地质量较差，退化较重。蒙甘宁区域风水蚀严重，退化耕地面积达 60%以上，水蚀达 40%左右，耕层变薄，土壤粗化沙化；土壤有机质含量较低，平均有机质含量为 1.82%，仅为全国平均水平的 2/3 多一些；土壤盐渍化重，盐渍化耕地面积 2321 万亩，占 8.63%。其中 pH 值 ≥ 8.5 的耕地占盐渍化耕地 50%左右。

三是水资源总量不足，水分利用效率低。蒙甘宁地区水资源总量 1229.5 亿 m^3 ，地下水资源总量 400.9 亿 m^3 ，人均占有量仅为全国平均水平 62%左右；开发利用强度大，黄河流域开发利用率高达 80%，远超一般流域 40%生态警戒线；农业灌溉用水粗放，大水漫灌现象仍较为严重，灌溉水有效利用系数为 0.56。

四是农业面源污染相对较重。化肥、农药使用量是发达国家的 2 倍左右，依赖资源消耗的生产方式还未得到根本性改变，化肥、农药和地膜的高强度使用，造成了农田环境的污染和耕地质量下降，农产品质量安全问题时有发生。

三、农牧交错区农牧业高质量发展建议

到 2035 年，中国北方农牧交错区要实现生态环境全面改善，生态系统健康稳定，山水林田湖草沙系统治理成效显著，现代化经济体系基本建成，高质量发展取得显著成效，人民生活水平显著提升的目标。

一是树立新发展理念，科学设定生产任务与指标。要转变生产方式，以农田生态环境容量和可承载力为前提，大力发展绿色产业；强化科技支撑，针对资源节约与高效利用中的卡脖子问题，强化科研攻关，实现重大突破，增强科技支撑能力；结合区域生态特征和发展需求，科学设定农作物产量指标，如内蒙古到 2035 年粮食产量控制在 900 亿斤左右，既为国家粮食安全做贡献，又为北方生态安全屏障留足发展空间，实现高质量发展。

二是加强耕地保护与质量建设，走差异化发展路子。以内蒙古自治区为例，针对沿黄流域的 3700 万亩耕地，实施高标准农田建设、盐碱地改良、面源污染防治等技术，发展优质玉米、中筋小麦、向日葵，扩大优质饲草种植及奶牛、肉羊、肉牛等优势产业。针对西辽河流域 4200 万亩耕地，实施高效节水、盐碱地改良、耕地轮作、保护性耕作、粮改饲等技术，发展优质玉米、设施蔬菜、杂粮杂豆、肉牛、肉羊、生猪等优势产业。

三是加强水资源保护，提高利用效率。坚持以水定产、量水而行，实现水资源可持续利用。地表水灌区要加快推进灌区现代化改造，归并散乱土地，减

少渠道渗漏，大力推广水肥一体化技术。到 2025 年农田灌溉水有效利用系数达到 0.6 左右；井灌区要加快高标准农田建设并全面配套高效节水措施，推进农业灌排水网建设，推广浅埋滴灌、膜下滴灌等高效节水技术，大幅度提高水资源利用率；农田水利建设方面，需要完善大中型灌区骨干工程，解决渠道输水“卡脖子”问题，形成较为完善灌排工程体系，实现“旱能灌、涝能排”水分高效管理与利用系统。

四是强化污染防控，积极发展生态高效农业。以“减肥减药节水控膜”为核心，到“十四五”末，农畜产品质量安全总体合格率达到 96%以上，化肥农药利用率达到 43%以上，畜禽粪污综合利用率 88%以上，进一步提高农畜产品质量；实施大农业发展战略，打破行政壁垒和区域分割，强化资源统筹和利用，加强一、二、三产业融合发展，提高农牧业产业综合效益；实施农业质量科技创新行动，强化逆境农业技术攻关，突破一批制约高质量发展“卡脖子”技术，到“十四五”末，区域农业科技贡献率贡献率达 60%以上，促进提档升级和全面高质量发展。

五是统筹“山水林田湖草沙”综合治理。坚持系统观念，分类推进水土保持和污染治理，推进企业园区化绿色发展，推进矿产资源绿色勘查开采，推进三水统筹治理修复水生态环境，加强管控修复，防治土壤地下水污染等，构建系统治理和源头治理体系，实现农牧交错区生态保护、生产发展和农牧业增效的协同提升。

УДК 636.2.062

ВЫВЕДЕНИЕ НОВОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ - СИБИРСКИЙ ГЕРЕФОРД

¹Д.С. Адушинов, А.И. Кузнецов, А.К. Гордеева, В.Ч. Мункуев, С.А. Безруков, А.Н. Журавлев, А.О. Фроленко, ²А.И. Желтиков, ³Т.Ф. Лефлер, ⁴В.А. Плешаков, ⁵А.А. Иванов

¹Иркутский государственный аграрный университет имени А.А.Ежевского, п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

²Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск, Россия

³Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия

⁴Племпредприятие «Барнаулское», г. Барнаул, Россия

⁵Племенной репродуктор СХ АО «Приморский», Иркутская область, Россия

Породы скота создаются и совершенствуются в определенных социально-экономических и природно-климатических условиях. Эти условия влияют на формирование типа конституции, продуктивность и другие качества животных. Поэтому определенный интерес представляет характеристика условий, в которых создается новая мясная порода - сибирский герефорд.

Природно-экономическая зона разведения новой породы мясного скота разнообразна и состоит из степной, лесостепной черноземной, лесостепной солонцеватой, подтаежной и таежной. Разница температур колеблется от + 40° летом, до - 40° зимой. Степень

континентальности заметно возрастает по направлению с Западной Сибири к Восточной, а количество осадков заметно уменьшается. Однако, необходимо отметить, что в настоящее время климат меняется.

Научными и учебными учреждениями, племпредприятиями и специалистами хозяйств выводится новая порода мясного скота, обладающая ценными хозяйственно-биологическими свойствами и хорошо приспособленная к особенностям отдельных природно-климатических зон Сибири.

Важным шагом явилось создание в Сибири своей племенной базы, что позволяет эффективно вести работу по разведению и выведению новой породы.

Ключевые слова: скот, порода, тип, живая масса, среднесуточный прирост, селекция, молочность.

BREEDING OF A NEW MEAT BREED - SIBERIAN HEREFORD

¹D.S. Adushinov, A.I. Kuznetsov, A.K. Gordeeva, V.Ch. Mankuev, S.A. Bezrukov, A.N. Zhuravlev, A.O. Frolenco, ²A.I. Zheltikov, ³T.F. Lefler, ⁴V.A. Pleshakov, ⁵A.A. Ivanov

¹Irkutsk State Agrarian University named after A.A.Yezhevsky, Molodezhny settlement, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

²Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

³Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

⁴Barnaul Breeding Enterprise, Barnaul, Russia

⁵Breeding reproducer of the farm of JSC Primorskiy, Irkutsk region, Russia

Livestock breeds are created and improved in certain socio-economic and climatic conditions. These conditions affect the formation of the type of constitution, productivity and other qualities of animals. Therefore, it is of particular interest to characterize the conditions in which a new meat breed is being created - the Siberian Hereford.

The natural and economic zone of breeding of a new breed of beef cattle is diverse and consists of steppe, forest-steppe the black soil, forest-steppe saline, subtaiga and taiga. The temperature difference ranges from + 40 ° in summer to -40 ° in winter. The degree of continentality increases markedly in the direction from Western Siberia to Eastern Siberia, and the amount of precipitation decreases markedly. However, it should be noted that the climate is currently changing.

Scientific and educational institutions, industrial enterprises and specialists of farms are breeding a new breed of beef cattle, which has valuable economic and biological properties and is well adapted to the peculiarities of certain natural and climatic zones of Siberia.

An important step was the creation of a breeding base in Siberia, which makes it possible to effectively work on breeding and breeding a new breed.

Keywords: cattle, breed, type, live weight, average daily gain, breeding, milk production.

Введение. В Российской Федерации разработаны крупномасштабные селекционные программы преобразования скотоводства, в них предусмотрено сохранение и эффективное использование генофонда ценных местных пород и создание новых пород.

Порода может динамично прогрессировать только при наличии внутривидовых типов и скрещивание скота Сибири позволило расширить диапазон комбинативной изменчивости, что дало возможность эффективно провести отбор и сформировать типы животных.

Породы скота создаются и совершенствуются в определенных социально-экономических и природно-климатических условиях. Эти условия влияют на

формирование типа конституции, продуктивность и другие качества животных. Поэтому определенный интерес представляет характеристика условий, в которых создается новая мясная порода - сибирский герефорд.

Природно-экономическая зона разведения новой породы разнообразна и состоит из степной, лесостепной черноземной, лесостепной солонцеватой, подтаежной и таежной. Разница температур колеблется от + 40° летом, до - 40° зимой. Степень континентальности заметно возрастает по направлению с Западной Сибири к Восточной, а количество осадков заметно уменьшается. Однако, необходимо отметить, что в настоящее время климат меняется.

Научными и учебными учреждениями, племпредприятиями и специалистами хозяйств выводится новая порода мясного скота, обладающая ценными хозяйственно-биологическими свойствами и хорошо приспособленная к особенностям отдельных природно-климатических зон Сибири.

Важным шагом явилось создание в Сибири своей племенной базы, что позволяет эффективно вести работу по разведению и выведению породы.

Цель работы – вывести животных новой мясной породы, имеющих высокие мясные качества, крепкую конституцию, а также способных к длительной эксплуатации в условиях пастбищной технологии и приспособленных к Сибирским экстремальным климатическим и кормовым условиям.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- отобрать генофонд для создания новой мясной породы;
- разработать минимальные требования к животным;
- провести оценку и отбор животных соответствующих новой породе и создать племенную базу;
- изучить селекционно-генетические параметры новой популяции;
- определить иммуногенетические особенности крупного рогатого скота новой породы;

Материал и методы. Работа по созданию новой мясной породы в Сибири началась в 70-х годах прошлого столетия. Исходным материалом для её создания послужил генофонд черно-пестрой и симментальской пород. Для этого использовались разные варианты воспроизводительного скрещивания коров черно-пестрой и симментальской пород с быками герефордской.

Для изучения происхождения, роста и развития животных, мясной продуктивности, воспроизводительных качеств – использовали данные журналов первичного зоотехнического учёта, индивидуальных карточек племенных коров и быков-производителей, журналов по искусственному осеменению и случке.

На основании имеющейся базы данных, у животных изучены: мясная продуктивность, молочность коров, живая масса, энергия роста и основные

Результаты и их обсуждение. В зависимости от кормовых условий и уровня молочности маточного поголовья, реализация генетического материала была неодинаковой. Поэтому использовали разведение помесей I и II

поколений «в себе». В некоторых стадах использовали скрещивание с казахской белоголовой и герефордской пород или с помесями II - III поколений с последующим разведением «в себе». В дальнейшем, независимо от метода скрещивания и различной кровности, в каждом поколении отбирались животные отвечающие требованиям стандарта новой породы.

Во всех племенных хозяйствах применялся индивидуальный подбор пар, чтобы сочетать преимущества быка с недостатками коровы и улучшить племенные качества потомства.

Для проведения целенаправленного подбора использовались, как быки-улучшатели с категориями, так и не имеющие оценки, но которые происходили от отцов-улучшателей.

Накопление желательных качеств в ряде поколений и повышение наследуемости является целью подбора, основанного на знании индивидуальных экстерьерно-конституциональных и продуктивных качеств животных.

Одновременно изучали продуктивные качества животных и их экстерьерные особенности. На всех этапах работы большее внимание уделялось выведению новых линий, отбору и оценке быков-производителей местной селекции по качеству потомства путём сравнения дочерей и сверстниц, для выявления их племенной ценности и дальнейшего использования. При этом определялись продолжатели линий новой мясной породы.

Минимальные требования к показателям продуктивности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Минимальные требования к отбору животных

Показатели	Тип		
	высокорослый	средний	компактный
Живая масса телят при рождении, кг	28,0	27,0	26,0
Живая масса молодняка в 205 дней, кг	205	200	195
Живая масса молодняка в 456 дней, кг	365,0	360,0	355,0
Живая масса молодняка в 547 дней, кг	420	415	410
Среднесуточный прирост молодняка от 0 до 547 дней, г	800	750	700
Высота в крестце животного в 205 дней, см	100	95	90
Высота в крестце животного в 456 дней, см	120	115	110
Высота в крестце животного в 547 дней, см	121	116	111
Молочность коровы, кг	215	210	205
Живая масса быков-производителей в возрасте 2 лет, кг	610	605	600
Живая масса быков-производителей в возрасте 3 лет, кг	750	725	700
Живая масса быков-производителей в возрасте 4 лет, кг	850	825	800
Живая масса быков-производителей в возрасте 5 лет и старше, кг	900	850	800
Живая масса коров в возрасте 3 лет, кг	470	465	460

Живая масса коров в возрасте 4 лет, кг	530	525	520
Живая масса коров в возрасте 5 лет и старше, кг	570	565	560

Модельная корова новой породы должна иметь мясной тип телосложения, крепкую конституцию, прямую спину и поясницу, длинный и широкий крестец, хорошо развитые и правильно поставленные конечности с крепким копытным рогом.

На основании этого были разработаны минимальные требования к отбору животных в породе. Минимальные основные промеры статей высота в холке у бычков 205 дней 104; 8 месяцев - 108; 15 месяцев - 122; 18 месяцев - 125 см и у телок 205 дней - 100; 8 месяцев - 103; 15 месяцев - 117 и 18 месяцев - 120 см.

При отборе тёлочек для ремонта стада учитываются следующие требования: живая масса в возрасте 10 мес. – не менее 250 кг, в 12 мес. – 300, в 18 мес. – 400 кг.

Особо строгие требования предъявляются к отбору коров-матерей быковоспроизводящей группы. Экстерьер этих животных должен соответствовать мясному типу. Коровы не должны иметь трудных отелов, абортос, случаев рождения мёртвых телят, не быть носителями летальных генов, должны обладать отличным здоровьем.

К отбору быков-производителей предъявляются следующие требования: основная масть – красная, дополнительная – белая, выраженный мужской тип, крепкое, гармоничное и пропорциональное телосложение, гордая осанка. В возрасте 2-х лет соответствовать росту 150 см, иметь глубокую и широкую грудь, длинный крестец, относительно широкий зад, длинное туловище и крепкие конечности. Передние ноги прямые и широко расставленные с крепкими копытами. Задние ноги от скакательного сустава до бабки почти перпендикулярные при осмотре сбоку и прямые, широко расставленные – при осмотре сзади. скакательные суставы четко очерченные, без признаков сырости. Бабки сильные, средней длины, гибкие. Копыта крепкие, пальцы слегка расставлены.

В настоящее время племенная база новой породы сосредоточена и лучшие быки-производители находятся на племпредприятиях Западной и Восточной Сибири.

Ежегодная координация процессом селекции мясного скота на уровне Сибирского Федерального округа осуществляется Советом по племенной работе, где собирается индивидуальная информация по коровам-рекордисткам, генеалогии маточного состава, результатам комплексной оценки как коров, так и дочерей проверяемых быков.

Список литературы:

1. Амерханов Х.А. Производство говядины и пути его увеличению в России // Молочное и мясное скотоводство. -2003.- № 6 - С. 3 – 11.
2. Амерханов Х.А. Прошлое, настоящее и будущее специализированного мясного скотоводства /Х.А.Амерханов, Ф.Т.Каюмов// Зоотехния. – 2008: №7. с. 23-24.
3. Амерханов Х.А. Приоритетные направления производства говядины и развития мясного скотоводства России /Х.А.Амерханов, В.А.Шапочкин, Г.П.Легошин, Н.И.Стрекозов и др. // Молочное и мясное скотоводство. -2007.- № 3.

4. Багрий Б.А. Мясное скотоводство Поволжья. - Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1971. - 448 с.
5. Гамарник Н.Г. Организация и технология мясного скотоводства в Сибири/ Н.Г. Гамарник, М.И.Рагимов, А.Г.Изранов и др.//М.:Россельхозиздат,1983.-36с.
6. Дудин С.Я. Мясное скотоводство. Алма-Ата, издательство «Кайнар», 1967. – с. 252.
7. Дунин И.М. Реализация Национального проекта «Развитие АПК»: производство говядины /И.М.Дунин, Х.А.Амерханов, А.А.Кочетков// Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - № 8. - С. 2-5.
8. Жигжитов В.Б. Генофонд мясного скота степной Восточного Забайкалья. Монография – Чита ГНУ ЗабНИИСХ СОРАСХН., 2004. – с. 7-8.
9. Кобцев М.Ф. Развитие мясного скотоводства в Сибири. - Новосибирск, 1981. - 111 с.
10. Ланина А.В. Мясное скотоводство/ А.В.Ланина //М.:Колос,1973.-280с.
11. Легошин Г.П. Повышение эффективности мясного скотоводства в России // Зоотехния. - 2003. - №3. - С. 24 - 26.
12. Мясное скотоводство: развитие и перспективы /Сборник научных трудов Тюменской государственной сельскохозяйственной академии// ФГОУ ВПО «ГСХА». 2006.- 134 с.
13. Новиков А.А. Генетическая экспертиза и мониторинг племенной продукции животных в Российской Федерации /А.А.Новиков, М.С.Селак //Зоотехния. – 2012: - 12 с. 5-6.
14. Отраслевая целевая программа «Развитие мясного скотоводства России на 2009-2012 годы». Утверждена Министром сельского хозяйства РФ, приказ № 494 от 6 ноября 2008г.
15. Практическое руководство по балльной оценке упитанности мясного скота и ее применение в менеджменте стада /Д.С.Адушинов, А.И.Кузнецов, А.С. Истомин, А.К.Гордеева и др.// Иркутск, издательство Иркутского ГАУ имени А.А. Ежовского, 2017. - 42 с.
16. Рекомендация по организации и технологии специализированного мясного скотоводства.-М.:1985.- 48 с.
17. Система ведения сельского хозяйства Иркутской области: В 2 ч. Ч. 2. Монография /Д.С.Адушинов, А.И.Кузнецов, А.К.Гордеева// - Иркутск: ООО «Мегапринт», 2019. - 321 с.
18. Черкаев А.В. Мясное скотоводство России // Зоотехния. -2000. - №11. - С. 2-6.

УДК 636.7

ПРИМЕНЕНИЕ СПИРАЛИ КАК МЕТОД ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЙ БЕРЕМЕННОСТИ СОБАК

Э.Ундарган, Д. Бямбасурэн

Дорнод политехнический колледж, г. Чойбалсан, Монголия

Во многих странах мира для понижения роста количества собак с давних времён искали и применяли хирургические и нехирургические методы остановки размножения. В Монголии не так хорошо распространены эти методы, но в последнее время стоили использовать методое спей, кастрация.

Хотя в нашей ветеринарной практике ещё не внедрён метод посадки спирали в матке собаки, мы изучили технологию посадки спирали и провели эксперимент по ограничению деятельности репродуктивных органов для остановки размножения собак путём посадки спирали в матке собаки неоперационным методом. В связи с этим мы проводили повторные

осмотры и контроль во время спаривания и после спаривания. В результате регулярных осмотров и контроля мы установили с помощью рентгеновских снимков, что у 95,2% собак со спиралью не произошло оплодотворение.

Дальнейшее развитие и реализация этого продвинутого метода оптимальны тем, что посадив спираль, можно остановить размножение, удалив спираль, можно продолжить размножение собак. Таким образом возможно контролировать и регулировать размножение собак-самок. Этот метод с экономической стороны 3-4 раза дешевле метода спей, мало риска, есть возможность контролировать и управлять размножением собак. Эта наша работа целенаправлена для реализации 12-ой статьи «Закона о домашних животных».

Ключевые слова: Собака-самка, размножение, ограничить, спираль, оплодотворение.

USE OF THE IUD AS A METHOD OF PREVENTING UNWANTED PREGNANCY IN DOGS

E. Undargan, D. Byambasuren

Dornod Polytechnic College, Choibalsan, Mongolia

In many countries around the world, to reduce the growth in the number of dogs, surgical and non-surgical methods of stopping reproduction have been sought and used since ancient times. In Mongolia, these methods are not so widespread, but recently the method of spay and castration has become popular. Although our veterinary practice has not yet introduced the method of planting a spiral in a dog's uterus, we have studied the technology of planting a spiral and conducted an experiment to limit the activity of the reproductive organs to stop the reproduction of dogs by planting a spiral in a dog's uterus using a non-surgical method. In this regard, we carried out repeated inspections and controls during mating and after mating. As a result of regular examinations and monitoring, we established using x-rays that fertilization did not occur in 95.2% of dogs with the coil. The further development and implementation of this advanced method is optimal in that by planting a spiral, you can stop breeding; by removing the spiral, you can continue breeding dogs. In this way it is possible to control and regulate the reproduction of female dogs. This method is economically 3-4 times cheaper than the spay method, there is little risk, and it is possible to control and manage the breeding of dogs. This work of ours is aimed at the implementation of Article 12 of the «Law on Domestic Animals».

Key words: Female dog, reproduction, limit, spiral, fertilization.

Основание исследовательской работы

В Монголии с каждым годом увеличивается число домашних животных, а среди всех животных преобладает число бездомных собак. По показателям мая 2022 года 220-250 семей содержат домашних животных, а число бездомных собак и кошек -300-320 тысяч. Одна из 12 семей, живущих в многоквартирных домах, содержит домашних животных. А 30% семей, живущих в частных домах и юртах содержат домашних животных. 50% семей, живущих в квартирах, 70% семей, живущих во дворах не вакцинируют, своих собак и кошек. 88% всех семей не останавливают размножение собак и кошек.¹ Из-за отсутствия знаний, информации и ответственности, из-за плохого надзора и контроля хозяина собаки и кошки становятся бездомными, спариваются между собой и становятся причиной размножения и увеличения числа бездомных собак и

¹¹ Zindaa.mn 2022.05.12

кошек. Из-за неответственных хозяев нарушаются права животных и погибает большое количество животных, подвергающихся уничтожению. Также бездомные собаки вызывают большие проблемы для жизни людей, в том числе детей. В период спаривания собирается большое количество собак на детской площадке, на улицах, во дворах, около домов и пугает людей, детей. Это явление отрицательно влияет на здоровье. И спокойствие людей и нарушает статью конституции «Каждый человек имеет право жить в здоровой, безопасной среде, быть неприкосновенным и свободным».

- В мире существует 195 государств, 129 из них имеет закон о домашних животных.
- В Монголии «Закон о домашних животных» был утверждён 8 декабря 2023 года.

Каждый год наш аймак организует уничтожение бездомных собак способом стрельбы из ружья. Для этого расходуется в год в среднем 90-100 миллионов тугриков. Это мероприятие нарушает такое положение закона: “Для уменьшения числа бездомных собак и кошек запрещается использовать способ стрельбы из ружья” (12.4 статья).² Основываясь на статьях 34.1, 15.1, 15.2 закона, мы считали, что метод посадки спирали для остановки размножения собак не нарушает закон и является оптимальным решением этой проблемы. Мы считаем, что эксперимент этого метода способствует повышению и расширению профессиональных знаний, умений в ходе обучения и занятий, повышению дохода нашего учебного заведения, в дальнейшем, экономии бюджета аймака.

Обстановка изучения темы:

На международном уровне:

- В большинстве мировых стран применяли способы частичного или полного удаления репродуктивных органов самок и самцов хирургическими методами как спрей и кастрация. С середины 70-х годов учёные, исследователи начали искать и изучать другие варианты способов, кроме хирургических вмешательств, для ограничения размножения собак и кошек. И так, они выдвинули идею, что гонадотропин животных может оказывать ответную иммунную реакцию антигенам, которые очень значимы для репродуктивности животных. (Фолкнер, Пинедра, Реймерс 1975)

- Разные препараты типа прогестина употребляли с целью ограничения размножения собак и кошек, причем их механизм действия похож на эндогенный прогестерон (Conneely et al. 2003, Romagnoli and Concannon 2003, Mulac-Jericevic and Conneely 2004).

- Возникла идея применять агонисты гормонов, которые выделяют гонадотропин, в виде подкожных имплантов. Активные вещества, которые выделяются из них постепенно и долго, подавляют секрецию гонадотропина, который в свою очередь подавляет деятельность яичника [Cathey and Memon 2010].

² “Закон о домашних животных”

- По исследованию, где использованы агонисты, определили, что одновременно уменьшаются размер яичка и настырность к спариванию. [Fontaine and Fontbonne 2011].

- Появился ещё один аналог GnRH агониста Suprelorin который состоит из деслоралина, в виде импланта.

- Как сказал Тойдемир (2012), 9,5 мг импланта деслоралина смог успешно подавить поведение и секрецию эстрадиола в течение 18 месяцев. Употребление 4,7 мг деслоралина смогло подавить цикл яичника кошки-самки. Посадка имплантов во время цикла спаривания дала возможность избежать раздражающего эффекта. [Jurka and Kasprzak 2013].

- Исходя из выше приведённых методов можно сделать вывод, что с давних времён искали нехирургические способы и пробовали методы гормонального происхождения, вакцины, химические, лекарственные препараты и т.д.

Работа, проведённая в Монголии:

- На научно –исследовательской конференции доцент факультета ветеринарной медицины сельскохозяйственного университета С.Бямбацогт представив свои научные работы “Послеоперационные осложнения у собаки и их предотвращение” и “Результат закрытой кастрации собаки”.

- В сомоне Баян-Ундур Орхонского аймака идёт работа по реализации проекта под названием “Возможность ограничения репродуктивности собак и кошек хирургическими методами”

- В ветеринарной клинике для мелких животных используются методы удаления репродуктивных органов и отрезания яйцевода кусачками для закрытой кастрации. А для собаки-самки делают открытую операцию для удаления яичника и матки.

Инновационная сторона исследовательской работы:

Это-изучения возможности использования нехирургического метода, т.е метода посадки имплантов, спирали для сокращения количества собак, ограничения их размножения.

Цель исследования: Изучить и сделать анализ результатов посадки имплантов и спирали с целью ограничить размножение собак.

Задачи исследования:

1. Изучить методы понижения роста количества собак путём ограничения их размножения.

2. Определить результаты посаженных имплантов собак.

Методика исследования:

- Метод сравнения
- Экспериментальный метод, метод анализа

Практическое значение исследовательской работы

- Помимо ограничения и остановки размножения есть возможность восстановить репродуктивность собаки

- Обеспечивается безопасность граждан

Исследования:

1. Способы ограничения размножения собак. Физическая способность размножения самки формируется в возрасте 7-10 месяцев, самца-12-16 месяцев. Хотя это так, в это время физическое развитие тела ещё продолжается. Физическое развитие какчается в возрасте 2-2,5 лет, поэтому самку можно спаривать в возрасте 18-20 месяцев, а самца в 2 года.

Репродуктивность самки продолжается до 8 лет, а самца-до 9-10 лет. У самки брачный сезон 2 раза в год, в каждые 6 месяцев, и продолжается 9-14 суток.³ Так что самки спариваются два раза в год и 2 раза щенятся. В одних родах рождаются 5-8 щенят, поэтому в год получается в среднем 16 щенят, а в 5 лет будет 12288 щенят. Такой большой рост собак.

Методы, широко используемые в нашей стране:



График 1 - Изучение методов ограничения размножения собак (2023 г)

В Монголии ветеринарные клиники мелких животных 100% используют методы спей для самки, кастрации для самца. Из исследования видно, что не используются другие методы.

2. Клинический эксперимент, проведенный нами:

В ходе исследования, кроме метода спей для самки, мы искали безоперационные методы ограничения оплодотворения и решили испытать метод посадки спирали, которая употребляется для предохранения от беременности женщин.

Мы посадили спирали 18 собакам-самкам, 18-ти семей г.Чойбалсана, 45 самкам г.Уланбатора, в районе Сонгино Хайрхан.

Таблица 1 - Контроль и осмотр собак со спиралью

№	Порода Количество	Число	Повторное обследование			не оплодотворено
			14 дней	21 день	21 день после спаривания	
1	Местная порода	34	без измерений	без измерений	изменено местоположение	33

³ Ганбат.С. "Физиология домашних животных" 2007г

2	Добермен	1	без измерений	без измерений	без измерений	1
3	Хаски	2	без измерений	без измерений	без измерений	2
4	Спанел	6	без измерений	без измерений	изменено место-положение	5
5	Монгольская порода	8	без измерений	без измерений	без измерений	8
6	Овчарка	2	без измерений	без измерений	без измерений	2
7	Голден	4	без измерений	без измерений	изменено место-положение	3
8	Тайга	2	без измерений	без измерений	без измерений	2
9	Кавказская овчарка	2	без измерений	без измерений	без измерений	2
10	Комнатная собачка Падль	2	без измерений	без измерений	без измерений	2
Всего		63			Всего	60

Из исследования видно: С целью ограничения и остановки деятельности репродуктивных органов собак-самок мы изучили технологию посадки спиралей безоперационным методом и выполнили эту работу на практике. Через 14 дней мы делали рентгеновские снимки, проводили повторное обследование в это время собаки были спариваны. По рентгеновскому обследованию выявили, что 95,2% самок не оплодотворено. А у 4,8% самок по технологической ошибке оплодотворение произошло. По сравнению с операционным методом спей наш метод посадки спиралей имеет низкий риск, экономит время и деньги. 4-5 раз дешевле, чем спей.

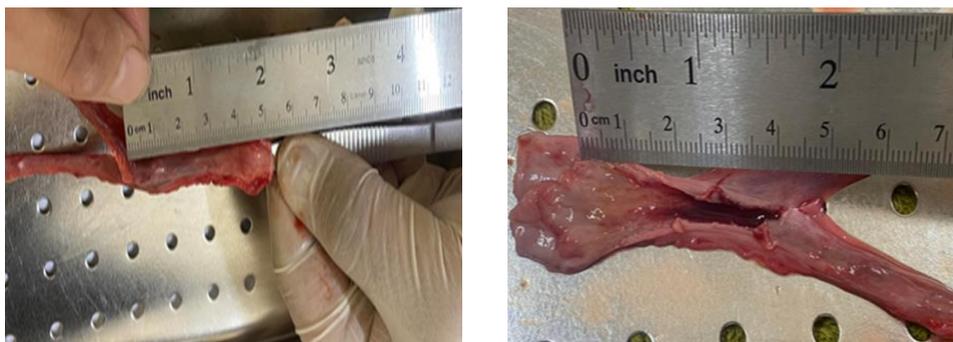


Фото 1 - Измерение репродуктивных органов самок



Фото 2 - Посадка спирали



Фото 3 - Рентгеновские снимки, повторное обследование

Заключение

Во многих странах мира искали и испытывали различные методы ограничения размножения собак, в том числе гормональные препараты, подкожные импланты, препараты на основе иммунной системы, вакцины, химические и лекарственные препараты. В нашей стране внедрено не так много методов, сейчас используют в практике хирургические методы спей и кастрацию.

Мы изучили технологию и результат посадки спирали, благодаря выполненному нами эксперименту и нашли возможность ограничить деятельность репродуктивных органов собак самки, также увидели возможность в любое время удалить спараль для дальнейшего оплодотворения и размножения. Это 3-4 раза экономно, чем спей возможно управлять и контролировать результат работы. Наш результат получился 95,2% реализация этого метода в нашей стране будет большой поддержкой и обеспечиванием соблюдения 12-ой статьи “Закона о домашних животных”. Понижение количества бродячих собак обеспечивает здоровье и безопасность людей на улицах, площадках, вокруг домов, детских садов.

Список литературы:

1. Алима.Д. “Оперативная хирургия” УБ 2014г.
2. Жамъянжав.Ц. “Оперативная хирургия в ветеринарной клинике” УБ 1978г.
3. Магаш.А. “Репродуктивная биотехнология и патология животных” УБ 2003г.
4. Ельцов.С.Г. “Анатомическое строение и расположение операционной для домашних животных” УБ 1967 г.
5. Даваа.М. “Репродуктивная биология и биотехнология животных” УБ 2003г.
6. Ганбат.С. “Физиология домашних животных” УБ 2007г.

7. Закон о домашних животных
8. <https://scholar.google.com/>
9. Zindaa.mn
10. <https://ikon.mn/u53>
11. Legalinfo.mn
12. Gbl.zochil.shop
13. Bimeda.com.br
14. Ivfmongolia.mn
15. corchan@evesworld
16. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/rda.12862>
17. <https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/coan.2020.0022>

УДК 658.5

ВОЗМОЖНОСТИ И ЗНАЧЕНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ ПИВНЫХ БАНОК

Уянга Базарваань, Чулуунхүү Энхээ, Энхсүх Энхбат

Дорнод политехнический колледж, г. Чойбалсан, Монголия

В нашей стране употребляют в среднем в год 40 млн литров пива и 12,5 млн штук напитков в банках. В результате этого выходит 80 млн. штук баночных отходов, т.е. 1404 тонн⁴ банок.

В США в день перерабатывают 120 тысяч штук алюминевых банок, что является 38,1%. Это считается сравнительно мало, поэтому требуется много работы для увеличения переработки таких отходов. Например: можно изменить форму и модель банок, чтобы быстрее и легче было перерабатывать.

Исследование показывает, что в мире выбрасывают так много алюминевых банок в при роде требуется 50-200 лет. Хотя алюминий имеет много положительных качеств, он входит в число долгоразлагающихся выбросов в природе.

В рамках усовершенствования умений и навыков студентов на занятиях “Производство металлических изделий” мы поставили задачу взять алюминевые банки как отходы, принадлежащие к переработке и изучить возможности переработки для производства новых изделий из них.

Ключевые слова: алюминий, металл, результат, исследовать, оборудование.

OPPORTUNITIES AND IMPORTANCE OF RECYCLING BEER CANS

Uyanga Bazarvaan, Chuluunkhuy Enkhee, Enkhsukh Enkhbat

Dornod Polytechnic College, Choibalsan, Mongolia

In our country, an average of 40 million liters of beer and 12.5 million drinks in cans are consumed annually. This results in 80 million. pieces of can waste, i.e. 1404 tons of cans. In the USA, 120 thousand aluminum cans are recycled per day, which is 38.1%. This is considered relatively small, so a lot of work is required to increase the recycling of such waste. For example: you can change the shape and model of cans to make recycling faster and easier. Research shows

⁴ Ikon.mn

that the world throws away so many aluminum cans that it takes 50-200 years to recover. Although aluminum has many positive qualities, it is one of nature's long-lasting emissions. As part of improving the skills of students in the “Production of Metal Products” classes, we set the task of taking aluminum cans as waste belonging to recycling and exploring the possibilities of recycling for the production of new products from them.

Keywords: aluminum, metal, result, research, equipment.

Цель исследовательской работы: Изучить возможности и значение переработки баночных отходов, сохранить экологический баланс природы, представить положительные и вредные свойства алюминия.

Задачи:

- Изучить и представить алюминий как металл
- Изучить возможности уменьшения баночных отходов
- Изучить возможности переработки алюминиевых банок (Экспериментировать переработку в мастерской своего колледжа)
- Работать над результатом переработки и сделать выводы

База исследования:

Объект:

1. Кабинет практических занятий № 115
2. “HOT and SHOT” клуб

Субъект:

1. Студенты профессии производственной механики / III- ий курс /
2. Преподаватели производственной механики

1. АЛЮМИНИЙ КАК МЕТАЛЛ

Алюминий как металл был открыт в 1825 году. Этот химический элемент довольно широко распространён в земном массиве, он имеет серебристо-белый цвет, среднюю плотность, гибкую структуру. Поэтому легко поддаётся обработке и его используют в литейном заводе⁵. Этот металл может влиять на здоровье людей в случае превышения 45 мг и могут появляться такие признаки, как :

- Сильно потеть
- Слабость
- Тошнота
- Ухудшение пищеварительной системы
- Малокровие

⁵ wikipedia.org Хөнгөн цагаан

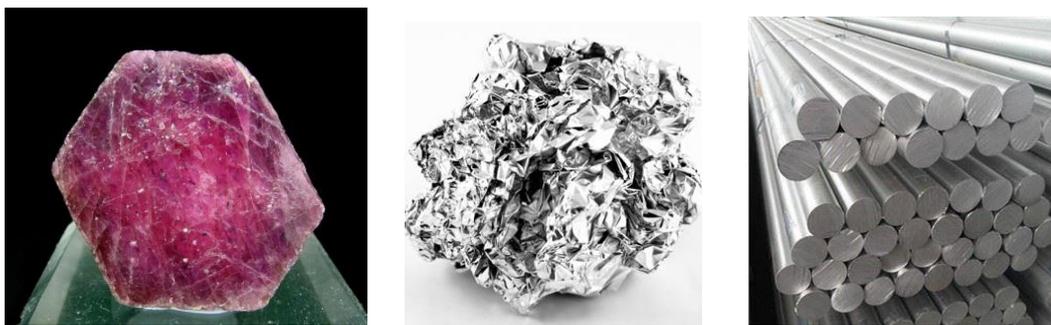


Рисунок 1 - Виды алюминия в природе

Их применение:

- Транспорт (автомобили, самолёт, вагон, велосипед)
- Упаковка, посуды (банки и фольга)
- Очистка воды
- Строительство
- Электролиния
- Система охлаждения
- Медицина (лекарственные препараты, вакцина)

Алюминий не так опасен при прикосании к коже или в случае проникновения внутрь вместе с пищей . Переработка этого металла легче , чем добывать из руды. Самый лёгкий путь производства посуды, скульптур, украшений , сувениров и т.д –это переработка отходов из пивных банок⁶.

2. БАНОЧНЫЕ ОТХОДЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ УМЕНЬШЕНИЯ

Из исследований международных организации можно увидеть , что к числу долгоразлагающихся отходов на почве относятся⁷:

- Шерсть (1-5 лет)
- Резиновая подошва сапог(50-80 лет)
- Рабочие окурки (10-12лет)
- Пластиковая посуда (50 лет)
- Кожаные сапоги (25-40 лет)
- Пиз молока (5 лет)
- Картоновая (2 месяца)
- Полимер (вообще не разлагается)
- Железная и алюминиевая банка (50-200 лет)
- Батарея (100 лет)
- Гигиенические прокладки (500-800 лет)

Из них мы обратим внимание на алюминиевые банки , так как мы оих очень часто употребляем в быту. В связи с этим с каждым годом увеличивается объём алюминиевых отходов . Во многих странах мира работают промышленные предприятия по переработке алюминиевых отходов , а у нас в Монголии работают 27 предприятия по переработке отходов , но до сих пор не

⁶Slideshare.net

⁷caak.mn

внедрили технологию по переработке алюминиевых банок , большинство из них перерабатывают бумагу и пластик. А в местных населённых пунктах не могут перерабатывать такие отходы⁸.

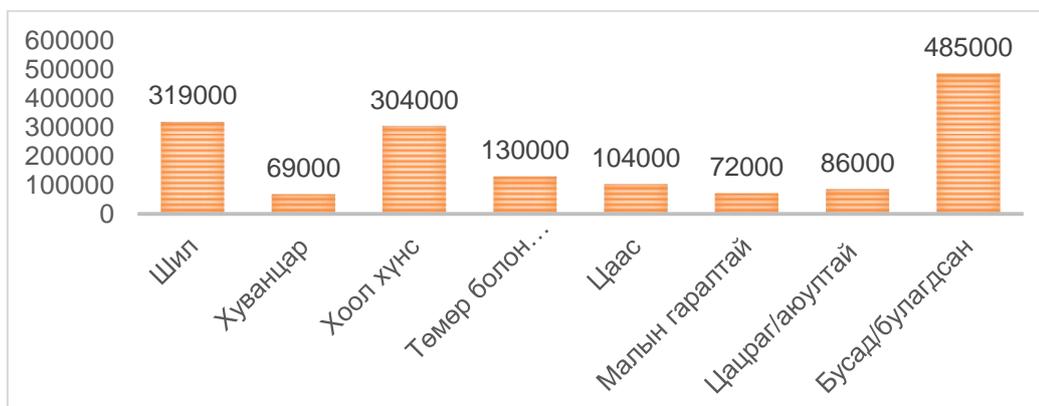


Рисунок 2 - Объём разнородных отходов. Шил-стекло , хуванцар- пластик, хоол хүнс –
пищевые отходы, железо и цветной металл , цаас –бумага, малын гаралтай хаягдал-
отходы животного происхождения , радиоактивные – цацраг идэвхт,
бусад –другие (засыпанные)

Примерно в год образуется более миллиона тонн отходов , из которых 1 млн тонн перерабатывается , а остальные закопаются .

У нас нет предприятия по переработке алюминия . Компания “ Монгольские банки”⁹ производит банки из импортного сырья. Это предприятие выпускает в час 12000, в день 96000 алюминиевых банок . Из исследований и информации видно , что какое большое значение имеют для природы , экологии экономики сортировка и переработки отходов . В том числе алюминий долго не разлагается в природе, приносит ущерб экологии , здоровью людей и экономике стран.



Рисунок 3 - Пример сортировки отходов

⁸ News.MN

⁹ Монгол лааз ХХК албан ёсны хуудас

3. ПРИНАДЛЕЖАЩИЕ К ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДЫ, НАПРИМЕР АЛЮМИНИЕВЫЕ БАНКИ

Исследование возможностей переработки алюминия и её значения для экономики. Алюминий является металлом, который легко поддается переработке, потому что у него гибкая структура. Также везде можно собрать большое количество отходов. Даже в домашних условиях можно плавить и образовать новые формы. Но лучше работать при хорошей вентиляции, используя печь, соблюдая технику безопасности¹⁰.



Рисунок 4 - Значение переработки алюминия

1- Уменьшить накопление всех отходов, 2-Экономить электричество, 3-Бороться с изменением климата

В переработке алюминия применяется боксит. Это минерал, который содержит самую большую концентрацию алюминия. При переработке он сохраняет такие свойства как:

- Гибкость
- Нержавеющее вещество
- Свойство передачи электричества и тепла
- Хорошая твердость и лёгкость

Как экономить электричество?

1. При переработке алюминиевых отходов расходуется меньше электричества, чем при добыче алюминия по способу электролиза, поэтому дешевле.

2. При переработке одной банки можно сэкономить такое количество электроэнергии, которое употребляется на 3 часа работы телевизора¹¹.

Каково влияние на изменение климата?

При производстве алюминиевых изделий выделяется очень много парникового газа, а при производстве переработанного алюминия этот газ уменьшается.

Как уменьшить накопление мусора и отходов?

В США 36 % потребительского алюминия получают из переработанных алюминиевых банок. Бразилия перерабатывает 98,2 % алюминиевых банок и

¹⁰ gogo.mn Хог хаягдал дахин боловсруулах үйлдвэрийн үйл ажиллагаа

¹¹ Моррис, Ж. (2005). Шлезингер, Марк (2006). Судалгааны ажил

занимает первое место в мире. Это значит , что в такой мере уменьшается накопление отходов .

4. ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА ПЕРЕРАБАТЫВАТЬ АЛЮМИНИЙ И ЭКСПЕРИМЕНТ

В Политехническом колледже на курсах подготовки механиков по оборудованию производства в литейной мастерской на занятиях возможно перерабатывать алюминиевые банки и выпускать различные заготовки и фигурки.

Например:

- шахматы
- брелки
- лого
- значки
- фигурки животных
- сложные детали,
- алюминиевые слитки
- заготовки



Рисунок 5 - Алюминиевые заготовки, Рисунок 6. Баночные отходы и изделия

- Электрическая печь для плавления металла
- Специальная термостойкая ёмкость
- Кондиционирующее вещество
- Песок для построения форм , другие инструменты

Так как работа по плавлению цветного металла нагревается 0 –до 1280 градусов, а за 90 минут доходит до 750 градусов . За 1 час расходует 3,5 квт энергии. За 6 часов работы денежные затраты составляет 4410 тугриков.



Рисунок 7 - Электрическая печь для плавления цветного металла

Специальная термостойкая ёмкость:

Такая ёмкость должна быть стойкая от 90-1600 градусов, мы в своей мастерской используем две термостойкие ёмкости для переплавления алюминия и латуни.

Как мы собираем алюминиевые банки?

На практических занятиях или на дипломной работе студенты делают большие мусорные ёмкости для сбора банок и ставят около офисов и учреждений.



Рисунок 8 - Ёмкость для сбора алюминиевых банок

Мы собирали баночные отходы учреждении обслуживания “Hot and shot”, которое работает в нашем городе и из этих отходов сделали алюминиевые изделия /Приложение 1.2/ Здесь мы собирали в день 100-120 банок , а за неделю 800-1000 банок.

Таблица 1 - Часть изделий из переработанного алюминия

	Лого / эмблема/ ДПК , размер 80 см x 50 см x 5 мм	
Один слиток весит 335 гр, 45 штук банок	6 лого	1 лого весит 55 грамм 75 банок

В приложении 1 подробно указали , как сделаны эти изделия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Улучшилось умение работать с электрической печью для плавления цветного металла , установлен навык профессиональной безопасности.

2. В Монголии нет производства по переработке алюминиевых банок , поэтому строительство таких предприятий имело бы большое значение для уменьшения накопления отходов и для обеспечения балансирования экосистемы.

3. Превосходство переработки алюминия в том, что по сравнению с добычей алюминия из руды, она экономит 95 % электроэнергии.

4. Дешёвая цена покупки алюминиевого сырья полезна для экономики.

5. Ещё одна положительная сторона в том , что учащиеся механизации производства получают знания и умения о зелёном образовании, т.е об экологически чистом производстве с сохранением экологически чистой , зелёной среды.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

- На территории обслуживающих организации нашего города установить ёмкости для сбора банок и накопить баночные отходы.

- Уменьшить объём собранных отходов, производить из них различные изделия.

- При поддержке учебного заведения изготавливать изделия, как памятные лого, сувениры, медали.

- Слить алюминиевые заготовки для продажи, изучить экономическую эффективность и разработать проект перерабатывающего производства

- Оказывать поддержку со стороны учебного заведения в создании цеха, специализированного по переработке алюминия .

Методы исследования:

1. Метод наблюдения
2. Метод прилагающих исследований
3. Метод эксперимента

Список литературы:

1. Металловедение
2. Брошюры “Safety Share”
3. Ч. Авдай, Д.Энхтуяа “ Методика исследования”
4. Ikon.mn
5. Slideshare.net
6. Caak.mn
7. Тревожные факты об отходах в мире
8. News.mn Бункер для сортировки мусора
9. Greelane .com Технология переработки и плавления металла

Возможности политехнического колледжа перерабатывать алюминий и эксперимент



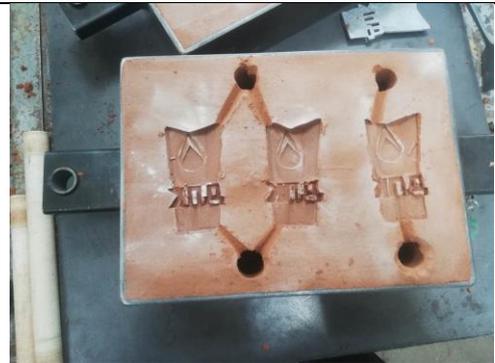
1. Хаягдал лааз цуглуулж, дадлагын ангид хуримтлуулах



2. Цуглуулсан заалыг өнгөт металл хайлуулах зууханд хийж халуулах



3. Хэв баригчид элсийг хийж дагтаршуулах



4. Хийцийн хэвийг гаргаж, цутгахад бэлтгэх



5. Хөнгөн цагааны хайлмагийг цутгах



6. Цутгасан бэлдцийг гаргаж, засварлах



Төрөл бүрийн шатар

УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ КОРМОВОГО КАРТОФЕЛЯ В КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩЕ НА ЮГЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Г.А. Демиденко

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
г. Красноярск, Красноярский край, Россия

Цель исследования: определить влияние типов вентиляции и технологии охлаждения на микроклиматические условия и содержания крахмала в картофелехранилищах заглубленного типа при разных типах хранения клубней картофеля сорта Адретта в течение года. Кормовые сорта картофеля выращивают для домашнего крупного и мелкого скота. В таком картофеле много белка, крахмала, сухих веществ, белков, витаминов и других полезных веществ, необходимых для роста и увеличения веса животных. Картофель является заменой и дополнением к основному рациону животных. В Сибирском регионе послеуборочное сохранение клубней картофеля является актуальной задачей. При сравнении микроклиматических условий (температурный режим, влажность воздуха) при хранении картофеля в картофелехранилищах заглубленного типа при 2 типе хранения (с активной (принудительной) вентиляцией с искусственным охлаждением при использовании технологии стабилизации, обеспечивается лучшая сохранность клубней картофеля и сохранение содержания биологически активного веществ – крахмала. Статистическая обработка данных показала проявление экспоненциальной зависимости. Однако при 2 типе хранения содержание крахмала в клубнях картофеля при условиях хранения падает медленнее.

Ключевые слова: кормовые сорта картофеля, кормовой прифермский севооборот, среднеранний сорт Адретта, типы хранения, биологически активные вещества, крахмал, юг Красноярского края.

STORAGE CONDITIONS FOR FODDER POTATOES IN POTATO STORAGE IN THE SOUTH OF THE KRASNOYARSK TERRITORY

G.A. Demidenko

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Krasnoyarsk State Agrarian University", *Krasnoyarsk, Krasnoyarsk Territory, Russia*

The purpose of the study: to determine the influence of ventilation types and cooling technology on microclimatic conditions and starch content in potato storages of the buried type with different types of storage of potato tubers of the Adretta variety during the year. Forage varieties of potatoes are grown for domestic cattle and small animals. Such potatoes contain a lot of protein, starch, solids, proteins, vitamins and other useful substances necessary for the growth and weight gain of animals. Potatoes are a substitute and supplement to the basic diet of animals. In the Siberian region, post-harvest preservation of potato tubers is an urgent task. When comparing microclimatic conditions (temperature regime, air humidity) when storing potatoes in potato storages of the buried type with 2 types of storage (with active (forced) ventilation with artificial cooling using stabilization technology, better preservation of potato tubers and preservation of the content of biologically active substances – starch is ensured. Statistical data processing has shown exponential dependence. However, with type 2 storage, the starch content in potato tubers decreases more slowly under storage conditions.

Keywords: forage potato varieties, forage farm crop rotation, medium-early variety of Adrette, storage types, biologically active substances, starch, south of the Krasnoyarsk Territory.

Введение. Картофель для населения умеренного пояса Сибирского региона имеет не только важнейшее пищевое значение, а служит кормовой базой для животноводства [1,8]. На организм животных протеин, содержащийся в большом количестве в кормовых сортах картофеля, благотворно влияет на состояние и повышает продуктивность животных. Для роста и увеличения веса животных в кормовом картофеле много необходимых веществ, таких как белок, крахмал, сухие вещества. Послеуборочное сохранение клубней картофеля – актуальная задача в Сибирском регионе.

Кормовые сорта картофеля: Адретта, Зазерский, Вита, Лорх, Корневский, Камераз, Белорусский крахмальный и другие. Кормовой картофель отличается от столового рядом показателей: обладает высокой урожайностью; неправильной формой клубней с выступами; белоснежной или желтой мякотью; глубокими пазушными почками; глубоко посаженными глазками.

По химическим показателям кормовой картофель имеет больше сырого протеина, чем другие кормовые культуры, например, кормовая свекла, ячмень, овес. По получению кормовых единиц с единицы площади, кормовой картофель уступает только сахарной свекле и кукурузе. Крупные клубни кормового картофеля имеют большое содержание крахмала – 18 % и больше; белка от 2 до 3.7 %. Крахмал хорошо усваивается всеми видами сельскохозяйственных животных. Имеет пресный и водянистый вкус.

Цель исследования: определить влияние типов вентиляции и технологии охлаждения на микроклиматические условия и содержания крахмала в картофелехранилищах заглубленного типа при разных типах хранения клубней картофеля сорта Адретта в течение года.

Задачи исследования: 1. Сравнение микроклиматических условий (температурный режим, влажность воздуха) при хранении картофеля в картофелехранилищах заглубленного типа: 1 тип хранения - с естественной приточно-вытяжной вентиляцией; 2 тип - с активной (принудительной) вентиляцией с искусственным охлаждением при использовании технологии стабилизации. 2. определение и сравнительный анализ содержания крахмала в клубнях картофеля сорта Адретта при 1 и 2 типах хранения.

Объекты исследования: Среднеранний сорт Адретта и его характеристики. Клубни картофеля получены в кормовом прифермском севообороте в лесостепных условиях юга Красноярского края. Это сорт картофеля имеет высокую урожайностью и неприхотливость при выращивании. Картофельные кусты, достигающие высоты 60 – 90 см, имеют сильные ребристые стебли, покрытые светло-зеленого оттенка крупной листвой.

Клубни округлой формы весом 95 – 140 г. Мякоть клубней желтого цвета и хорошего вкуса. Клубни среднего и крупного размера содержат крахмала 14 – 18,5 %; белка – 2.1 – 2.4 %; витамина С – 13.4 мг/100 г. Витамины группы В положительно влияют на сердечно – сосудистую систему. Большое количество углеводов дает прилив энергии.

Благодаря этим достижениям сорта картофелеводы пересмотрели свое мнение на сорт Адретта. Например, что желтым цветом мякоти обладают кормовые сорта картофеля. В данном случае желтый оттенок кожуры и мякоти клубней указывает на присутствие каротиноидов. Кроме кормового назначения возможно техническое и столовое применение этого сорта.

Сорт отличается морозоустойчивостью и хорошо транспортируется.

Методы исследования. Метод агроэкологического мониторинга позволяет получить комплексные показатели состояния клубней картофеля при хранении [6]. Определение крахмала в картофеле поляриметрическим методом (модифицированным методом Эверса) основан на гидролизе крахмала соляной кислотой до глюкозы и определение оптической активности раствора [2].

В качестве программного обеспечения использовали пакет StatSoft STATISTICA 8.0. Двухфакторный дисперсионный анализ использован для статистической обработки результатов исследования [9 -11].

Исследования выполнены в Инновационной лаборатории «Экологический мониторинг сельскохозяйственных и лесных культур» ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ».

Результаты исследования. Предыдущими исследованиями автора изучалось содержание биологически активных веществ в картофеле сорта Колпашевский при технологии хранения в картофелехранилище в течение года [4,5,7].

Сбережение клубней при уборке и хранении [3] требует использование современных технологий.

Условия хранения клубней картофеля сорта Адретта: постоянное картофелехранилище заглубленного типа, построенное из кирпича и предназначенное для длительного хранения картофеля в пос. Солонцы Красноярского края. Такой тип картофелехранилищ широко распространен в южной зоне Сибирского региона.

Для решения исследовательских задач использовались два типа хранения клубней картофеля: 1-й тип хранения. Хранение картофеля в картофелехранилище заглубленного типа, регулируемого естественной приточно-вытяжной вентиляцией. 2-й тип хранения. Хранение картофеля в картофелехранилище заглубленного типа регулируемая активной (принудительной) вентиляцией с искусственным охлаждением при использовании технологии стабилизации.

Процесс хранения клубней картофеля состоит из несколько этапов: лечебный (подготовительный); охлаждения (снижение температуры воздуха), основной.

Первый этап – лечебный (подготовительный). После извлечения картофеля из грунта, его высыпают в затененное место. Перед размещением на хранение в картофелехранилище картофель для просушки рассыпают тонким слоем, сортируют, распределяют по массе. В клубнях картофеля физиологические и биохимические процессы залечивают ранения клубней во

время уборки и транспортировке. В местах ранения клубней образуется раневая перидерма, благодаря отложению суберина (вещества покровной ткани).

Второй этап - охлаждения (предварительный) снижение температуры воздуха в картофелехранилище. Снижение температуры происходит в среднем на 0.5°С в сутки и продолжительность охлаждения составляет 25 – 39 суток. Клубни картофеля находятся в состоянии покоя; интенсивность физиологических и биохимических процессов оценивается как слабая.

Третий этап – основной (длительного хранения). Оптимальными условиями хранения (без преждевременного прорастания клубней картофеля) является стабильная температура 1.5 – 5.0° С в сутки при 85 – 95 % относительной влажности воздуха. Интенсивность процессов жизнедеятельности в клубнях картофеля замедляются. Относительная влажность воздуха влияет не только на продолжительность периода покоя клубней, а на вес, тургор, устойчивость к болезням и вкусовые качества клубней.

Преимущество 2 типа хранения (с искусственным охлаждением при использовании технологии стабилизации) клубней картофеля заключается в том, что при хранении можно создавать оптимальную температуру, необходимую в соответствии с биологическими особенностями продукции.

Содержания крахмала в клубнях картофеля сорта Адретта в начале 3 (основного) этапа хранения в обоих типах хранения составляет 18.5 %. (Таблицы 1,2).

Таблица 1 – Содержание крахмала в клубнях картофеля в гуртах в середине срока хранения при использовании естественной приточно-вытяжной вентиляции (1-й тип хранения)

Условия хранения					
Температура, °С	Влажность, %	Температура, °С	Влажность, %	Температура, °С	Влажность, %
2.0	90-92	2.0	90	2.0	90-95
Сроки хранения, сутки					
0 - 100		100 - 220		220 - 270	
Содержание крахмала, %					
18.5		10.2		5.9	

Таблица 2 – Количество крахмала в клубнях картофеля в клубнях картофеля в гуртах, регулируемого активной (принудительной) вентиляцией с искусственным охлаждением (2-й тип хранения)

Условия хранения					
Температура, °С	Влажность, %	Температура, °С	Влажность, %	Температура, °С	Влажность, %
2.0	90-92	1.0	85	1.5	90-95
Сроки хранения, сутки					
0 - 100		100 - 220		220 - 270	
Количество крахмала, %					
18.4		15.2		14.5	

Анализ таблиц 1,2 показали, что в клубнях картофеля в свежем урожае содержат высокое содержание крахмала (18.5 %). Снижение количества крахмала в клубнях картофеля за весь срок хранения составляет: от 18.5 до 5.9 % (1 тип хранения) и от 18.5 до 14.5% (2 тип хранения).

Применение технологии стабилизации с искусственным охлаждением (рисунки 1,2) проявляется при 2 типе хранения. Проявляется при 2 типе хранения на 100 – 220 сутки в снижении температуры (до 1,0°C) и влажности (до 85 %).

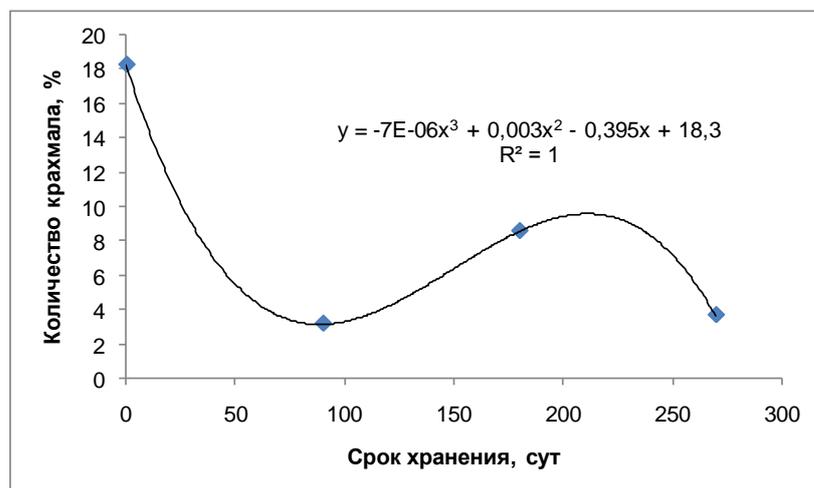


Рисунок 1 – Количество крахмала (%) в картофелехранилище заглубленного типа, регулируемого естественной приточно-вытяжной вентиляцией (1-й тип хранения)

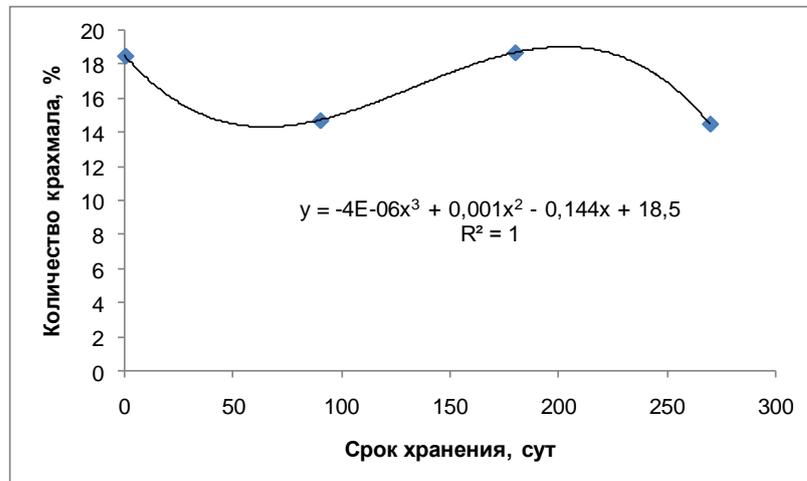


Рисунок 2. Количество крахмала (%) в картофелехранилище заглубленного типа, регулируемого активной (принудительной) вентиляцией с искусственным охлаждением (2 тип хранения)

Картофелехранилища с искусственным охлаждением (2 тип хранения) наиболее перспективные для хранения клубней картофеля, так как в них можно создавать при хранении оптимальную температуру необходимую в соответствии с биологическими особенностями продукции. Обеспечивается лучшая сохранность клубней картофеля и наибольшее содержание биологически активного веществ - крахмал. Содержание крахмала сохраняется

в течение срока хранения до 14,5 %, что говорит о высоком качестве продукции в течение всего периода хранения.

Статистическая обработка данных показала проявление экспоненциальная зависимость. Наблюдается экспоненциальное падение содержания крахмала, которое проявляемое при 1 типе хранения в снижении с 50 до 270 суток хранения (рисунок 1), а при 2 типе хранения – с 95 по 270 сутки хранения (рисунок 2). При 2 типе хранения содержание крахмала в клубнях картофеля при условиях хранения падает медленнее.

Заключение. 1. При сравнение микроклиматических условий (температурный режим, влажность воздуха) при хранении картофеля в картофелехранилищах заглубленного типа при 2 типе хранения (с активной (принудительной) вентиляцией с искусственным охлаждением при использовании технологии стабилизации, обеспечивается лучшая сохранность клубней картофеля и сохранение содержание биологически активного веществ – крахмала. 2. Статистическая обработка данных показала проявление экспоненциальной зависимости. Однако при 2 типе хранения содержание крахмала в клубнях картофеля при условиях хранения падает медленнее.

Список литературы:

1. Анисимов Б.В. Картофелеводство России: производство, рынок, проблемы семеноводства/ Б.В. Анисимов// Совершенствование технологии возделывания картофеля. – Пенза. - 2000. - С. 3-12.
2. Алов Н.В. Основы аналитической химии/ Н.В. Алов, Ю.А. Барбалатов, А.В. Гармаш. Методы химического анализа: учеб. для студ. - М.: Высшая школа, 2002. 494 с.
3. Бекетов П.В. Снижение потерь картофеля и овощей при уборке и хранении/ П.В. Бекетов, Г.И. Матусевич – М.: Россельхозакадемия, 1986. - 220 с.
4. Демиденко Г.А. Биологически активные вещества в условиях хранения/ Г.А. Демиденко // Сборник докладов XXIII Международной научно-технической конференции «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Белорусии и Болгарии. - 2020. - С. 359 – 362.
5. Демиденко, Г.А. Влияние технологии охлаждения и типов вентиляции на содержание биологически активных веществ в картофеле при хранении/ Г.А. Демиденко// Вестник КрасГАУ. - 2021. - № 2. - С. 174-180.
6. Демиденко Г.А. Экологический анализ состояния агроэкосистем: Лабораторный практикум/ Г.А. Демиденко, Е.В. Титова. Красноярск, КрасГАУ. 2003. - 88 с.
7. Demidenko G.A. Effekt of storage method on ascorbic acid content in potato/ G.A. Demidenko, S.V. Khizhnyak, N.N. Tipsina, E.A Strupan and O.A. Sizykh. AGRITECH-V-2020 IOP Publishing IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 848 (2021) 012042 doi: 10.1088/1755-1315/ 848/1/012042
8. Жученко А.А. Картофелеводство России/ А.А. Жученко. - М.: Всероссийский НИИ картофельного хозяйства. - 2007. – 359 с
9. Иберла К. Факторный анализ / К. Иберла. М.: Статистика, 1980. – 398 с.
10. Поллард Дж. Справочник по вычислительным методам статистики/ Дж.Поллард. М.: Финансы и статистика, 1982. – 344 с.
11. Хижняк С.В. Математические методы в агроэкологии и биологии: учеб. пособие/ С.В. Хижняк, Е.П. Пучкова. Красноярск: КрасГАУ. - 2019. – 240 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ СОРБЕНТОВ В КОРМЛЕНИИ ЛОШАДЕЙ

Ю.Г. Любимова, В.А. Терещенко, Е.А. Иванов

Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –
обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр
«Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»,
г. Красноярск, Россия

В статье представлен обзор современного состояния научных исследований в области использования натуральных минералов в качестве кормовых добавок в кормлении лошадей. Глинистые минералы являются перспективным сырьем для производства кормовых добавок из-за их повсеместной распространенности, низкой стоимости, отсутствия побочных эффектов. Они обладают высокой адсорбцией в отношении микотоксинов, бактерий и тяжелых металлов в кормах и организме животных, могут использоваться как носители для доставки в организм биологически активных и лекарственных веществ. В научной литературе недостаточно данных о применении природных минералов в кормлении лошадей. Проведенный обзор литературных источников показал, что использование природных минеральных сорбентов в кормлении лошадей перспективно, поскольку может улучшить здоровье лошадей, их продуктивность и качество продукции, сопротивляемость неблагоприятным факторам окружающей среды, устойчивость к заболеваниям. Использование природных минералов дает возможность производить экологически чистые, безопасные и эффективные кормовые добавки для лошадей.

Ключевые слова: лошади, природные минеральные сорбенты, кормовые добавки, глинистые минералы.

PROSPECTS FOR THE USE OF NATURAL MINERAL SORBENTS IN HORSE FEEDING

Yu.G. Lyubimova, V.A. Tereshchenko, E.A. Ivanov

Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture of the Federal Research Center "Krasnoyarsk Science Center" of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences", *Krasnoyarsk, Russia*

The article provides an overview of the current state of scientific research in the field of the use of natural minerals as feed additives in horse feeding. Clay minerals are promising raw materials for the production of feed additives due to their ubiquity, economic efficiency, and lack of side effects. They have high adsorption against mycotoxins, bacteria and heavy metals in animal feed and body, and can be used as carriers for the delivery of biologically active and medicinal substances into the body. There is insufficient data in the scientific literature on the use of natural minerals in horse feeding. A review of literature sources has shown that the use of natural mineral sorbents in horse feeding is promising, since it can improve the health of horses, their productivity and product quality, resistance to adverse environmental factors, and resistance to diseases. The use of natural minerals makes it possible to produce environmentally friendly, safe and effective feed additives for horses.

Keywords: horses, natural mineral sorbents, feed additives, clay minerals.

В современном животноводстве ведется поиск новых кормовых добавок, обладающих биоактивными свойствами, способными оказывать регулирующее

воздействие на интенсивность обменных процессов, усиливать функциональную активность органов и систем организма, повышать уровень естественной резистентности животных. Такими требованиям отвечает обширная группа алюмосиликатных природных минералов, обладающих ценными специфическими свойствами – сорбционными, ионообменными, связывающими [22,23,24].

Глинистые минералы являются перспективным сырьем для производства кормовых добавок из-за их повсеместной распространенности, низкой стоимости, отсутствия побочных эффектов для здоровья. Они обладают высокой адсорбцией в отношении микотоксинов, бактерий, тяжелых металлов в кормах и организме животных, могут использоваться как носители для доставки в организм питательных, биологически активных и лекарственных веществ [21].

Несмотря на то, что ассортимент кормовых добавок, включающих натуральные минералы, предлагаемый на отечественном рынке достаточно разнообразен, в научной рецензируемой литературе недостаточно данных об их применении в кормлении лошадей.

Цели разведения лошадей могут быть принципиально различны, с одной стороны – это продуктивное коневодство, когда лошадей разводят для получения молока и мяса, с другой – спортивное, когда от лошади требуется высокая работоспособность и безупречный экстерьер. Во втором случае коннозаводчики и владельцы лошадей не жалеют средств для достижения поставленных целей, в том числе приобретая всевозможные кормовые добавки, ассортимент которых в странах с развитым спортивным коневодством (Европы и Америки) очень разнообразен. Применение натуральных кормовых добавок, способствующие наилучшему развитию организма животных и предназначенных для поддержания их здоровья актуально для любого направления коневодства.

Целью настоящего обзора является изучение перспектив применения природных минералов в кормлении лошадей на основе анализа современных научных публикаций в ведущих российских и зарубежных журналах, монографий, патентов и других источников информации.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований служили отечественные и зарубежные научные публикации, содержащие результаты исследований ученых по применению природных минералов в кормлении лошадей. Поиск и отбор публикаций проведен по ключевым словам, характеризующим объект исследований, в следующих базах данных: научной электронной библиотеке Elibrary.ru, ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности», Web of Science, Scopus.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ литературных источников позволил установить, что в коневодстве находят применение такие природные минералы, как бентонитовая глина, каолин, цеолиты, опал-кристобалит, шунгит.

Исходя из данных научной литературы, наиболее часто в кормлении сельскохозяйственных животных, в том числе и лошадей, применяется бентонитовая глина. Бентонитовая глина представляет собой сложный

минерал, состав которого определяется содержанием монтмориллонита, обладающего слоистой кристаллической структурой, высокой дисперсностью и ярко выраженной способностью к адсорбции, обмену катионов и гидрофильностью. Bentonитовые глины обогащены солями щелочных и щелочноземельных металлов и включают в себя большой набор макро- и микроэлементов, жизненно-важных для организма - Cu, Zn, Mn, Co, Ag, Ca, Mg, Cr, J, Fe и другие [12].

Месторождения бентонита встречаются повсеместно, в том числе в Хакасии, где он имеет следующий состав: 39-50 % оксида кремния, 20-23 % железа двухвалентного (содержит медный купорос, железодекстраны, железоглицерофосфат), 18-20 % алюминия, 5-7 % серы, 3-4 % магния, 3-4 % натрия, 3-4 % калия, 1-3 % кальция, 1-2 % общего азота, 0,5-0,8 % кобальта, 0,2-0,4 % фосфора, 8-13 % органических примесей [16].

Опыты по скармливанию бентонита Зырянского месторождения (Курганская область) жеребым кобылам орловской рысистой породы были проведены Карамацких Ю.А. (2007). Результаты исследований показали, что вес жеребят при рождении от кобыл, получавших бентонит (300 г на голову в сутки), был на 6,0 % выше, чем от кобыл контрольной группы, а валовый прирост живой массы молодняка к отъему в возрасте 6 месяцев превышал показатели контрольной группы на 6,2 % [9].

Суханова С.Ф. и Крамацких Ю.А. (2008) провели опыты по скармливанию бентонита молодняку орловской рысистой породы в возрасте от 6 до 12 месяцев и выяснили, что у молодняка, получавшего бентонит (150-180 г на голову в сутки), была выше переваримость сухого вещества рациона, сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и безазотистых экстрактивных веществ, а также подопытные жеребята использовали больше азота, кальция и фосфора. По живой массе в возрасте 12 месяцев молодняк, получавший бентонит, превосходил животных контрольной группы на 5,9 % [17].

Шевелев В.И. (2007) проводил исследования по введению бентонита в рационы жеребых и лактирующих кобыл русской рысистой породы. Жеребята, полученные от кобыл, потреблявших бентонит, на 8,04 % превосходили по живой массе при рождении сверстников, матерей которых кормили рационом без бентонита, кроме того они до 6-ти месячного возраста (отъема) превосходили жеребят контрольной группы по живой массе и основным промерам тела [18]. При этом в период жеребости и лактации кобылы, потреблявшие бентонит, по сравнению с кобылами контрольной группы, характеризовались более высокими показателями тканевого дыхания и большим содержанием в крови кальция и фосфора [19].

Цеолиты также достаточно широко используются в качестве кормовых добавок для сельскохозяйственных животных. По своему составу это группа минералов вулканическо-осадочного происхождения, каркасные алюмосиликаты щелочных и щелочноземельных металлов. Химический состав цеолитов изменяется в широких пределах, они содержат: Al_2O_3 – 12,9-13,2 %; SiO_2 – 66,2-78,3 %; K_2O – 4,0-4,8 %; Na_2O – 1,8-2,2 %; CaO – 1,8-2,4 %; Fe_2O_3 –

0,8-1,2 %; H₂O – 10-12 %. В настоящее время известно более 40 структурных видов природных цеолитов, наиболее ценным из которых является клиноптилолит [10, 5].

Сидоровым А.А. и др. (2020) были проведены опыты в условиях Республики Саха (Якутия) по скармливанию дойным кобылам цеолитов Сунтарского месторождения (0,4-0,5 г на кг живого веса) что позволило повысить молочную продуктивность кобыл на 7,76 %. По среднесуточному удою кобылы опытных групп превосходили аналогов контрольной группы на 8,10 %. Кормовые добавки улучшили качество молока, повысив в нем содержание жира и белка, оказали положительное влияние на морфологический и биохимический состав крови кобыл [15].

Коколова Л.М. с коллегами (2019) использовали скармливание цеолита в период дегильминтизации лошадей табунного содержания в условиях Якутии (7 дней скармливания кормосмеси, включающей в том числе 8 г цеолита на голову), что предположительно стимулировало физиологические и биохимические процессы в организме лошадей, повысило иммунобиологическую реактивность, общую устойчивость организма к воздействию внешних и внутренних неблагоприятных факторов [13].

Жаргаловым Ц.Ж. с другими учеными (2009) проведено исследование влияния цеолитов Холинского месторождения на секреторно-моторную функцию желудка жеребят при гастроэнтерите в условиях Бурятии. Была установлена высокая эффективность и стимулирующее воздействие цеолитов на восстановительные процессы в желудке и кишечнике жеребят. Среднесуточный прирост массы тела до 2-х месячного возраста (до выхода на пастбище) у молодняка, получавшего цеолит, был выше на 70 г по сравнению с молодняком контрольной группы. В ходе эксперимента жеребята, имея свободный доступ к кормушке с цеолитовой кормовой добавкой, охотно поедали ее самостоятельно (по 300-320 г за 3 месяца эксперимента), причем наиболее интенсивным поедание цеолитов было в первые 15 дней опыта, затем оно постепенно снижалось [6].

Зеленчиковой А.А. и др. (2018) были проведены исследования на лошадях спортивных пород по скармливанию клиноптилолита. В опытных группах, получавших клиноптилолит (от 28 до 70 г на голову в сутки), наблюдалось улучшение микробиологических показателей содержимого толстого отдела кишечника лошадей: увеличилась численность лактобактерий, сократилось количество дрожжеподобных грибов, в том числе плесени [8].

На российском рынке предлагается кормовая добавка для лошадей «Цамакс», состоящая из смеси экологически чистых природных минералов: цеолита (клиноптилолита) – 90-94 % и серы – 6-10 %, заявленная как адаптоген, способствующий повышению приспособляемости организма к постоянно меняющимся условиям окружающей среды и повышающий сопротивляемость неблагоприятным воздействиям [14].

Глебовой И.В. и др. (2012) была исследована плодовитость маток русской рысистой породы в условиях техногенного загрязнения кормов тяжелыми

металлами в Орловской области и способ коррекции показателей воспроизводства, заключающийся в скармливании комовой добавки «Цамакс». В результате использования кормовой добавки показатели зажеребляемости и делового выхода жеребят возросли с 44 до 80%, что способствовало росту рентабельности коневодства в хозяйстве на 8,3 % [4].

Pieszka M. et al. (2016) получены данные об успешном применении каолиновой глины при лечении диареи у жеребят. Каолин, или белая глина, это порода, образующаяся при выветривании полевого шпата. Авторы установили, что скармливание жеребятам каолиновой пасты в количестве 15 мл на голову в сутки в течение 3 дней позволило достоверно сократить длительность и тяжесть течения диареи и снизить затраты на выращивание жеребят [25].

Богданова М.С. и Карпенко Л.Ю. (2023) изучали возможность применения в ветеринарии минерала шунгита при лечении респираторных заболеваний и отравлений у лошадей. Шунгит – природный сорбент, промежуточный продукт между аморфным углеродом и графитом. Шунгитовый углерод – окаменевшее вещество органических донных отложений высокого уровня карбонизации. Шунгитовые породы имеют широкий спектр свойств благодаря входящим в их состав фуллеренам. На основе фуллеренов разработаны противовирусные и противораковые препараты, кроме этого, шунгит адсорбционно активен по отношению к некоторым бактериальным клеткам, фагам, патогенным сапрофитам. Кристаллы тонкомолотого шунгита обладают выраженными биполярными свойствами – они имеют высокий уровень адгезии и смешиваются практически со всеми веществами [11].

На первом этапе исследований было определено, что лошади охотно поедают корм с добавлением шунгита (по 100 мг 2 раза в день), однако слишком мелкий размол препарата способствовал его потерям в виде пыли, которая также могла вызвать респираторные проблемы у лошадей при попадании в дыхательные пути, в результате чего данная форма была признана для кормления лошадей не пригодной [1].

Из природного минерального сырья Среднего Урала – опал-кристобалита, относящегося к опоковидным породам, производится кормовая добавка «Витартил», обладающая высокими детоксикационными свойствами в отношении солей тяжелых металлов.

Гертман А.М. с коллегами (2019) использовал кормовую добавку «Витартил» для сорбции и выведения тяжелых металлов из организма лошадей при откорме на мясо (0,1 г на 1 кг живой массы в течение 60 дней) в зонах высоких техногенных нагрузок, в результате чего наблюдалась коррекция обмена веществ и снижение до нормативных показателей уровня таких элементов, как свинец, никель, кадмий, железо в мышцах животных. Это позволило получить конину, соответствующую требованиям нормативных документов по качеству и безопасности [3].

В последнее время возрос интерес животноводов к такому минералу, как вермикулит [7]. Вермикулит относится к группе гидротированных слюд –

природных минералов класса слоистых силикатов, образующихся посредством гидролиза и последующего выветривания темных слюд (биотита и флогопита). Элементный состав вермикулита Татарского месторождения Красноярского края следующий: основу минерала составляют оксиды кремния (40,29 %) и магния (17,94 %); кроме того, в составе отмечено значительное содержание оксида железа (14,47 %), алюминия (10,92 %) и калия (4,08 %) [2].

В 2020 году по запросу Европейской комиссии группе экспертов по добавкам или веществам, используемым в кормах для животных (FEEDAP), было предложено представить научное заключение о возможности применения вермикулита в качестве кормовой добавки для домашних животных, в том числе и лошадей. Экспертами был сделан вывод о недостаточности исследований в этом направлении, однако использование вермикулита было признано безопасным для потребителей и окружающей среды. В результате было одобрено применение вермикулита для использования в премиксах и кормах для свиней, птицы, крупного рогатого скота, овец, коз, кроликов и лошадей с рекомендацией максимального включения не более 5 % от суточной дачи корма [20].

Таким образом, проведенный анализ литературных источников показал, что природные минералы, обладающие сорбционными свойствами, перспективны для применения в качестве кормовых добавок для лошадей. Они безопасны, не оказывают отрицательного влияния на обмен веществ, способствуют укреплению здоровья и общей резистентности организма, улучшают показатели продуктивности.

Выводы

1. Природные минералы с сорбционными свойствами (бентонитовая глина, цеолит, шунгит, опал-кристобалит, каолинит) используются в качестве сырья для производства кормовых добавок для лошадей.
2. Вопрос о применении натуральных минералов в кормлении лошадей исследован недостаточно, особенно мало научных данных по их использованию в спортивном коневодстве.
3. Применение природных минеральных сорбентов способствует улучшению здоровья лошадей, их продуктивности и качества продукции, повышает сопротивляемость неблагоприятным факторам окружающей среды, устойчивость к заболеваниям.
4. Использование природных минералов целесообразно и перспективно, оно дает возможность производить экологически чистые, безопасные и эффективные кормовые добавки для сельскохозяйственных животных, в том числе лошадей.

Список литературы:

1. Богданова М.С. Внедрение в ветеринарию различных форм обработки шунгита для применения у лошадей при респираторных проблемах и отравлениях / М.С. Богданова, Л.Ю. Карпенко // Научные достижения генетики и биотехнологии в ветеринарной медицине и

животноводстве: материалы науч.-практ. конф. с межд. участием, Уральск: изд-во Уральский федеральный аграрный НИЦ УРО РАН, 2023. – С. 34-38.

2. Васильевская Н.Г. Экологически безопасный композитный материал для высокотемпературной теплоизоляции / Н.Г. Васильевская, И.Г. Енджиевская, Н.М. Кочеткова // Вестник ГНТУ. Технические науки. – 2022. – № 3. (29) – С. 73-81. – DOI: 10.34708/GSTOU.2022.69.58.008.

3. Гертман А.М. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя лошадей, выращенных на техногенно загрязненной местности / А.М. Гертман, Т.В. Савостина, А.К. Телегенова // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 6. – С. 88-93.

4. Глебова И.В. Влияние содержания тяжелых металлов в кормах на плодовитость кобыл русской рысистой породы в условиях техногенного загрязнения / И.В. Глебова, О.Н. Мирошниченко, Н.И. Ткачева // Вестник Курской ГСХА. – 2012. – № 2. – С. 101-105.

5. Григорьев М.Ф. Рекомендации по использованию нетрадиционных кормовых добавок в коневодстве Якутии / М.Ф. Григорьев, А.А. Сидоров, А.И. Григорьева. – Якутск: изд-во Якутская ГСХА. – 2019. – 22 С.

6. Жаргалов Ц.Ж. Применение цеолитов для нормализации секреторно-моторной деятельности желудка жеребят / Ц.Ж. Жаргалов, Ю.А. Тарнуев, Б.Б. Жанчипова, Л. Даваадоржий // Ветеринария. – № 5. – 2009. – С. 38-42.

7. Жиенбаева С.Т. Перспективы применения минерала вермикулита в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / С.Т. Жиенбаева, А.М. Ермуканова // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: материалы Междунар. (заочной) науч.-практ. конф.; НИЦ «Мир науки». – Душанбе, Таджикистан: «Мир науки», 2019. – С. 28-35.

8. Зеленчикова А.А. Эффективность использования природного клиноптилолита в кормлении лошадей // А.А. Зеленчикова, Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев и др. // Зоотехния. – 2018. – № 3. – С. 17-21.

9. Кармацких Ю.А. Использование бентонита в кормлении лошадей / Ю.А. Кармацких // Известия Оренбургского ГАУ. – 2007. – № 1. – С.134-37.

10. Кузнецов С.Г. Природные цеолиты в кормлении животных / С.Г. Кузнецов, А.П. Батаев, И.И. Стеценко и др. // Зоотехния. – 1993. – №9. – С.13-15.

11. Мосин О. Минерал шунгит. Структура и свойства / О.Мосин, И. Игнатов // Наноиндустрия. – 2013. – № 3 (41). – С. 32-38.

12. Мотина Т.Ю. Научное обоснование применения наноразмерного бентонита в птицеводстве: монография / Т.Ю. Мотина, А.М. Ежкова, В.О. Ежков. – Казань: изд-во «Отечество». – 2023. – 146 с.

13. Пат. 2717941 Российская Федерация МПК А61К 31/07, А61К 31/355, А61К 35/02, А61К 33/00, А61Р 33/00, А61Р 33/10 Способ групповой дегельминтизации с применением кормовой смеси и антигельминтного препарата у лошадей табунного содержания в условиях крайнего севера / Кокколова Л.М., Гаврильева Л.Ю., Степанова С.М., Яковлева С.С.; заявитель и патентообладатель ФГБУ ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН» (RU). – № 2019106840; заявл. 11.03.2019; опубл. 27.03.2020.

14. Пат. 2115332 Российская Федерация МПК А23К 1/175 Кормовая добавка «Цамакс+» для животных, птиц и рыб / Царьгородцева Г.Н., Татур В.Ю., Волков О.В., Просинюк В.И.; заявитель и патентообладатель ООО «Цамакс» (RU). – № 96121416/13; заявл. 04.11.19964; опубл. 20.07.1998.

15. Сидоров А.А. Эффективность нетрадиционных кормовых добавок в кормлении лошадей / А.А. Сидоров, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. – № 1. – 2020. – С. 492-496. – DOI: 10.37442/978-5-6043854-1-8-2020-1-492-496.

16. Сидорова Л.Л. Эффективность хакасских бентонитов в рационах цыплят-бройлеров / Л.Л. Сидорова, Л.Н. Эккерт // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 9. – С. 166-171.

17. Суханова С.Ф. Bentonит в рационах молодняка орловской рысистой породы / С.Ф. Суханова, Ю.А. Кармацких // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 10. – С. 55-60.
18. Шевелев В.И. Влияние бентонита на рост и развитие жеребят русской рысистой породы / В.И. Шевелев // Коневодство и конный спорт. – 2007. № 5. – С. 4-5.
19. Шевелев В.И. Использование бентонита при кормлении племенных кобыл орловской и русской рысистых пород: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск. – 2008. – 19 с.
20. Bampidis V. Safety and efficacy of vermiculite as a feed additive for pigs, poultry, bovines, sheep, goats, rabbits and horses / V. Bampidis, G. Azimonti, Bastos, M. D. L., Christensen, H., Dusemund, B., Kos Durjava, M., . . . G. Aquilina // EFSA Journal. – 2020. – V. 18 (6). – DOI:10.2903/j.efsa.2020.6160.
21. Cristiani C. Natural Clays as Potential Amino Acids Carriers for Animal Nutrition Application / C. Cristiani, E. Finocchio, L. Rossi, Giromini, C., Dell'Anno, M., Panseri, S., M. Bellotto // Applied Sciences. – 2021. – V. 11. – 5669. – DOI: 10.3390/app11125669.
22. Damato A. Comprehensive review on the interactions of clay minerals with animal physiology and production // A. Damato, F. Vianello, E. Novelli, S. Balzan, M. Gianesella, E. Giaretta, G. Gabai // Front. Vet. Sci. – 2022. – V. 9. – 889612. – DOI: 10.3389/fvets.2022.889612.
23. Gouda G.A. Clay minerals as sorbents for mycotoxins in lactating goat's diets: Intake, digestibility, blood chemistry, ruminal fermentation, milk yield and composition, and milk aflatoxin M1 content / G.A. Gouda, H.M. Khatib, M.A. Abdel-Wahhab, S.A. Abo El-Nor, H.M. El-Sayed, S.M. Kholif // Small Ruminant Research. – 2019. – V. 175. – P. 15-22. – DOI:10.1016/j.smallrumres.2019.04.003.
24. Liu J. H. On how montmorillonite as an ingredient in animal feed functions / J. H. Liu, W.K. Cai, N. Khatoon, W.H. Yu, C.H. Zhou // Applied Clay Science. – 2021. – V. 202. – 105963. – DOI:10.1016/j.clay.2020.105963.
25. Pieszka M. The efficacy of kaolin clay in reducing the duration and severity of «heat» diarrhea in foals / M. Pieszka, J. Luszczynski, M. Hedrzak, K. Goncharova, S.G. Pierzynowski // Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. – 2016. – N 40. – Pp. 323-328. – DOI:10.3906/vet-1503-30.

УДК 334.735
И 97

ВЛИЯНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ НА СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

¹Л.А. Ишина, ²А.Г. Чупин

¹Забайкальский институт предпринимательства – филиал АНОО ВО Центросоюза РФ «Сибирский университет потребительской кооперации», г. Чита, Россия

²Забайкальский краевой союз потребительских обществ, г. Чита, Россия

Цель работы – проанализировать состояние и перспективы развития кооперации в Забайкальском крае. Кооперация активно развивалась в союзе потребительских обществ Забайкалья с начала XX века, в советский период – в системе Забайкальского крайпотребсоюза. Затем экономические реформы в стране крайне негативно повлияли на деятельность потребительской кооперации, кратно сократились масштабы её деятельности и в регионе. В статье показано исключительное значение и большой вклад кооперации в

социально-экономическое развитие сельских территорий. Предложено совершенствовать во взаимодействии и координации все виды и направления деятельности потребительской кооперации.

Ключевые слова: краевой союз потребительских кооперативов, потребительская кооперация, сельскохозяйственная производственная кооперация, сельские территории, социально-экономическое развитие.

THE IMPACT OF THE CONSUMER COOPERATION ON THE SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE RURAL TERRITORIES OF THE TRANSBAIKAL REGION

¹L.A. Ishina, ²A.G. Chupin

¹ Zabaikalsky Institute of Entrepreneurship – branch of the Siberian University of Consumer Cooperation, *Chita, Russia*

² Zabaikalsky Regional Union of Consumers' Societies, *Chita, Russia*

The purpose of the work is to analyze the state and the prospects of the development of co-operation in the Transbaikal Territory. The co-operation has been actively developing in the Union of the consumers' societies of Transbaikaliye since the beginning of the XX century, in the Soviet period – in the system of the Transbaikalian Consumer Union. Then economic reforms of the country have had an extremely negative impact on the activities of consumer co-operation, the scale of its activity has decreased significantly in the region also. The exceptional importance and great contribution of co-operation to the social and economic development of rural areas are shown in the article. It is proposed to improve all types and directions of activity of consumers' co-operative societies in co-operation and coordination.

Keywords: regional union of consumers' societies, consumers' co-operation, agricultural producing co-operation, rural areas, social and economic development.

Введение. Развитие потребительской кооперации в Забайкальском крае началось более 190 лет назад: ссыльные декабристы в Петровском Заводе создали «Большую артель», которая явилась прообразом всей потребительской кооперации страны. Созданная артель осуществляла торговлю и общественное питание, занималась ссудно-кредитными операциями, разведением скота и овощеводством, сбывала излишки продукции, организовывала работу парикмахерской, прачечной, бани и аптеки; местное население обучалось различным ремёслам и ему оказывались медицинские и юридические услуги. Таким образом, декабристами на основе многоотраслевой деятельности артели были заложены принципы деятельности будущей потребительской кооперации России [1, с. 12-14; 2, с. 1].

Следующий важнейший этап в развитии кооперации в Забайкалье – быстрый рост количества кооперативов в начале XX века, прежде всего, потребительских и кредитных. В тот период наблюдался постоянный рост цен на потребительские товары, дефицит товаров и высокий уровень инфляции, поэтому люди видели выход и спасение в кооперации и движение по созданию кооперативов получило широкую поддержку у населения. К осени 1913 года на территории Забайкальской области осуществляли деятельность 48 потребобществ, 70 кредитных товариществ, 40 артельных лавок, 15

маслоделательных и 16 пчеловодческих артелей и других кооперативов [1, с. 19].

Необходимо особенно отметить, что развитие кооперации наряду с основной деятельностью – обеспечением населения самыми необходимыми товарами – постоянно сопровождалось осуществлением различного рода социальных функций: организация просветительской деятельности через библиотеки и избы-читальни, кружки художественной самодеятельности, кооперативы помогали школам, сиротским приютам, церкви и т.д.. Таким образом, решалась важнейшая социальная задача государства и потребительская кооперация стала неотъемлемой составляющей социально-экономического развития региона, особенно для сельских территорий.

В декабре 1913 года был проведен первый съезд потребительских кооперативов Забайкальской области. Этим самым было положено начало деятельности Союзу потребительских обществ Забайкалья, которому в декабре 2023 года исполнилось 110 лет.

Забайкальский краевой союз потребительских кооперативов (обществ) в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации – это некоммерческая организация, созданная в форме союза потребительских обществ Забайкальского края, объединяющая 1,9 тысяч пайщиков. В ее системе трудится более 970 человек.

Организационная сеть потребительской кооперации края на сегодняшний день представлена: восемью потребительскими обществами и четырьмя потребительскими кооперативами, пятью обществами с ограниченной ответственностью, двумя сельскохозяйственными кооперативами.

Председатель Совета Забайкальского краевого союза потребительских кооперативов (обществ) – Щёголев Виталий Викторович. Председатель Правления – Чупин Александр Геннадьевич.

Кооперативные организации расположены в Агинском, Могойтуйском, Акшинском, Борзинском, Кыринском, Нерчинско-Заводском, Приаргунском, Сретенском, Улётовском, Хилокском, Чернышевском районах Забайкальского края и на территории г. Читы.

Всё это позволяет кооперативам увеличивать объемы производства продукции. Об этом свидетельствуют данные таблицы 1.

Таблица 1 – Динамика полученной денежной выручки от реализации продукции потребительскими кооперативами (обществами) Забайкальского края

Показатель	Годы				
	2020	2021	2022	2023	2023 к 2020 в %
Количество кооперативов, получивших гранты	1	2	1	1	100
Денежная выручка (на один кооператив / млн. руб.)	13,4	19,5	3,2	25,5	190,3
Количество кооперативов, не получавших господдержку	11	10	11	11	100,0
Денежная выручка (на один кооператив / млн. руб.)	5,9	6,8	7,2	7,6	128,8

По приведенным данным в определённой мере можно оценить эффективность оказываемой господдержки. Так, денежная выручка с 2020 по 2023 гг., в среднем – на один кооператив, из получивших грантовую поддержку, увеличилась в 1,9 раза, из не получавших господдержку – всего на 28,8 %.

Организации потребительской кооперации осуществляют такие виды деятельности как: розничная и оптовая торговля, производственная и заготовительная деятельность, услуги общественного питания, оказание платных услуг населению.

Кооператоры Забайкальского края производят широкий ассортимент продовольственных товаров – хлеб, хлебобулочные и кондитерские изделия, мясные полуфабрикаты, молочную продукцию, дикоросы.

О деятельности потребительских кооперативов за последние пять лет можно судить по данным таблицы 2.

Таблица 2 – Финансово-экономические показатели потребительских кооперативов (обществ) Забайкальского края

Показатель	2019	2020	2021	2022	2023
Число членов, человек	1239	1209	1185	1067	975
Паевой фонд, млн. руб.	0,63	0,62	0,60	0,53	0,49
Привлечено средств, млн. руб.	24,6	28,7	27,7	25,8	26,7
Портфель займов, млн. руб.	2,7	3,2	4,5	4,8	4,1

Результаты работы потребительских кооперативов говорят об их удовлетворительной деятельности и показывают, что они способствуют решению насущных проблем села и малых сельхозтоваропроизводителей, внося тем самым посильный вклад в социально-экономическое развитие сельских территорий.

Основными задачами потребительской кооперации являются:

1. Обеспечение удовлетворения потребительского спроса в продуктах питания и товарах первой необходимости
2. Сохранение и развитие основных видов деятельности организаций потребительской кооперации, таких как производственная деятельность, закупки сельскохозяйственной и дикорастущей продукции, оказание дополнительных услуг населению.
3. Повышение уровня жизни населения, на основе сохранения существующих и создания новых рабочих мест.

Связь с системой образования. В системе забайкальской кооперации с самого начала деятельности большое значение придавалось подготовке собственных профессиональных кадров – кооператоров. Начиналось с организации различных курсов, кооперативной школы, учебного комбината,

Сретенского, а затем Читинского кооперативного техникума до открытия в 1993 году вуза – Забайкальского института предпринимательства – филиала Сибирского университета потребительской кооперации. За период работы институтом подготовлено свыше 35 тыс. специалистов, получивших высшее и среднее профессиональное образование; выпускники трудятся не только в Забайкальском крае, но и в Бурятии, Якутии, Иркутской, Амурской, Сахалинской, Магаданской, Камчатской областях, других регионах Сибири и страны [3, с. 27-28].

В целях развития кадрового потенциала системы потребительской кооперации, Забайкальский крайпотребсоюз активно взаимодействует с Забайкальским институтом предпринимательства по целевой подготовке кадров, с последующим трудоустройством в кооперативные организации. Однако на текущий момент система потребительской кооперации испытывает острую нехватку в квалифицированных кадрах, поэтому решение данного вопроса крайне актуально.

Деятельность Забайкальского краевого союза потребительских кооперативов (обществ) в рамках выполнения мероприятий Концепции развития потребительской кооперации Забайкальского края на 2019-2023 гг. направлена на возвращение приоритетного статуса, развитие и дальнейшее укрепление потребительской кооперации, с целью максимального удовлетворения потребностей пайщиков и обслуживаемого населения, повышение качества жизни населения за счет гарантированного обеспечения товарами и услугами, организацию закупок сельскохозяйственной продукции и сырья, возрождение интереса пайщиков к кооперативному движению, производство промышленной продукции, создание дополнительных рабочих мест, увеличение доходов от личного подсобного хозяйства, решение других вопросов, в том числе по развитию социальной инфраструктуры села.

Забайкальским крайпотребсоюзом разработан план мероприятий по открытию в разных районах города магазинов формата «Мини КООП», проводится мониторинг потребности населения в тех или иных продуктах, с целью обеспечения населения качественной, вкусной продукцией местных товаропроизводителей, что также будет способствовать расширению ассортимента и рынка сбыта продукции, производимой кооперативными организациями.

В Чите работает первый магазин «Мини КООП», расположенный на улице Курнатовского, 10. В ассортименте магазина – продукция, производимая кооперативными организациями Забайкальского крайпотребсоюза, продукция из дикоросов Забайкалья (заготовкой которой занимается население). В малонаселенные пункты, где отсутствует стационарная торговля, осуществляется доставка товаров автолавкой.

Универсальной базой осуществляется закуп овощей у населения Карымского, Улетовского, Акшинского, Сретенского, Хилокского, Читинского и других районов края. Реализация овощной продукции ведется как частным лицам, так и учреждениям, так, например, уже на протяжении нескольких лет

Универсальная база поставляет овощную продукцию Суворовскому военному училищу (социально-значимый проект).

Мероприятия по развитию системы розничной торговли и заготовительной деятельности, в свою очередь, способствуют заинтересованности кооперативных организаций в расширении ассортимента производимой продукции, увеличению объема заготовительной деятельности. Развитие системы общественного питания достигается за счет развития сети столовых, буфетов, доставки еды.

Нами было проведено обследование развития системы потребительской кооперации края, оно показало, что главными проблемами, сдерживающими развитие отрасли, являются трудности со сбытом продукции, недостаточное снабжение материально-техническими ресурсами, низкий уровень кадрового и научного обеспечения, диктат цен со стороны посреднических организаций, недостаточный объем у организаций потребительской кооперации собственных оборотных средств, высокий уровень конкуренции, отсутствие единой системы сбыта закупленной сельскохозяйственной продукции. Обозначенные проблемы сдерживают реализацию перспективного плана развития Забайкальского крайпотребсоюза. В последние несколько лет наблюдается небольшое развитие потребительской кооперации и сельскохозяйственной потребительской производственной кооперации. Считаем необходимым отметить ярко выраженную социальную направленность деятельности, исключительное значение и большой вклад кооперации в социально-экономическое развитие села. Все эти факторы говорят о том, что рациональное ведение отрасли требует объединения деятельности мелких товаропроизводителей, таким объединением может стать производственная и снабженческо-сбытовая кооперация.

Заключение. Анализ развития кооперации в Забайкальском крае показывает, что с начала XX столетия кооперация получила активное развитие в союзе потребительских обществ, в советский период успешно функционировала в системе крайпотребсоюза, вносила большой вклад в социально-экономическое развитие сельских территорий региона. Экономические реформы трёх последних десятилетий крайне негативно отразились на деятельности потребительской кооперации, многократно сократились масштабы деятельности в торговле, общественном питании, заготовках продукции, устарела материально-техническая база, количество пайщиков сократилось до критического минимума. На текущий момент кооперативные организации системы крайпотребсоюза сохранились только в 11 районных муниципальных образованиях, многократно сократились все виды торговой и производственной деятельности, изношена и состарилась материально-техническая база, число пайщиков сократилось до 975 человек.

Предлагаем, учитывая огромный потенциал кооперации, органам власти всех уровней, самим кооператорам сосредоточить усилия по преодолению кризисных явлений, совершенствовать в тесном взаимодействии и координации все виды и направления деятельности системы кооперации.

Предложения по совершенствованию системы потребительской кооперации края: выстраивание межведомственных взаимосвязей; взаимодействие с сельскохозяйственными потребительскими кооперативами на выгодных – для каждой из сторон – условиях; активное включение в программу развития сельских территорий (на региональном и федеральном уровнях – господдержка, политика регулирования и сопровождения участников грантов с момента получения средств до благополучного запуска проекта (участники грантов, в свою очередь, должны нести ответственность за качество производимой ими продукции), государственные субсидии на закуп продукции, чтобы местные кооперативы могли приблизиться к точке конкурентоспособности по сравнению с федеральными и региональными сетевыми магазинами, агрохолдингами и др.); консолидация мер, направленных на решение социально-значимых вопросов (оказание помощи участникам СВО, обучающимся Суворовского училища, жителям отдалённых сельских территорий и т. д.); тесная связь с системой образования с целью подготовки квалифицированных кадров с учётом потребностей работодателей; в перспективе – выстраивание новых отношений с кооператорами, осуществляющими деятельность на прилегающих к Забайкальскому краю территориях зарубежных государств (Монголии и Китая). Полагаем, что только при инновационном, вдумчивом подходе, поиске актуальных, нестандартных форматов осуществления деятельности, активное развитие кооперации в Забайкалье позволит повысить материальное благосостояние, преодолеть бедность сельского населения и, в целом, решать социально-экономические проблемы сельских территорий.

Список литературы:

1. Попова С.М., Смекалина Т.Г. 100 лет Союзу потребительских обществ Забайкалья. 1913-2013. – Чита: Чита PR, 2013 г. – 200 с.
2. Ткач А.В., Жуков А.С., Жукова О.И. Потребительская кооперация в условиях кризиса // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. – № 2. – с. 42-47.
3. Головина С.Г., Смирнова Л.Н. Использование традиционной модели сельскохозяйственного кооператива в Российской хозяйственной практике // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2020. – № 6. – с. 32-37.
4. Забайкальский край – 2021: стат. сб. / Забайкалкрайстат. – Чита, 2022. – 275 с.
5. Информационно-аналитические материалы Забайкальского Крайпотребсоюза.

СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ

УДК 636.592

ПРОИЗВОДСТВО МЯСА ИНДЕЙКИ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ю. Родионова, Е.Н. Неверов, Г.С. Ширманова

ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Начиная с 1960-х годов аграрная отрасль птицеводства стала активно развиваться, превратившись в самостоятельную подотрасль животноводства. На протяжении многих лет она играет значительную роль в обеспечении потребностей населения в пищевых продуктах. Доля птицеводства в мясной промышленности составляет более 40%, причем курятина является основной составляющей этого процента. Нельзя не упомянуть о яйцах, так как они являются одним из важнейших и незаменимых продуктов питания для людей. Начиная с 2011 года, уровень местного производства птицы в России достиг значительных высот, составляя 85%, а на сегодняшний день почти 100%, соответственно удовлетворение потребностей населения в продукции птицеводства полностью обеспечивается отечественными агропроизводителями.

Ключевые слова: мясо индейки, птицеводство, птицефабрики, сельскохозяйственная промышленность.

PRODUCTION OF TURKEY MEAT IN THE KEMEROVSK REGION

A.Yu. Rodionova, E.N. Neverov, G.S. Shirmanova

FSBEI HE Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Since the 1960s, the agricultural poultry industry has been actively developing, becoming an independent sub-sector of animal husbandry. For many years, it has played a significant role in meeting the needs of the population in food products. The share of poultry farming in the meat industry is more than 40%, with chicken being the main component of this percentage. It is impossible not to mention eggs, which are one of the most important food products for humans. Since 2011, the level of local poultry production in Russia has reached significant heights, amounting to 85%, and today almost 100%. The constant satisfaction of the needs of the population in poultry products is provided by domestic agricultural producers.

Key words: turkey meat, poultry farming, poultry farms, agricultural industry.

Значительная часть птицеводства находится на территории Северного Кавказа, Центрального Черноземья и Поволжья. Новосибирская, Кемеровская, Томская области и Алтайский край, в свою очередь, занимают лидирующие позиции в отрасли сельского хозяйства в Сибирском федеральном округе [7].

Мясо индейки обладает рядом уникальных свойств: низкой калорийностью, хорошим содержанием белков и жиров, а также высоким содержанием фосфора, аминокислот и многих групп витаминов. Кроме того, оно богато протеином, превосходящим содержание протеина в мясе бройлеров, говядины и свинины. Также, мясо индейки является диетическим [8].

Индейка - одна из крупнейших сельскохозяйственных птиц, занимающая особое место в агропромышленном комплексе. Это один из самых перспективных видов пищевой птицы с точки зрения биологических и экономических характеристик. Промышленное разведение индеек очень выгодно в птицеводческой отрасли и обеспечивает быструю окупаемость инвестиций [6].

На рисунке 1 представлен прирост производства индейки в России с 2008 года по 2023 год.

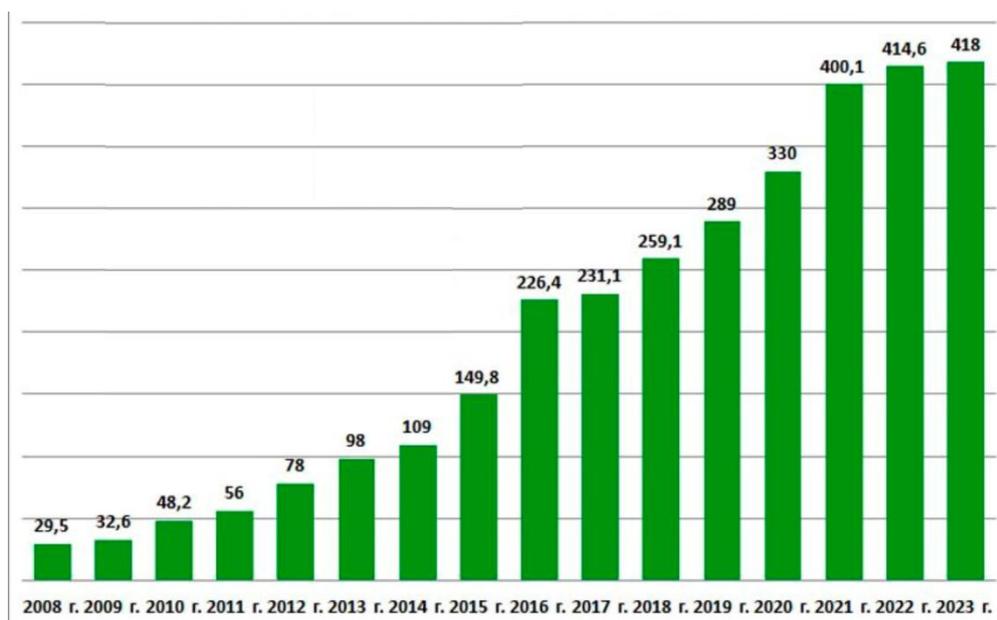


Рисунок 1 - Динамика производства индейки в России с 2008 года по 2023 год

По статистике, в 2022 году Россия стала ведущим производителем индейки в Европе и занимает второе место во всем мире, впервые опередив Германию и Польшу [4].

Кроме того, Россия заняла лидирующую позицию по экспорту мяса индейки в Китай, Саудовскую Аравию и Объединенные Арабские Эмираты, опередив США, Польшу и Чили. Эксперты сообщают что, в этом году производство мяса индейки в России поднимется на 10% до 440-450 тысяч тонн и до 600-650 тысяч т. Ожидается, что такие показатели к 2030 году, смогут укрепить позицию отечественных производителей на международном рынке [1].

По словам главы НАПИ (Национальной ассоциации производителей индейки), импорт индейки находится не на высоком уровне. Раньше из Чили было импортировалось около 1 тыс. тонн, но сейчас там широко распространен птичий грипп, поэтому импорт может упасть. Также отмечается, что мясо индейки, импортируемое из других стран, в основном отправляется на промышленную переработку [9].

Относительно 2022 года производство мяса индейки на отечественном рынке в 2023 году увеличилось на 1,8%, 414,5 тыс. т. до 422 тыс. т. в убойном весе [2].

В Кемеровской области в настоящее время индейководство стремительно развивается.

Так, в 2006 году в Ясногорском филиале красноярской птицефабрики «Сибирская губерния» (входит в ассоциацию АЛПИ) под Кемерово был запущен в работу крупнейший в России комплекс по выращиванию индейки.

На рисунке 2 показана статистика прибавки производства ведущих отечественных птицефабрик России.

С 2022 года Ясногорская птицефабрика входит в состав томского холдинга «Сибagro» была запущена в работу в Кемеровской области [11].

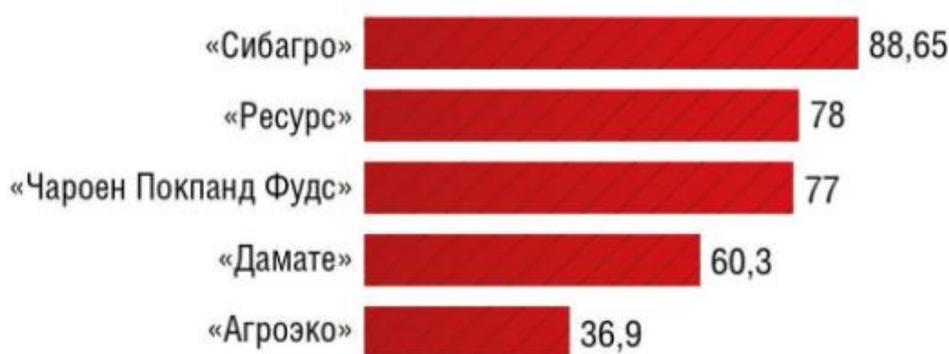


Рисунок 2 - Прибавка производства по итогам 2021 года в тыс. т, убойный вес

Птицефабрика имеет достаточно большую производительность. На птицефабрике «Ясногорская» одновременно может содержаться 170 тыс. птиц. На предприятии производится мясо птицы (39,1 тыс. т в год) и продукты его переработки. Мало того данная птицефабрика сможет на 100% обеспечить потребности компании в инкубационном яйце, что достаточно актуально в настоящее время [10].

На сентябрь 2023 г. в Кузбассе производство птицы на убой (в живом весе) в сельском хозяйстве составляет 40,6 тыс. т, для сравнения, это на 10,5% выше прошлогодних показателей. Общее количество скота и птицы на убой (в живом весе) за январь — сентябрь 2023 г. в регионе составило 97,8 тыс. т (+0,2% к прошлогоднему показателю) [12].

Производство в общем объеме мяса скота и птицы на убой (в живом весе) в Кемеровской области в 2022 г. достигло почти 50%. Второе место (около 30%) занимает птицеводство. Например, ООО «Кузбасский бройлер» реализует проект по выращиванию утки. Там содержат около 40 тыс. голов птицы. В минувшем году на предприятии получили 964,2 т. мяса утки.

В обособленном подразделении ООО «Птицефабрика «Трудармейская» реконструировали четыре корпуса для откорма птицы, до конца текущего года введут в эксплуатацию еще два корпуса на 35 тыс. голов каждый. Это ведущие производители мяса птицы в регионе [5].

Учитывая растущие потребности в диетических продуктах, в том числе и животного происхождения, расширение рынка мяса индейки в настоящий момент выглядит вполне обоснованным, не говоря уже о высокой эффективности его производства. И если культуру потребления мяса индейки необходимо еще формировать, то спрос со стороны мясопереработчиков в настоящее время выглядит достаточно высоким, поскольку мясо индейки является идеальным продуктом для производства колбасных и ветчинных изделий, полуфабрикатов, диетических продуктов, а также продуктов детского питания [3].

Подводя итоги, стоит сказать, что производство индейки в Кемеровской области имеет большой спрос среди потребителей, а также индейководство формируется в отдельную отрасль животноводства и занимает лидирующую позицию по объемам производства на мясном рынке. Производство индейки позволяет обеспечить население доступной животноводческой продукцией и с экономической точки зрения улучшает финансовое состояние производителей и региона.

Список литературы:

1. Буяров, В. С. Технологические и экономические аспекты развития мясного птицеводства / В. С. Буяров, А. В. Буяров // Биология в сельском хозяйстве. – 2022. – № 2(35). – С. 7-12.
2. Давлеев, А. Мировое индейководство: Россия стремится к лидерству / А. Давлеев // Животноводство России. – 2021. – № 9. – С. 7-9
3. Зимняков, В. М. Производство мяса индейки на промышленной основе / В. М. Зимняков, С. Ю. Дмитриева // Инновационная техника и технология. – 2018. – № 3(16). – С. 42-49.
4. Иванченко, А. В. Разработка стратегии повышения конкурентоспособности рынка мяса птицы: маркетинговый подход / А. В. Иванченко // Управленческий учет. – 2022. – № 11-1. – С. 55-63.
5. Кибиров, Х. Г. Анализ финансового состояния производителей мяса индейки в российской федерации / Х. Г. Кибиров // Актуальные вопросы современной экономики. – 2020. – № 10. – С. 245-261.
6. Малютина, С. С. Производство мяса индейки в России / С. С. Малютина // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Пенза, 24–25 марта 2022 года. Том I. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 237-239.
7. Неверов Е.Н. Применение диоксида углерода для холодильной обработки мяса с высоким содержанием белка / Е. Н. Неверов, И. А. Короткий, П. С. Коротких, А. Н. Гринюк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 3(59). – С. 281-288.
8. Неверов Е.Н., Короткий И.А., Бакин И.А., Бородулин Д.М., Короткая Е.В., Горелкина А.К., Тимощук И.В. / Энергоснабжение, технологические машины и оборудование агропромышленного комплекса // Монография. Кемерово, 2022.
9. Никишова, Н. В. Производство мяса индейки и его переработка в Пензенской области / Н. В. Никишова // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: Сборник статей XVII Международной научно-практической конференции, Пенза, 24–25 октября 2022 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 528-531.

10. Рубцова, А. А. Производства мяса индейки / А. А. Рубцова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 20–21 октября 2021 года. Том I. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 157-159.
11. Рынок мяса индейки в России // Животноводство России. – 2019. – № 4. – С. 8-11.
12. Шабаева, А. Р. Производство мяса индейки в условиях ООО "АПК "Дамате" / А. Р. Шабаева, И. В. Балалаева // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 20–21 октября 2021 года. Том I. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 153-157.

УДК 636.4.082.4:636.4.03

**ОЦЕНКА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ СВИНОМАТОК, РОСТА И
РАЗВИТИЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В
АО «СВИНОКОМПЛЕКС «ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ»**

З.С. Шаглаева

ФГБОУ ВО Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
им.В.Р.Филиппова, г. Улан-Удэ, Россия

Опыт ведения товарного свиноводства свидетельствует, что одним из перспективных способов повышения продуктивных качеств свиней является межпородное скрещивание и гибридизация. Основной породой свиней в Республике Бурятия является крупная белая, которая характеризуется комплексом положительных хозяйственно-биологических признаков, отличается недостаточно выраженными мясными качествами при возрастающем спросе покупателя на мясную свинину. В этой связи особую актуальность приобретает выявление наиболее удачных сочетаний с породами свиней мясного направления и широкое их внедрение в практику товарного свиноводства.

Ключевые слова: свиноводство, откормочные качества, свиноматки, поросята, свинокомплекс, порода, производство свинины, оценка, продуктивность, масса, прирост, эффективность.

**ASSESSMENT OF REPRODUCTIVE QUALITIES OF SOWS, GROWTH AND
DEVELOPMENT OF YOUNG PIGS IN JSC "EAST SIBERIAN PIG COMPLEX"**

Z.S.Shaglaeva

Buryat State Agricultural Academy named after V.R.Filippov, Ulan-Ude, Russia

The experience of commercial pig farming shows that one of the promising ways to improve the productive qualities of pigs is interbreeding and hybridization. The main breed of pigs in the Republic of Buryatia is a large white one, which, characterized by a complex of positive economic and biological characteristics, is characterized by insufficiently pronounced meat qualities with increasing customer demand for pork meat. In this regard, it is of particular relevance to identify the most successful combinations with meat-producing pig breeds and their widespread introduction into the practice of commercial pig farming.

Keywords: pig breeding, fattening qualities, sows, piglets, pig complex, breed, pork production, assessment, productivity, weight,

Материал и методика исследований

Экспериментальная часть работы проведена в АО «Свинокомплекс «Восточно-Сибирский».

27 октября 2010 года Сибирская Аграрная Группа подписала инвестиционное соглашение с правительством Республики Бурятия о строительстве в Республике Бурятия свинокомплекса «Восточно-Сибирский». Запуск свинокомплекса состоялся в июле 2012 года. Основным видом экономической деятельности является "разведение свиней". На предприятии организовано круглогодичное (поточное) производство продукции. Свинокомплекс относится к типу хозяйств с законченным циклом производства свинины. С выходом на полную производственную мощность численность поголовья вырастет до 120 тысяч голов, а общий выпуск свинины – с 20,5 до 27,5 тысяч тонн в год.

Объект исследования – свиноматки и молодняк свиней пород крупная белая и дандрас.

Цель экспериментальной работы: Оценка воспроизводительных и откормочных качеств разных пород свиней.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить воспроизводительную способность маток, рост и развитие полученного молодняка.
2. Оценить откормочные качества чистопородных и помесных подсвинков по возрастным периодам.
3. Дать экономическую оценку использования животных разных генотипов при производстве свинины.

Было сформировано три группы свиноматок по 10 голов в каждой. Подопытные группы животных формировали по методу аналогов с учетом происхождения, возраста, развития, продуктивности, упитанности и состоянию здоровья.

Исследования проводились на полноценных кормовых рационах с использованием сбалансированных рационов с учетом кормов, имеющихся в хозяйстве. Рационы для всех возрастных групп свиней составлялись с учетом возраста, продуктивности и живой массы подопытных животных по нормам ВИЖ (2003).

Продуктивные качества свиноматок оценивали по многоплодию, крупноплодности, молочности, живой массе гнезда и, в среднем, 1 поросенка при отъеме в 26 дней, а также сохранности приплода за подсосный период. Интенсивность роста молодняка свиней контролировали путем взвешивания при постановке на опыт (при рождении, на 21 и 60 дни) и на основании полученных данных рассчитывали среднесуточные и валовые приросты живой массы поросят.

Откормочные качества подопытных подсвинков оценивали по возрасту достижения живой массы 100 кг, среднесуточному приросту живой массы и затратам корма на 1 кг прироста массы тела.

Взвешивание животных проводили утром, перед кормлением, ежемесячно. Абсолютный, среднесуточный приросты живой массы молодняка обеих групп определяли согласно общепринятых зоотехнических методик.

Полученные экспериментальные данные были обработаны методом вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1978) с использованием пакета программ «Microsoft Office».

Таблица 1 - Схема опыта

Группа	Порода и породность		Порода и породность потомства
	хряки	свиноматки	
I- контроль	крупная белая	крупная белая	крупная белая
II-опыт	ландрас	крупная белая	½ ландрас и ½ крупная белая
III-опыт	ландрас	½ ландрас и ½ крупная белая	¾ ландрас и ¼ крупная белая

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

1. Изучить воспроизводительную способность маток, рост и развитие молодняка.

2. Определить откормочные качества чистопородных и помесных подсвинков по возрастным периодам.

3. Дать экономическую оценку использования животных разных генотипов при производстве свинины

3. Результаты исследований

Анализ репродуктивных качеств свиноматок представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Репродуктивные качества свиноматок

Группа	Многоплодие, гол	Крупноплодность, кг	Молочность, кг	Живая масса в 26-дневном возрасте		Сохранность приплода, %
				гнезда	1 гол.	
I- контроль	12,2± 1,1	1,35± 1,2	49,1± 1,2	62,5	7,13	88
II-опыт	11,7± 0,9	1,44± 1,0	49,8± 1,3	66,2	7,35	94,5
III-опыт	10,8± 0,8	1,41± 0,9	48,6± 1,1	64,2	7,13	91,5

Анализ полученных данных свидетельствует, что большим многоплодием характеризовались свиноматки 1 группы (контроль), которые превосходили маток 2 и 3 группы (опыт) на 4,1-12,9%%. В то же время по крупноплодности они уступали сверстницам 2 группы на 6,25%, а 3 группы на 4,26%.

Максимальной молочностью характеризовались свиноматки 2 группы, а минимальной 3 группы. Контрольная 1 группа занимала промежуточное положение между опытными группами. Анализируя крупноплодность, следует

отметить преимущество этого показателя у свиноматок 2 и 3 групп над сверстницами 1 группы.

Наиболее высокая сохранность поросят за 30 дней подсосного периода наблюдалась во 2 группе. В 1 и 3 группах животных изучаемый показатель был ниже соответственно на 6,9 и 3,18%. В конце подсосного периода чистопородные поросята 1 группы и их сверстники 3 группы уступали поросятам 2 опытной группы на 0,22 кг (3%).

Таким образом, анализ полученных результатов показывает, что по многоплодию лучшими были свиноматки 1 группы (контроль). По остальным репродуктивным показателям преимущество имели свиноматки 2 опытной группы, что можно объяснить проявлением эффекта гетерозиса.

Таблица 3 - Динамика живой массы молодняка при доразивании

Показатель	Группа					
	I контрольная		II опытная		III опытная	
	в 60 дн.	в 120 дн.	в 60 дн.	в 120 дн.	в 60 дн.	в 120 дн.
Живая масса, кг.	16,5±0,19	33,7±0,30	16,4±0,17	34,7±0,28	16,6±0,18	34,1±0,31
Прирост: абсолютный, кг.	-	17,2±0,20	-	18,3±0,19	-	17,5±0,22
среднесуточный, г	213±2,45	286±3,58	216±2,53	305±3,64	220±2,75	291±3,79
относительный, %	-	104	-	111	-	105,4

Результаты исследования показали, что поросята подопытных групп имеют различную интенсивность роста на доразивании. В конце периода доразивания в возрасте 120 дней живая масса поросят 2 опытной группы составила 34,7кг, что превосходит данные контрольной группы на 1,0 кг, (2,9%), а группы 3 (опыт) на 0,6 кг, (1,8%). Из табл.3 видно, что среднесуточный прирост массы поросят 2 опытной группы составил к концу доразивания 305 г, что на 6,2% превысил данные контрольной группы (286 г). Таким образом, за период доразивания поросята 2 группы (опыт) превосходят 1 контрольную группу и 3 группу (опыт) по всем показателям прироста.

Таблица 4 - Откормочные качества подопытного молодняка

Показатели	Группа		
	I- контроль	II-опытная	III-опытная
Возраст достижения живой массы 100кг, дн.	196	185	192
Среднесуточный прирост, г.	698± 2,92	783± 3,20	760± 2,80
Затраты корма на 1кг прироста, ЭКЕ	5,3	4,75	5,1

Анализ полученных данных свидетельствует, что лучшими откормочными качествами характеризовались помесные подвинки 2 опытной группы. При этом помесный молодняк этой группы достиг живой массы 100 кг

на 7-11 раньше, чем чистопородные сверстники 1 контрольной группы и помесный молодняк 3 группы. Показатель среднесуточного прироста 2 группы (опыт) составил 783 г, что превышает 1 группу (контроль) на 5,6% а 3 группу (опыт) на 3,7%. Помеси отличались также лучшей оплатой корма приростом живой массы.

Таким образом, в одинаковых условиях кормления и содержания помеси, особенно 1 поколения, характеризовались более высокими откормочными качествами. Это говорит о высокой степени проявления эффекта скрещивания у помесей 1 поколения, чем у помесей 2 поколения.

Межгрупповые различия по интенсивности роста, развития и формировании мясных качеств обусловили неодинаковую величину промеров статей тела. По мере роста экстерьерные различия чистопородного и помесного молодняка стали более существенны. Так, в 200-дневном возрасте чистопородный молодняк уступал помесям по высоте в холке на 1,5-3 см, а по длине туловища на 6,5-10,5 см.

Таблица 5 - Экономическая эффективность выращивания, откорма и реализации молодняка различных генотипов (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа		
	I- контроль	II- опытная	III -опытная
Опоросилось свиноматок	10	10	10
Выращено, откормлено и реализовано молодняка, гол.	102	111	108
Возраст реализации, дней	196	185	192
Средняя масса 1 гол, кг	106,7	111,9	108,8
Убойный выход, %	71,3	75,8	73,3
Получено товарного мяса, ц	76,1	84,8	79,7
Цена реализации 1 кг свинины, руб	340,0	340,0	340,0
Денежная выручка, тыс. руб.	25874,0	28832,0	27098,0
Всего затрат, руб.	23065,0	23065,0	23065,0
Прибыль, руб.	2809,0	5767,0	4033,0
Уровень рентабельности, %	12,1	25,0	17,4

По данным табл.5 видно, что прибыль в 2 опытной группе (в расчете на 1 голову) за период откорма и последующей реализации составила 5767,0 руб, что превысило показатели контрольной группы на 2958,0 руб. Таким образом, при практически равных производственных затратах расчет экономической эффективности результатов откорма и реализации молодняка различных генотипов показал, что по величине реализованной свинины и денежной выручке лучшим был молодняк 2 группы, полученный от маток крупной белой породы и хряков породы ландрас. Здесь реализовано товарной свинины на 6,0-10,2%% и получено прибыли на 30,0-48,7%% больше по сравнению со сверстниками 1(контроль) и 3 (опыт) групп. Следует отметить, что производство свинины было рентабельным во всех случаях. Таким образом,

наибольший экономический эффект получен при использовании помесей первого поколения.

Выводы:

1. Комплексная оценка хозяйственных особенностей свиней разных генотипов свидетельствует об эффективности скрещивания свиноматок крупной белой породы с хряками породы ландрас, что позволяет увеличить производство свинины с высокими потребительскими качествами.

2. За период дорастивания подсвинки 1 поколения превосходят по всем показателям своих сверстников. В конце периода дорастивания в возрасте 120 дней живая масса составила 34,7 кг, что превосходило чистопородных сверстников на 1 кг (2,9%), а помесей 2 поколения на 0,6 кг (1,8%). Таким образом, можно сделать вывод, что проявление эффекта гетерозиса у помесей 1 поколения способствует более быстрому росту и развитию молодняка. Лучшими откормочными качествами характеризовались помесные подсвинки 1 поколения. При этом они достигли живой массы 100 кг на 4-10 дней раньше, чем их чистопородные сверстники и помеси 2 поколения, превосходили их по среднесуточному приросту на 3-4,6%. Помеси также отличались лучшей оплатой корма.

3. Большим многоплодием характеризовались свиноматки 1 группы (контроль), которые превосходили маток 2 и 3 группы (опыт) на 4,9%. По крупноплодности они уступали сверстникам 2 группы на 6,25%, а 3 группы на 4,26%. Наиболее высокая сохранность поросят к отъему наблюдалась у помесей первого поколения, в 1 и 3 группах показатель был ниже соответственно на 6,9 – 3,18%.

4. Прибыль в 2 опытной группе (в расчете на 1 голову) за период откорма и последующей реализации составила 5767,0 руб, что превысило показатели контрольной группы на 2958,0 руб. Здесь реализовано товарной свинины на 6,0-10,2% и получено прибыли на 30,0-48,7% больше по сравнению со сверстниками 1(контроль) и 3 (опыт) групп. Производство свинины было рентабельным во всех случаях, но наибольший экономический эффект получен при использовании помесей первого поколения.

Таким образом, в целях повышения эффективности производства продукции свиноводства в условиях АО «Свинокомплекс «Восточно-Сибирский» рекомендуем разводить в чистоте свиней пород крупная белая и ландрас, а также использовать как материнская и отцовская формы для получения помесных свинок F1.

Список литературы:

1.Евдокимов Н.В. Динамика живой массы поросят разных пород свиней в различные возрастные периоды/Евдокимов Н.В., Кондратьева Л.В., Герлова Л.К.//Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 2 (26). С. 136-140.

2.Зацаринин, А.А. Мясная продуктивность свиней с использованием специализированных генотипов / А.А. Зацаринин // Свиноводство. — 2016. — № 2. – С. 4-7.

3.Походня, Г. С. Повышение продуктивности свиней при их выращивании и откорме / Г.С. Походня, А.Н. Ивченко, Е.Г. Федорчук. — Белгород: Изд-во «Везелица», ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2014. — 324 с.

4.Рудишин, И.Ю. Убойные и мясные качества чистопородного и гибридного молодняка свиней / И.Ю. Рудишин [и др.]// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. — №2 (124). – С. 45-50.

5.Суслина, Е.Н. Состояние и развитие племенного сектора отечественного свиноводства / Е.Н. Суслина, А.А. Новиков, С.В. Павлова // Свиноводство. – 2016. — №2. – С. 4-15.

5.Харлап С.Ю. Эффективность выращивания молодняка свиней разных пород в условиях фермерского хозяйства // В сборнике: Стратегические направления развития АПК стран СНГ материалы XVI Международной научно-практической конференции: в трех томах. 2017. С. 293-295.

6.Шаглаева З.С. Хозяйственная оценка свиней крупной белой породы и ее помесей в условиях ЗАО СК «Николаевский» Тарбагатайского района Республики Бурятия [Текст]/З.С.Шаглаева//Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию доктора с.-х. наук, профессора, заслуженного зоотехника РФ Виноградова И.И.-Чита,2014. – с.109-112. EDN: SHRAPD

7.Шаглаева З.С. Откормочные и мясные качества товарных гибридов разных сочетаний пород в Республике Бурятия// Сб. научн. трудов по материалам Международной научно-практич. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения крупного ученого, организатора высшего аграрного образования, доктора с.-х. наук, профессора, чл.-корреспондента РАСХН В. Ф. Красоты.- М.:ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА им. К. И. Скрябина, 2017.-с.166-170.

8. Эффективность промышленного скрещивания свиноматок крупной белой породы с хряками породы ландрас в условиях Республики Бурятия// Сборник статей Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы современной когнитивной науки» (20 сентября 2018 г.Казань) .-Уфа: Аэтерна,2018.-с.24-27.

9. Шаглаева З.С. Развитие свиноводства в Республике Бурятия: прошлое и настоящее// Инновационное развитие АПК Байкальского региона: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 90-летию Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова (Улан-Удэ, 1-3 декабря 2021 г.). – Улан-Удэ: ФГБОУ ВО «БГСХА имени В.Р. Филиппова», 2021. – с.394-397. EDN: ROTUPF

10. Шаглаева З.С. Воспроизводительные качества завозимых пород свиней в условиях Республики Бурятия// Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им.В.Р.Филиппова.– 2021.– №3(64).– С.61-66. EDN: KUWXXR

11. Шмаков Ю.И. Зоотехнические приемы ведения свиноводства/ Ю.И. Шмаков, А.А. Мглинец, Г.Ф. Жирков и др.- Дубровицы: ВИЖ, 2002.- 54 с.

УДК 636.034.062.4

ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВЦЕМАТОК ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ЯГНЯТ

Т.В. Мурзина, С.Г. Трухина, Л.Г. Дамдинова, Д.М. Зубкова

Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВО
«Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», г. Чита, Россия

В статье представлены результаты исследований по зависимости молочности овцематок от их живой массы. По выявлению влияния молочности матерей на рост и мясную продуктивность молодняка в подсосный период. Сформировано три группы овцематок живой массой 50-55, 56-60 и 61-65 кг. Овцематки III группы во все периоды изучения превосходят по молочной продуктивности остальных с меньшей массой тела. За

весь период лактации они превышают по молочной продуктивности животных из I группы на 15,1 % ($P > 0,999$), а из II группы на 4,04 %, при ($P > 0,99$). Выявлено, что максимальная молочная продуктивность у всех овцематок отмечается на втором, третьем месяце лактации. Ягнята III группы были более крупными и отличались по живой массе при рождении по сравнению с ягнятами I группы на 0,310 кг, или на 8,0% ($P > 0,999$) и по сравнению со II группой – на 0,120 кг, или на 3,0 процента ($P > 0,95$). В подсосный период к 4,0-месячному возрасту молодняк I группы увеличил живую массу на 20,75 кг, II группы – на 21,90 кг и III группы – на 23,26 кг. Наибольший среднесуточный прирост живой массы отмечен по баранчикам III группы – 189,11 г, что больше, чем по I группе на 20,40 г, или на 12,1% и больше, чем во II – на 11,06 грамма, или на 6,2%. Доказана целесообразность отбора овцематок аргунского типа забайкальской тонкорунной породы с учетом их живой массы и уровня молочности, способствующей более активному росту и развитию ягнят.

Ключевые слова: ягнята, забайкальская порода, молочность, живая масса, прирост.

IMPACT OF ZABAİKALIAN SHEEP MILK PRODUCTIVITY ON THE INTENSITY OF LAMBS GROWTH

T.V. Murzina, S.G. Trukhina, L.G. Damdinova, D.M. Zubkova

Transbaikal Agrarian Institute - branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Irkutsk State Agrarian University named after. A.A. Ezhevsky", Chita, Russia

The article presents the results of studies on the dependence of the milk content of ewes on their living mass. To identify the effect of the milk content of mothers on the growth and meat productivity of young animals in the subsea period. Three groups of ewes with a live weight of 50-55, 56-60 and 61-65 kg have been formed. Ewes of group III at all study periods exceed the milk productivity of the rest with a lower body weight. Over the entire lactation period, they exceed the dairy productivity of animals from group I by 15.1% ($P > 0.999$), and from group II by 4.04%, with ($P > 0.99$). It was revealed that the maximum milk productivity in all ewes is noted at the second, third month of lactation. Group III lambs were larger and differed in live birth weight compared to group I lambs by 0.310 kg, or 8.0% ($P > 0.999$) and compared to group II by n a 0.120 kg, or 3.0 percent ($P > 0.95$). In the suction period, by 4.0-month age, young group I increased live weight by 20.75 kg, Group II - by 21.90 kg and group III - by 23.26 kg. The largest average daily increase in live weight was noted for group III lamb - 189.11 g, which is more than for group I by 20.40 g, or by 12.1% and more than in group II - by 11.06 grams, or by 6.2%. The feasibility of selecting Argun-type ewes of the Trans-Baikal thin-corn rock has been proved, taking into account their living weight and the level of milkiness, which contributes to more active growth and development of lambs.

Keywords: lambs, Trans-Baikal breed, milkiness, live weight, growth.

Введение. Для эффективного развития животноводства требуется наличие устойчивой племенной базы. От формирования стада с желательными показателями продуктивности зависит возможность проявления, получения и реализации продукции в конкретных технологических условиях кормления и содержания животных.

В Забайкальском крае плановыми породами по разведению овец являются забайкальская тонкорунная и агинская мясо-сально-шерстная. Следует отметить, что в последние годы состояние племенного овцеводства в крае характеризуется хронической нестабильностью. По данным обследования племенных овцеводческих хозяйств в 2022 году поголовье овец забайкальской

тонкорунной породы насчитывалось 40799 голов, агинской породы – 55755 голов. По сравнению с 2018 годом поголовье племенных овец снизилось, соответственно, на 5327 и 12597 голов, или на 11,5 и 18,4%.

Нестабильность ведения племенного дела в овцеводстве, в настоящее время, отмечается в целом по России. Еще в 2013 году Юлдашбаев Ю.Ф. сообщал, о допущенных серьезных упущениях в организации племенного дела асканийской, вятской, горьковской породы, ромни-марш, кучугуровской. Такие ценные породы как куйбышевская, русская длинношерстная и др., находятся на грани исчезновения. Поголовье овец сальской породы составляет 2,1 тыс. голов, а линкольн – кубанский тип всего лишь 800 голов. Вполне возможно, что в ближайшие годы малочисленные породы овец исчезнут с территории Российской Федерации, что явится невосполнимой утратой ценного генофонда для овцеводства страны [10].

В настоящее время в крае еще удастся сохранить уникальную забайкальскую породу с ее высокой приспособленностью к местным суровым условиям Забайкалья, с ее высоким генетическим потенциалом мясной и шерстной продуктивности в сочетании с качественными показателями мяса и шерсти.

На современном этапе своего развития овцеводство Забайкальского края, характеризуется тем, что до 80 % продукции овцеводства производится в крестьянско-фермерских хозяйствах (КФХ) и личных подворьях граждан (ЛПХ), и их доля увеличивается. Следует отметить, что, вследствие бесконтрольного скрещивания, отсутствия элементов традиционной зоотехнической и племенной работы, продуктивность овец забайкальской породы в этих хозяйствах из года в год ухудшаются. В то же время хозяйства этих категорий содержат в себе огромный резерв повышения мясной продуктивности. Природно-экономические условия нашего региона благоприятны для разведения забайкальской тонкорунной породы овец, отличающейся высокой приспособленностью к экстремальному ведению овцеводства.

Баранина в Забайкалье является одним из основных продуктов питания жителей края, спрос на молодую ягнятину существует, отсюда следует необходимость значительного увеличения производства этого диетического продукта. Известно, что увеличение производства баранины возможно достичь за счет реализации молодняка в год его рождения. Для этого следует изменить структуру стада маточного поголовья. Доля овцематок в стаде, в этом случае, может достигать до 75 %, сопровождаясь улучшением круглогодичного полноценного кормления. В то же время переход на интенсивное производство баранины предполагает разведение овец, отличающихся высокой интенсивностью роста, скороспелостью и трансформацией корма в продукцию.

Одним из путей увеличения живой массы молодняка в молочный период может стать отбор овцематок забайкальской породы по молочной продуктивности. От этого будет зависеть сохранность молодняка, интенсивность роста и развития ягнят в последующие послемолочные периоды

их выращивания. Отбор матерей по молочности позволит повысить скороспелость ягнят и увеличить производство высококачественной диетической ягнятины, что является актуальным, имеет научную и практическую значимость [9].

Имеется множество исследований ученых о зависимости молочной продуктивности овец от их возраста, генотипических и паратипических факторов [3, 4, 12].

Значительное количество исследований, связаны с изучением молочной продуктивности овец разных пород и связи ее с ростом и развитием ягнят [1, 5].

Известно, что живая масса овцематок оказывает большое влияние на живую массу ягнят при рождении, а более высокая масса ягнят при рождении положительно коррелирует с удоем матери [11].

Исследуя молочную продуктивность овцематок асканийской тонкорунной породы, О.А. Кобзарь (2008) отмечает, что овцематки с живой массой до 60 кг уступают по молочной продуктивности маткам с живой массой в пределах 61 -70 кг на - 23,3 % ($P>0,99$), что положительно влияет на рост полученного молодняка.

Совершенствование племенных качеств, увеличение продуктивных показателей животных, улучшение качества получаемой продукции является актуальной задачей успешного развития овцеводства.

Целью наших исследований было изучение влияния молочности овцематок аргунского типа забайкальской породы на рост, развитие и продуктивность потомства в условиях Забайкальского края.

В задачу исследования входило:

1. Установить молочную продуктивность и состав молока овец аргунского типа забайкальской породы.
2. Определить влияние комплекса паратипических факторов на молочную продуктивность овцематок.
3. Изучить рост, развитие и показатели мясной продуктивности ягнят аргунского типа в зависимости от молочности овцематок.
4. Рассчитать экономическую эффективность выращивания ягнят в зависимости от молочности матерей.

Методика и материал исследований

Изучение молочности овцематок с различной живой массой и сравнительное изучение роста молодняка аргунского типа забайкальской породы, полученных от этих овцематок, был проведен в учебно-опытном хозяйстве Забайкальского аграрного института. Влияние уровня молочности матерей на продуктивность ягнят в молочный период проводили на половозрастных овцематках аргунского типа забайкальской породы и их потомстве. Для проведения исследований было сформировано три группы овцематок согласно схеме опыта(табл. 1).

Осеменение овцематок проводили методом искусственного осеменения свежеполученным семенем от чистопородных баранов-производителей, согласно инструкции по искусственному осеменению овец и коз (1974).

Таблица 1 - Схема опыта

Группа	Кол-во осемененных овцематок	Живая масса, кг	Условия содержания
I	54	50,0-55,0	по технологии, принятой в Забайкалье
II	75	56,0-60,0	
III	60	61,0 -65,0	

Полученный молодняк, в зависимости от происхождения, был помечен татуировкой и бирками разного цвета. Опытные группы животных находились в одинаковых условиях содержания и кормления, в соответствии с принятой в Забайкалье технологией ведения овцеводства, и были закреплены за одним чабаном. Все исследования были проведены в соответствии с методиками, принятыми в зоотехнии [8, 9,10].

Живую массу молодняка определяли взвешиванием на весах ВТ-8908-200С с точностью до 50 г: при рождении, в 20-ти дневном возрасте и в 4 месяца.

Молочную продуктивность, в первые 20 дней, определяли по методике Г.Р. Литовченко, Б.А. Есаулов, 1972. Эта методика основана на взвешивании здоровых, нормально развитых ягнят одного пола в возрасте 20 дней и умножения прироста массы тела за этот период на коэффициент 5 (примерное количество молока, необходимое для получения 1 кг прироста массы ягнят от рождения до 20-ти дневного возраста) [6].

Результаты исследований и их обсуждение

Одним из показателей, влияющих на сохранность молодняка в молочный период и их дальнейшее развитие является молочная продуктивность матерей. Результаты исследований по молочной продуктивности овцематок представлены в таблице 2, которые свидетельствуют, что овцематки III группы, с живой массой 61-65 кг, во все периоды изучения превосходят по молочной продуктивности остальных с меньшей массой тела.

За весь период лактации они превышают по молочной продуктивности животных из I группы на 15,1 % ($P>0,999$), а из II группы на 4,04 %, при ($P>0,99$). Выявлено, что максимальная молочная продуктивность у всех овцематок отмечается на втором, третьем месяце лактации.

Таким образом, можно констатировать, что повышение живой массы овцематок способствует увеличению их молочной продуктивности.

Таблица 2 - Молочная продуктивность овцематок забайкальской тонкорунной породы, кг

Период	Группа		
	I	II	III
в первые 20 дней после ягнения	17,50±0,28	18,65±0,29	19,02±0,25
второй	29,62±0,45	31,55±0,54	32,79±0,33
третий	28,41±0,38	31,03±0,41	31,23±0,46
четвертый	22,38±0,41	26,27±0,40	27,80±0,28
последний период лактации	11,47±0,37	13,54±0,58	15,09±0,39
Итого за лактацию	109,38±0,86***	121,04±0,91**	125,93±0,97

Живая масса тонкорунных овец имеет большое хозяйственное значение. В пределах одной породы более крупные животные, как правило, отличаются лучшим здоровьем, более крепкой конституцией, более высокой жизнеспособностью, особенно в зонах с экстремальными природно-климатическими условиями.

Сравнивая живую массу при рождении и динамику прироста живой массы баранчиков аргунского типа забайкальской породы до 4,0-месячного возраста, следует отметить, что при рождении преимущество по живой массе имели баранчики, полученные от овцематок III группы – 4,17 кг (табл. 2).

Таблица 2 - Изменение живой массы ягнят

Группа	Кол-во голов	Живая масса, кг	
		при рождении	4,0-мес.
I	25	3,86±0,34	24,61±0,37***
II	25	4,05±0,19	25,95±0,59*
III	25	4,17±0,31	27,43±0,57

Эти ягнята были более крупными и отличались по живой массе при рождении по сравнению с ягнятами I группы на 0,310 кг, или на 8,0% ($P>0,999$) и по сравнению со II группой – на 0,120 кг, или на 3,0 процента ($P>0,95$).

В подсосный период к 4,0-месячному возрасту молодняк I группы увеличил живую массу на 20,75 кг, II группы – на 21,90 кг и III группы – на 23,26 кг (табл. 3).

При оценке процесса роста обращают внимание на величину абсолютного прироста живой массы животных. Разница в абсолютном приросте живой массы молодняка III группы по сравнению с I и II составила, соответственно – 2,51 кг, или 12,09% ($P>0,999$) и 1,36 кг, или 6,21% ($P>0,95$), в пользу ягнят III группы

Таблица 3 - Прирост живой массы ягнят

Показатель	Группа		
	I	II	III
Прирост живой массы ягнят от рождения до 4-месячного возраста:			
абсолютный, кг	20,75±0,31***	21,90±0,28*	23,26±0,39
среднесуточный, г	168,71	178,05	189,11
относительный, %	145,7	145,9	147,2

За период роста от рождения до 4-месячного возраста наибольший среднесуточный прирост живой массы отмечен по баранчикам III группы – 189,11 г, что больше, чем по I группе на 20,40 г, или на 12,1% и больше, чем во II – на 11,06 грамма, или на 6,2%.

Вычисление относительного прироста в значительной степени уточняет представление о скорости роста в зависимости от величины растущей массы животного. По этому показателю ягнята первых двух групп уступают ягнятам третьей группы на 1,3 – 1,5 %.

Заключение

Таким образом, результаты подсчета относительного прироста по группам дают основание утверждать, что наибольшей скоростью роста обладают ягнята, полученные от овцематок с большей живой массой, отличающихся более высокой молочной продуктивностью.

В результате проведенных исследований доказана целесообразность отбора овцематок аргунского типа забайкальской тонкорунной породы с учетом их живой массы и уровня молочности, способствующей более активному росту и развитию ягнят.

Список литературы:

1. Бозымова А.К. Молочная продуктивность маток Акжайкской мясошерстной породы овец / А.К. Бозымова, К.Г. Есенгалиев // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2011. - № 2. - С. 65-67.
2. Ерохин А.И. Прогнозирование продуктивности воспроизводства и резистентности овец: монография / А.И. Ерохин, В.В. Абонеев, Е.А. Карасев, и др. / Под ред. проф. А.И. Ерохина. - М.: РАСХН (Москва), 2010. - 352 с.
3. Ерохин А.С. Продуктивность овец куйбышевской породы разного пола и типа рождения / А.С. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2014. - № 1. - С. 35-36.
4. Корниенко П.П. Использование фелуцена в технологии производства продукции овцеводства / П.П. Корниенко, Е.П. Еременко // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. - 2012. - Т. 2. - № -1. - С. 170-173.
5. Литовченко Г.Р. Овцеводство. Т. 1. / под ред. Г.Р. Литовченко, П.А. Есаулова. - М.: Колос, 1972. - 605 с.
6. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно конструкторских работ, новой

техники, изобретений и рационализаторских предложении. - ВАСХНИЛ: [Подгот. Е.Я. Удовенко] - М.: Колос. - 1980. - 112 с.

7. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве : учебное пособие / А. И. Овсянников. - Москва : Колос, 1976. - 304 с.

8. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников /Н.А. Плохинский. - М.: Колос. - 1969. - 256 с.

9. Подкорытов Н.А. Влияние уровня молочной продуктивности овцематок на интенсивность роста ягнят прикатунского типа / Н.А. Подкорытов А.Т. Подкорытов. А.А. Подкорытов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 9 (107). С. - 065-067.

УДК 636.2.082.4

ВОЗМОЖНОСТИ И ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ЯКУТИИ ЧЕРЕЗ ТРАНСПЛАНТАЦИЮ ЭМБРИОНОВ

В.К. Габышев, Н.И. Алексеева

ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет»,
Республика Саха (Якутия), Россия

Есть множество возможностей, научных и методических разработок трансплантации эмбрионов. В этой статье мы рассмотрим, какие технологии, разработки и совершенствование методов биотехнологии воспроизводства существуют для развития агропромышленного комплекса нашей Республики.

Ключевые слова: трансплантация эмбрионов, клонирование, микрохирургическое деление эмбрионов, клонирование, химеры.

OPPORTUNITIES AND TECHNOLOGIES OF THE FUTURE AGRICULTURAL COMPLEX OF YAKUTIA THROUGH EMBRYO TRANSPLANTATION

VC. Gabyshev, N.I. Alekseeva

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Arctic State
Agrotechnological University", *Republic of Sakha (Yakutia), Russia*

There are many possibilities, scientific and methodological developments of embryo transplantation. In this article we will look at what technologies, developments and improvement of reproduction biotechnology methods exist for the development of the agro-industrial complex of our Republic.

Key words: embryo transplantation, cloning, microsurgical division of embryos, cloning, chimeras.

Разработка и улучшение методов биотехнологии воспроизводства через трансплантацию эмбрионов мировым научным сообществом ведется на нескольких уровнях фактического применения:

Совершенствование приемов эмбриотрансфера для повышения результативности работы специалистов на всех этапах технологического цикла от подготовки и суперовуляции доноров - (для получения большого количества

яйцеклеток), до пересадки и криоконсервации (замораживание эмбрионов) зародышей. Помимо эмбриотрансфера, в эту категорию приемов входят приемы культивирования и оплодотворения яйцеклеток *in vitro*, разделение зародышей на части, сохранение исчезающих видов и пород, оздоровление стада от некоторых инфекционных болезней животных. Через метод трансплантации эмбрионов *in vivo* можно получить до 28-30 оплодотворенных яйцеклеток путем вызывания суперовуляции коров доноров, которые затем оцениваются, культивируются и замораживаются.

Доведение перспективных разработок до уровня практического использования. Это приемы сортировки эмбрионов и спермы по полу, получение химерных форм жизни, выращивание эмбриобластической массы для комплектования зародышей-близнецов, генная инженерия на яйцеклетках и ранних эмбрионах животных для получения новых лекарственных форм и запасных органов и тканей для медицинских целей [1].

Ксенотрансплантация – это трансплантация органов от одного биологического вида другому, то есть возможность пересаживать органы от животных к человеку или, наоборот. Это для многих выглядит несообразно, неэтично, и даже вступает в противоречие с религиозными убеждениями. Тем не менее, ксенотрансплантация – это вполне жизнеспособное и перспективное направление современной науки, которое в будущем может спасти немало жизней.

Органы свиней наиболее совместимы с человеческими из-за сходства в анатомии, физиологии и размерах. С точки зрения этики, их применение менее спорно, чем использование органов обезьян – приматов. В последнее десятилетие в соединенных штатах количество пациентов, ожидающих трансплантации органов, увеличилось втрое. Департамент здравоохранения соединенных штатов и служба защиты программы человеческого донорства имеет более пятьдесят тысяч заявок на трансплантацию органов. Процедура трансплантации эмбрионов является важным шагом в разработке и производстве генно-модифицированных свиней, органы которых подходят для трансплантации человеку. Кроме того, свинья была признана более подходящим животным для экспериментального моделирования болезней человека. Лишь 8% исследований, проведенных в США на грызунах или других стандартных моделях по воспроизведению человеческих заболеваний и дошедших до клинических испытаний, в действительности привели к созданию готового продукта для лечения человека.

Уникальная физиология и анатомия свиньи делает ее более подходящей для моделирования человеческих болезней, и свинья в настоящее время активно используются для генетических манипуляций и является экспериментальной моделью по воспроизведению таких заболеваний, как атеросклероз, сахарный диабет, муковисцидоз, мышечная дистрофия, рак и другие тяжелые заболевания. На сегодняшний день уже были испытания по пересадке органов свиньи к человеку (почки, сердце, легкие) [2].

Химеры – оказывается, таких созданий, названных учеными химерами, немало. Так, в американском штате Миннесота живут свиньи, в венах которых течет человеческая кровь. В Неваде обитают овцы с человеческими сердцами и печенью. В Калифорнии родились мыши, часть мозга которых позаимствована у человека. Биолог Джеффри Платт из клиники Майо в Рочестере первым пересадила человеческие стволовые клетки, способные вырабатывать кровь, в утробный плод свиньи. Теперь у него в Миннесоте целое стадо свиней–доноров, кровь которых перемешана с человеческой. Калифорнийский биотехнолог Ирвинг Вайссман впрыснул нейроны человека в череп зародыша мыши, и теперь в мозгах его грызунов около 1% человеческих клеток. Получились мыши с почти человеческой иммунной системой. Вайссман утверждает, что это бесценный материал для испытания лекарств против СПИДа. И в будущем собирается вырастить мышью, все 100% мозга которой будут человеческими. Тут и обнаруживается, что знатные химероводы, изумляющие сегодня научный мир, понемногу начинают играть в опасные игры [3].

Клонирование – сегодня клонирование животных получает все более широкое распространение. В Китае увенчался успехом очередной эксперимент: первая клонированная генетически модифицированная корова принесла потомство — здорового теленка. Интересно, что матери новорожденного, созданной в 2012 году, был внедрен специальный ген, увеличивающий слой жира на мышцах. Особую значимость случившемуся придает тот факт, что в «поднебесной» отмечается недостаток пород крупного рогатого скота, дающих мраморную говядину. Вследствие этого китайцам приходится нести расходы, закупая продукцию импортного производства. Таким образом, по мнению экспертов и ученых, рождение здорового теленка-клона дает надежду на более динамичное развитие в Китае собственного рынка по производству домашней мраморной говядины.

Однако, зеленый свет таким экспериментам дан далеко не во всех странах. Более того, на территории многих государств введен запрет на клонирование животных в продовольственных целях. Так, в сентябре 2015 года Европарламент одобрил соответствующий законопроект, распространяющий свое действие на все страны Евросоюза. Документ предполагает введение запрета на ввоз мяса клонированных животных из других стран. Ряд экспертов, негативно относящихся к клонированию, ссылаются на исследования, зафиксировавшие повышенную смертность у потомства животных-клонов, а также наличие у них различных аномалий. Их оппоненты выступают против наложения табу на клонирование, утверждая, что мясо клонов безопасно для употребления в пищу [4].

Получение монозиготных близнецов крупного рогатого скота методом микрохирургии доимплантационных эмбрионов. Возникновение в естественных условиях монозиготных близнецов явление редкое и не превышает 0,01%. Поскольку причины спонтанного разделения эмбрионов до настоящего времени не выяснены, для повышения многоплодия определилось

новое направление в биотехнологии - искусственное получение идентичных близнецов с помощью микрохирургических методов.

На сегодняшний день проведение микрохирургических манипуляций с доимплантационными эмбрионами млекопитающих является одним из наиболее перспективных биотехнологических приемов. Их применение позволяет увеличить количество эмбриоматериала для трансплантации и, соответственно, возможное число генетических потомков от наиболее ценных животных.

В основу разработки метода разделения ранних эмбрионов млекопитающих на две части и более путем микрохирургии легло явление тотипотентности отдельных бластомеров, то есть их способность развиваться в полноценный организм в процессе всего онтогенеза.

Тотипотентность изолированных бластомеров млекопитающих была впервые доказана в работах по микроманипуляции эмбрионов мышей. В 1978 г. в эксперименте по пересадке 80 демиэмбрионов, полученных в результате разделения эмбрионов мышей на 8-16-клеточной стадии развития, было получено 30 мышат, из которых идентичные близнецы составили 40%.

В этом эксперименте зоны пеллюцида удалялись путем разрезания микроножом или с помощью фермента проназы. Освобожденный зародышевый комплекс разделяли микроманипулятором, а полученные половинки вносили в свободные зоны пеллюцида.

В последующих исследованиях сходная методика использовалась при разделении эмбрионов других видов млекопитающих. В 1981 г. Вилладсенем С.М. были получены первые монозиготные близнецы у крупного рогатого скота.

Уровень приживляемости составил 75%, из 28 демиэмбрионов, пересаженных реципиентам-коровам, родился 21 теленок. Но методика оставалась слишком сложной. Зародышевые комплексы 5-6-дневных морул разделяли после извлечения из зоны пеллюцида, а полученные половинки вводили в пустые зоны ооцитов и в агаровых цилиндрах культивировали в яйцеводах овец.

В последующем удалось отказаться от культивирования демиэмбрионов в яйцеводах животных – промежуточных реципиентов и проводить микроманипуляции на 6-8-суточных эмбрионах. Но при этом методика оставалась довольно сложной для широкого использования на практике. Необходимо применение специального манипулятора, обеспечивающего независимый контроль 5 инструментов: микроприсоски для удержания эмбриона, двух инструментов для вскрытия зоны пеллюцида и двух для переноса полученных половинок в свободные зоны ооцитов [5].

В заключении следует отметить, что на первый взгляд трансплантация эмбрионов, получение химер, клонирование и искусственное получение идентичных близнецов с помощью микрохирургических методов выглядит как непостижимая цель, и просто на грани фантастики. Если все возможности детально анализировать, то в будущем наука сельского хозяйства Республики

может иметь огромный потенциал.

Список литературы:

1. Мадисон В. В., Мадисон В. Л. Трансплантация эмбрионов в практике разведения молочного скота // Москва: Агропромиздат. – 1988.
2. Онищенко Н. А. Трансплантология: Руководство/Под ред. ВИ Шумакова. М // Медицина. – 1995.
3. <https://www.kp.ru/daily/23470/37235/>
4. <http://www.agroinvestor.ru/technologies/article/22934-klonirovanie-zhivotnykh-progress-ili-amoralnaya-tehnologiya/>
5. Бабенков В. Ю. Биотехнологические методы интенсификации воспроизводства молочного и мясного скота // Дубровицы: ВИЖ. – 2004.

УДК 636.22/28

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГЕСТЕРОНОВЫХ ПЛАСТИН ПРИ СИНХРОНИЗАЦИИ ПОЛОВОЙ ОХОТЫ У КОРОВ И ТЕЛОК

В.К. Габышев, Н.И. Алексеева

ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет»,
Республика Саха (Якутия), Россия

Увеличение производства животноводческой продукции, должно осуществляться за счет повышения продуктивности скота, эффективного использования кормов, улучшение условий содержания и кормления животных, а так же совершенствование селекционно – племенной работы, что невозможно без получения достаточного количества приплода. В то же время уровень воспроизводства маточного поголовья крупного рогатого скота в Якутии реализуется менее чем на 60%. Нарушение воспроизводительной функции коров и телок в настоящее время составляет одну из основных проблем повышения продуктивности животных и рентабельности животноводства в Республике.

Ключевые слова: исследование, синхронизация, половая охота, корова, группа.

THE USE OF PROGESTERONE PLATES TO SYNCHRONIZE SEXUAL HUNTING IN COWS AND HEIFERS

V.K. Gabyshev, N.I. Alekseeva

Senior Lecturer. FSBEI HE Arctic State Agrotechnological University, *Yakutsk city, Republic of Sakha Yakutia, Russia.*

Increasing the production of livestock products should be carried out by increasing the productivity of livestock, effective use of feed, improving the conditions of keeping and feeding animals, as well as improving breeding work, which is impossible without obtaining a sufficient number of offspring. At the same time, the reproduction rate of the breeding stock of cattle in Yakutia is realized by less than 60%. The violation of the reproductive function of cows and heifers is currently one of the main problems of increasing animal productivity and profitability of animal husbandry in the Republic.

Key words: research, synchronization, sexual hunting, cow, group

Синхронизация половой охоты помогает в планировании отелов,

молокоотдачи и повышения сервис периода. Поэтому в современном хозяйстве для эффективного использования маточного поголовья стараются применять синхронизацию [1,2].

Целью исследований является провести синхронизацию половой охоты у коров в животноводческом комплексе.

Для достижения цели, были поставлены следующие задачи:

- провести клиническое исследование яичников;
- изучить эстральный период поголовья;

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования послужили поголовье из коров и телок принадлежащих ООО Экоферма «Туймаада» расположенных в поселке Сырдах относящегося к Городскому Округу г. Якутск в количестве 30 голов, из которых выделили 3 группы по трем различным схемам синхронизации половой охоты [3,4,5].

Для проведения гормональной терапии использовали препараты фармакологической группы, относящиеся к гормонам такие как вагинальные прогестероновые пластины, магэстрофан, сурфагон, оварелин.

Для определения в какой эстральной стадии находятся самки крупного рогатого скота, использовали ультразвуковой аппарат с применением ультразвуковой диагностики.

К каждой из групп подходили индивидуально при проведении манипуляций гормональными препаратами, изучали размеры фолликулов и жёлтого тела. В зависимости от чего приступали к обработке и синхронизации для подготовки самок к искусственному осеменению.

Основной фактор понижения фертильности коров – это влияние теплового стресса. Так как сельскохозяйственные кооперативы, предприятия молочного и мясного направления по разведению крупного рогатого скота в условиях Крайнего севера прибегли к применению искусственного осеменения коров и телок, что повлекло за собой необходимость учитывать температурный диапазон, в противном случае низкие либо высокие температурные значения, связанные с природно-климатическими условиями, могут повлечь за собой негативные последствия такие как:

- 1) Отрицательное воздействие на половое поведение
- 2) Замедленную работу эндокринной системы
- 3) Изменения развития фолликула
- 4) Ухудшение качества яйцеклетки и эмбриона
- 5) Отрицательное воздействие на питание и энергетический баланс [6,7,8].

Таблица 1 - Методы синхронизации половой охоты коров в ООО Экоферма «Туймаада»

1 группа коров (n=10)	2 группа (n=10)	3 группа (n=10)
SIDR SINCH	OVSINCH	G-6-Gprotocol
Сурфагон по 5 мл. SIDR Магэстрофан 2мл. Оварелин 2мл.	Оварелин 2мл. Магэстрофан 2мл. Сурфагон 5 мл.	Магэстрофан 2мл. Оварелин 2мл.

Первая группа. На 10 голов коров, применили схему SIDR SINCH (48-56ч). Препарат Сурфагон по 5 мл внутримышечно для достижения овуляции доминирующего фолликула. Одновременно ввели во влагалище прогестероновые пластины (SIDR-прогестерон-высвобождающий вагинальный препарат). Одновременно инъецировали PGF2a, в нашем случае это магэстрофан в количестве 2 мл внутримышечно. На 9 сутки синхронизации половой охоты ввели сурфагон в количестве 5 мл внутримышечно, для овуляции фолликула. Спустя 12-16 часов после 2 приема гонадотропин-рилизинг гормон (ГнРГ «Оварелин») провели искусственное осеменение исследуемой 1 группы.

Вторая группа. На 10 голов провели по схеме OVSINCH (48ч). С помощью ГнРГ необходимо вызвать овуляцию и инициацию новой фолликулярной волны. Изначально для овуляции фолликула ввели ГнРГ. На 7 день инъецировали PGF2a для регрессии желтого тела. На 9 сутки синхронизации половой охоты ввели сурфагон в дозе 5 мл, синхронизируя при этом время овуляции доминантного фолликула. На 10 сутки проведения гормональной терапии 2-й исследуемой группы, спустя 12-16 часов применили ГнРГ, затем провели искусственное осеменение по общепринятой методике.

Третья группа. Процедура проведения по схеме G-6-Gprotocol. Для начала предварительной синхронизации ввели PGF2a в дозе 2 мл. На 2 день инъецировали ГнРГ в дозе 5 мл. На 8 день ввели ГнРГ. На 15 сутки проведения гормональной терапии ввели PGF2a для регрессии желтого тела. На 17 день инъекция ГнРГ для овуляции фолликула. На 18 сутки проведения синхронизации 3 исследуемой группы, спустя 12-16 часов с момента последнего введения инъекции ГнРГ приступили к проведению искусственного осеменения.

Выводы. Применение пластин показал положительный результат, так как препарат с долгосрочным действием прогестерона, при проведении синхронизации искусственного осеменения положительно подействовал на организм самок. К тому же в группе животных не было выявлено ни одного случая осложнений и применение сокращало количество проведения гормональной терапии, введением прогестерона в организм ежедневно, доставляя животным дискомфорт [9,10].

В ходе проведения исследования, на предприятии животные находились в стойловом содержании зимне-весеннего периода, что существенно облегчило проведение исследования. При проведении акушерско-гинекологических мероприятий существенных отклонений развития репродуктивных органов не обнаружили. Наиболее крупной проблемой стал факт разного нахождения эстрального периода поголовья, к решению которой прибегли с помощью регулирования эструса.

Список литературы:

1. Гальченко, В. А. Влияние теплового стресса на процент оплодотворяемости у молочного скота в условиях Волгоградской области [Текст]/ В. А. Гальченко, С. П.

- Перерядкина, К. С. Юдина // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2023. – Т. 9. – С. 12.
2. Гальченко, В. А. Эффективность синхронизации половой охоты у коров на высокотехнологичном молочном модернизированном предприятии [Текст] / В. А. Гальченко, С. П. Перерядкина, Г. С. Никитин [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 395-400.
3. Гусева, Т. А. Синхронизация охоты как метод повышения воспроизводительных качеств в молочном скотоводстве [Текст] / Т. А. Гусева, Н. В. Никишова // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 25–26 апреля 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 228-232.
4. Литош, С. М. Актуальные аспекты цифровизации сельского хозяйства [Текст] / С. М. Литош, Т. В. Завьялова, С. Н. Косников // Управленческий учет. – 2022. – №. 5-2. – С. 518-525.
5. Монгуш, Ч. О. Применение "магэстрофана" для синхронизации половой охоты у крупного рогатого скота [Текст] / Ч. О. Монгуш // Международный студенческий научный вестник. – 2021. – № 6. – С. 66.
6. Сердюченко, И. В. Влияние разных способов синхронизации половой охоты коров на их воспроизводительные качества [Текст] / И. В. Сердюченко, Т. А. Хорошайло, А. С. Козубов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2022. – Т. 14, № 4. – С. 65-72.
7. Симурзина, Е. П. Синхронизации половой охоты коров [Текст] / Е. П. Симурзина, Д. И. Земцева // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 443-448.
8. Ушакова, Ж. Ш. Влияние синхронизации половой охоты коров на качество молока [Текст] / Ж. Ш. Ушакова, В. Д. Кочарян, М. А. Ушаков [и др.] // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в условиях цифровой трансформации : материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 09–11 февраля 2022 года / Волгоградский государственный аграрный университет. Том V. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2023. – С. 100-106.
9. Христиановский, П. И. Динамика гормонального фона в организме тёлочек казахской белоголовой породы при использовании различных схем синхронизации половой охоты [Текст] / П. И. Христиановский, С. С. Щетинин // Животноводство и кормопроизводство. – 2023. – Т. 106, № 1. – С. 122-131.
10. Чурина, Л. В. Синхронизация половой охоты у коров и профилактика эмбриональной смертности [Текст] / Л. В. Чурина, З. Г. Чурина, С. Р. Юсупов // Новые вызовы - новые исследования: сборник статей III Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 23 января 2023 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2023. – С. 245-248.

УДК619.611.781.636.9/293.1

**ИССЛЕДОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО И
ГЕМАТОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВИ СПОРТИВНЫХ
ЛОШАДЕЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**

В.К. Габышев, Н.И. Алексеева

ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет»,

При исследовании животных важное значение занимает изучение состава крови, так как на ней можно обнаружить изменения, характеризующие патологические процессы, протекающие в организме. Изменения состава крови временами обуславливаются поражением некоторых органов, к примеру, высокая концентрация билирубина в крови - при заболеваниях печени; кроме этого при заболевании животного паразитарными и инфекционными болезнями.

STUDY OF THE BIOCHEMICAL AND HEMATOLOGICAL COMPOSITION OF THE BLOOD OF SPORTS HORSES IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

VC. Gabyshev, N.I. Alekseeva

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Arctic State Agrotechnological University", *Republic of Sakha (Yakutia), Russia*

When studying animals, it is important to study the composition of the blood, since it can detect changes that characterize pathological processes occurring in the body. Changes in blood composition are sometimes caused by damage to certain organs, for example, a high concentration of bilirubin in the blood - in liver diseases; in addition, when the animal becomes ill with parasitic and infectious diseases.

Опыты проводили на примере спортивных лошадей животноводческого хозяйства СХПК им. И.Я. Строда Амгинского района с. Абага Республики Саха (Якутия), которые содержатся в конноспортивном комплексе Арктического ГАТУ по адресу: г. Якутск, Сергеляхское шоссе 3 км.д. 3.

Объектом исследования являлись лошади спортивной породы в количестве 5 голов (Галилей, Торнадо, Вербя, Тореро, Али-Баба), разных возрастов и разного пола, разводимых в сельскохозяйственном производственном кооперативе имени И. Я. Строда Амгинского района которые содержались в конном спортивном комплексе ФГБОУ ВО АГАТУ.

Кровь для исследований брали из яремной вены в утреннее время до кормления. Анализ крови проводили в Центре коллективного пользования ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ гематологическом анализаторе PCE Vet 90. Биохимический анализ проводили в Якутской ветеринарно-испытательной лаборатории на автоматическом биохимическом анализаторе ERBAXL, мод-XL 100, Центрифуга лабораторная медицинская.

Ключевые слова: Исследование, кровь, биохимические показатели, гематологические показатели, спортивные лошади.

Введение. Для любой спортивной лошади правильный рацион является одним из важнейших пунктов для успешного развития в спорте. Абсолютно каждая лошадь нуждается в индивидуальном рационе в зависимости от возраста, пола, спортивного направления и состояния здоровья [1].

Лошадь отличается от других животных тем, что основной ее продукцией является мышечная работа. По сравнению с животными других видов лошади наиболее требовательны к качеству корма [2].

В полноценных рационах для спортивных лошадей должно быть оптимальное соотношение между грубыми, сочными и концентрированными кормами. Необходимое условие полноценности рационов – корма высокого качества и хорошая поедаемость их лошадьми.

Потребность лошадей спортивной категории в энергии и питательных веществах зависит от таких факторов как живая масса, темперамент, упитанность, степень тренированности, скорость и продолжительность движения, температура окружающей среды, возраста, пола, массы всадника.

Лошади очень чувствительны к недостатку и избытку поступления некоторых минеральных веществ. Поэтому нужно тщательно контролировать рационы каждой отдельной лошади.

Зоотехнический контроль включает в себя анализ кормов и рационов, состояния аппетита, изменения живой массы и упитанности и др.

Ветеринарный и биохимический контроль включает в себя периодический осмотр лошадей и выявление признаков, характерных для неполноценного и несбалансированного кормления.

Обращают внимание на упитанность, аппетит, кожный и шерстный покров, качество копытного рога, поведение в стойле и на прогулке; осматривают конечности, зубы.

На ипподроме ведется регулярный ветеринарный осмотр лошадей, делаются прививки, проводится анализ крови и мочи, проверяется и корректируется при необходимости рацион и тренинг.

Основными кормами для спортивных лошадей на ипподроме являются сено и овёс. В качестве добавок используют морковь, свеклу, зелёный корм в летний период, различные премиксы (в зависимости от возраста, пола, состояния здоровья).

Сено скармливают два раза в сутки: утром – в 08.00 и вечером – в 18.00 часов.

В летний период трава по сравнению с другими кормами наиболее полно удовлетворяет потребность лошадей в питательных веществах и должна составлять основу летнего кормления.

Овёс дают два раза в сутки: днём в 13.00 и вечером в 20.00. Днём дают запаренное зерно в смеси с отрубями (каша).

Вначале овёс запаривают в кипятке или холодной воде за 2-3 часа до кормления. Непосредственно перед самым кормлением сливают лишнюю воду. Такая смесь охотно поедается лошадьми, легче пережевывается и легко усваивается.

В выходной день, т. е. в воскресенье лошадям не дают кашу, а скармливают обычный овес в виде зерна.

На ипподроме работают профессионалы, которые тщательно следят за состоянием здоровья лошадей, в особенности за их питанием. По этому лошади на ипподроме здоровые, сильные и резвые.

Цель. Изучить сезонные изменения биохимического и гематологического состава крови спортивных лошадей Республики Саха (Якутия) как свойство адаптации к факторам окружающей среды.

Задачи: 1. Исследовать биохимические изменения крови. 2. Исследовать гематологические изменения крови.

Материалы и методы исследований. Проведены гематологические исследования периферической крови у лошадей СХПК имени И.Я. Строда Амгинского улуса, прошедших процесс адаптации, так как животные содержатся в конном спортивном комплексе ФГБОУ ВО АГАТУ.

Как известно, динамика гематологических показателей весьма вариабельно и зависит от особенностей ухода, условий кормления и содержания, сезонных колебаний.

В зимний стойловый период количество эритроцитов и гемоглобине в пределах нормы, весенний период, когда повышается нагрузка показатели гемоглобина и эритроцита повышается.

Результаты исследований. В результате исследований было установлено, что гематологические показатели в пределах нормы кроме гемоглобина, каждый квартал мы брали пробы крови и во всех показатель гемоглобина выше физиологической нормы. Повышение гемоглобина это норма для спортивных лошадей за счет напряженной работы на ипподроме, так как у них режим нагрузки 2 раза в день, при этом может возрастать количество гемоглобина за счет сгущения крови в результате значительной потери организмом воды во время пробежки, а так же при выбрасывании крови из депо – селезенки и печени т.е. за счет эритропоза под влиянием недостатка кислорода возникающего в процессе мышечной работы. Кроме этого данный показатель зависит от возраста, пола, породы, питания, нагрузки и климатических условий. Установлено, что всесезонные показатели в крови лошадей на 07.12.2022 г. по количеству лейкоцитов в среднем $7,9 \cdot 10^9/\text{л}$, эритроциты $9,082 \cdot 10^{12}/\text{л}$, гемоглобин 162г/л, тромбоциты $112,8 \cdot 10^9/\text{л}$; высокий показатель Показатели на 15.02.2023 количеству лейкоцитов в среднем $3,910^9/\text{л}$, эритроциты $9,548 \cdot 10^{12}/\text{л}$, гемоглобин 172г/л, тромбоциты $53 \cdot 10^9/\text{л}$. На 15.03.2023 год средний показатель лейкоцитов составляет $6,5410^9/\text{л}$, эритроциты $16,946 \cdot 10^{12}/\text{л}$, гемоглобин 244, 8 г/л, тромбоциты $79,2 \cdot 10^9/\text{л}$.

Таблица 1 - Результаты гематологических показателей крови от 07.12.2022 г.

№ пробы	%	WBC лейкоциты (4-12*10 ⁹ /L)*	RBC эритроциты (5-10*10 ¹² /L)*	HGB гемоглобин (80-150g/L)*	HCT гематокрит (24,1-50,1%)*	MCV средний объем эритроцита(40-60 fL)*	MCH среднее содержание гемоглобина в эритроците(11-17p/g)*	MCHC средняя концентрация гемоглобина в эритроците(300-360g/L)*	RDW ширина распределения эритроцитов (%)	PLT тромбоциты (100-800*10 ⁹ /L)*	MPV средний объем тромбоцита	PDW ширина распределения тромбоцитов	PC T тромбоцит крит
1. Верба	Lymph-51.9 Mon-7.5 Gran-40.6	8.9	9.39	154	50.5	58.8	16.4	304	18.9	113	5.9	14.7	0.066
2. Торнадо Клинт	Lymph-1.0 Mon-4.3 Gran-94.7	7.9	8.72	155	51.1	58.7	17.7	303	18.4	124	6.3	14.7	0.078
3. Али Баба	Lymph-0 Mon-1.0 Gran-99.0	8.5	8.72	148	48.3	55.5	16.9	306	18.8	105	5.9	14.6	0.061
4. Торредо	Lymph-50.2 Mon-8.8 Gran-41.0	7.2	8.64	171	56.4	65.3	19.7	303	17.3	109	6.9	15.2	0.075
5. Галилей	Lymph-50.2 Mon-8.9 Gran-40.9	7.0	9.94	182	60.0	60.4	18.3	303	18.3	113	5.9	14.7	0.066

Таблица 2 - Результаты гематологических показателей крови от 15.02.2023 г.

№ пробы	%	WBC лейкоциты (4-12*10 ⁹ /L)*	RBC эритроциты (5-10*10 ¹² /L)*	HGB гемоглобин (80-150g/L)*	HCT гематокрит (24,1-50,1%)*	MCV средний объем эритроцита(40-60 fL)*	MCH среднее содержание гемоглобина в эритроците(11-17p/g)*	MCHC средняя концентрация гемоглобина в эритроците(300-360g/L)*	RDW ширина распределения эритроцитов (%)	PLT тромбоциты (100-800*10 ⁹ /L)*	MPV средний объем тромбоцита	PDW ширина распределения тромбоцитов	PCT тромбокрит
1. Верба	Lymph-51.7 Mon-8.0 Gran-43.3	8.1	7.82	128	42.6	54.5	16.3	300	18.5	78	6.0	15.0	0.46
2. Торнадо Климент	Lymph-49.8 Mon-5.8 Gran-44.4	0.6	12.26	227	74.4	60.7	18.5	305	18.0	35	6.1	14.7	0.021
3. Али Баба	Lymph-60.9 Mon-7.8 Gran-31.3	0.6	9.33	157	51.7	55.5	16.8	303	17.7	25	6.1	14.7	0.015
4. Торреро	Lymph-49.3 Mon-8.2 Gran-42.5	6.3	8.25	158	53.2	64.5	19.1	296	16.7	97	6.5	15.5	0.063
5. Галилей	Lymph-62.3 Mon-3.5 Gran-34.2	3.9	10.08	190	63.6	63.1	18.8	298	18.6	32	6.6	15.4	0.021

Таблица 3 - Результаты гематологических показателей крови от 16.05.2023 г.

№ пробы	Lymph	Mon	Gran	WBC лейкоциты	RBC эритроциты	HGB гемоглобин	HCT гематокрит	MCV средний объем эритроцита	MCH среднее содержание гемоглобина в эритроците	MCHC средняя концентрация гемоглобина в эритроците	RDW ширина распределения эритроцитов	PLT тромбоциты	MPV средний объем тромбоцита	PDW ширина распределения тромбоцитов	PCT тромбокрит
	%	%	%	x10 ⁹ /L	x10 ¹² /L	g/L	%	fL	p/g	g/L	%	x10 ⁹ /L	fL		%
1	16.2	3.0	80.8	4.2	15.67	250	-	67.2	15.9	-	18.2	69	7.1	15.3	0.048
2	26.1	2.8	71.1	8.1	16.44	251	-	64.3	15.2	-	18.6	75	7.0	15.2	0.052
3	14.9	2.7	82.4	10.1	19.26	267	-	57.7	13.8	-	18.8	97	6.5	14.6	0.063
4	29.8	4.7	65.5	4.9	13.19	185	80.3	61.3	14.0	228	17.6	94	6.4	15.1	0.060
5	26.9	2.5	70.6	5.4	20.17	271	-	57.2	13.4	-	19.2	61	6.4	14.5	0.039

Результаты биохимических исследований приведены в таблице 4. У лошадей СХПК имени И.Я. Строда, в среднем показатели за 07.12.2022 год аланинаминотрансфераза (АЛТ) – 10,56Ед/л; аспартатаминотрансфераза (АСТ)- 122,8Ед/л; общий белок – 38,4 г/л; билирубин общий – 5,735мкмоль/л; глюкоза - 3,8375мкмоль/л; холестерин 1,645мкмоль/л.

Низкий показатель АСТ у Торнадо 82,8Ед/л; Али Баба 135,8Ед/л; Тореро 122,8Ед/л; Галилей 134,5Ед/л; Понижение общего белка наблюдается у Торнадо 39 г/л; Али –Баба 36,8 г/л; Тореро 40,9 г/л при этом норматив 55-73 г/л, это объясняется тем, что у животных нарушение функции печени.

У лошадей СХПК имени И.Я. Строда, в среднем показатели за 15.02.2023 год аланинаминотрансфераза (АЛТ) – 13,8Ед/л; аспартатаминотрансфераза (АСТ)- 111,1Ед/л; общий белок – 49,54 г/л; билирубин общий – 29,32мкмоль/л; глюкоза - 3,528мкмоль/л; холестерин 2,446мкмоль/л. Все показатели в норме кроме АСТ и общего билирубина. Самый низкий показатель АСТ за первый период у Торнадо 82,8Ед/л, самый высокий у Али-Бабы 135,8Ед/л это показывает, что у животных нарушение функции печени. Понижение билирубина наблюдается у Торнадо 5,42мкмоль/л; Али-Баба 5,42мкмоль/л; Тореро 6,57мкмоль/л; Галилей 7,53мкмоль/л, когда норматив 9,36мкмоль/л, понижение билирубина объясняется тем, что у животных однообразное кормление, нехватка движения в следствии нарушается функции желчного пузыря и печени.

У лошадей СХПК имени И.Я. Строда, в среднем показатели за 16.05.2023 аланинаминотрансфераза (АЛТ) – 14,44Ед/л; аспартатаминотрансфераза (АСТ)- 87,24Ед/л; общий белок – 49,86 г/л; билирубин общий – 45,99мкмоль/л; глюкоза –4,888мкмоль/л; холестерин 6,194мкмоль/л.

У всех показатели в норме, кроме АЛТ составляет в среднем 14,44Ед/л, кроме этого у животного повышен общий билирубин 45,99мкмоль/л. Высокий уровень АЛТ и общего билирубина характеризует о заболевании печени и желчного пузыря.

Результаты можно рассматривать как проявление адаптационных механизмов к условиям содержания и кормления, тем более некоторые показатели прямо зависят от сезона года, от физиологических особенностей. Так как лошади спортивные, низкое содержание общего белка в сыворотке крови являются активация их синтеза белков в печени, в иммунной системе или в связи с их поступлением извне.

Таблица 4 - Результаты биохимических исследований крови

№ пробы	АЛТ 4-12Ед/л	АСТ 152-294Ед/л	Общий белок 55-73г/л	Билирубин общий 9-36мкмоль/л	Глюкоза 4,2-7,0мкмоль/л	Холестерин 1,3-3,7мкмоль/л
Образец: 1-Верба (15.02.2023)	18,5	612,5	67,4	19,66	4,15	3,48
Образец: 2-Торнадо	10,9	80,2	56,8	2,67	3,60	12,45

(15.02.2023)						
Образец: 3- Али баба (15.02.2023)	10,6	112,1	37,6	17,87	3,67	1,67
Образец: 4- Торреро (15.02.2023)	13,2	79,2	48,8	1,91	3,06	24,39
Образец: 5- Галлилей (15.02.2023)	15,8	79,6	51,7	2,5	2,56	13,59
Образец: 6- Торнадо (07.12.2022)	9,8	82,8	39,0	5,42	4,27	2,07
Образец: 7- Али баба (07.12.2022)	6,0	135,8	36,8	5,42	3,48	1,45
Образец: 8- Торреро (07.12.2022)	7,9	122,8	40,9	6,57	4,40	1,77
Образец: 9- Галлилей (07.12.2022)	6,8	134,5	34,4	7,53	3,20	1,29
Образец: 10- Торреро (16.05.2023)	22,3	28,1	66,6	74,77	6,33	3,62
Образец: 11- Галлилей (16.05.2023)	22,3	41,2	71,9	58,15	6,80	3,62
Образец: 12- Али баба (16.05.2023)	8,7	127,4	32,6	30,08	3,17	1,45
Образец: 13- Торнадо (16.05.2023)	9,8	123,5	42,2	20,99	3,72	20,6
Образец: 14- Верба (16.05.2023)	9,1	116,0	34,6	15,71	1,68	3,42

Применяемое оборудование: Автоматический биохимический анализатор ERBAXL, мод-XL 100, Центрифуга лабораторная медицинская.

Заключение. В результате гематологических исследований было установлено, что гематологические показатели в пределах нормы кроме гемоглобина, каждый квартал мы брали пробы крови и во всех показатель гемоглобина выше физиологической нормы. Повышение гемоглобина это норма для спортивных лошадей за счет напряженной работы на ипподроме, так как у них режим нагрузки 2 раза в день, при этом может возрасти количество гемоглобина за счет сгущения крови в результате значительной потери организмом воды во время пробежки, а так же при выбрасывании крови из депо – селезенки и печени т.е. за счет эритропоэза под влиянием недостатка кислорода возникающего в процессе мышечной работы. Кроме этого данный

показатель зависит от возраста, пола, породы, питания, нагрузки и климатических условий.

При исследовании биохимических показателей крови лошадей были получены результаты, которые можно рассматривать как проявление адаптационных механизмов к условиям содержания и кормления, тем более некоторые показатели прямо зависят от сезона года, от физиологических особенностей. Так как лошади спортивные, низкое содержание общего белка в сыворотке крови являются активация их синтеза белков в печени, в иммунной системе или в связи с их поступлением извне.

Список литературы:

1. Шараськина О.Г. Кормление лошадей / О.Г. Шараськина, Н.В. Пристач, Л.Н. Пристач. СПб.: СПбГУВМ, 2021. - 82с.
2. Шараськина, О. Г. Особенности диетического кормления спортивных лошадей с заболеваниями опорно-двигательного аппарата / О. Г. Шараськина, Ю. С. Бганцева // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 100-105.

УДК: 636.32/38.03

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПЛЕМЕННЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ПОЛУГРУБОШЕРСТНЫХ ОВЕЦ АГИНСКОЙ ПОРОДЫ

Т.Н. Хамируев, Б.З. Базарон, С.М. Дашинимаев

Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири – филиал
СФНЦА РАН, г. Чита, Россия

Полугрубошерстные овцы агинской породы в племенных хозяйствах достаточно крупные, крепкой конституции, отвечающие требованиям желательного типа породы по экстерьерно-конституциональным особенностям с хорошо выраженными мясными формами телосложения, с удовлетворительной густотой шерсти. Хвост жирный малой и средней величины слегка опущенный и подтянутый. По средней живой массе бараны-производители в СПК «Племзавод «Родина» превосходят стандарт породы на 24,6%, в ООО «Гэрэл» – на 35,4 и в СПК имени Ленина – на 18,7% соответственно; матки – на 10,2, 12,8% и 2,4%. По настригу мытой шерсти производители СПК «Племзавод «Родина» матки, баранчики и ярки-годовики соответствуют классу элита, ООО «Гэрэл» – соответственно элита, СПК имени Ленина – бараны и ярки – элита, матки и баранчики – I класс, по выходу мытой шерсти овцы всех половозрастных групп племенных хозяйств отвечают классу элита. Комплексная оценка племенных овец агинской породы выявила, что бараны-производители племенных хозяйств СПК «Племзавод «Родина», ООО «Гэрэл» и СПК имени Ленина отвечают комплексному классу элита, удельный вес маток комплексных классов элита и первый – 82,0, 85,0 и 71% соответственно, баранчиков-годовиков – соответственно 100,0%, ярки-годовиков – 83,0, 84,0 и 73,0% соответственно.

Ключевые слова: овца, агинская порода, живая масса, настриг шерсти, комплексный класс

RESULTS OF ASSESSMENT OF BREEDING AND PRODUCTIVE QUALITIES OF SEMI-COARSE-WOOLED SHEEP OF THE AGINSKY BREED

Semi-coarse-wool sheep of the Aginskaya breed in breeding farms are quite large, strong constitution, meeting the requirements of the desired type of breed in terms of exterior-constitutional features with well-defined meat body shapes, with satisfactory wool density. The tail is fat, small to medium in size, slightly lowered and tucked up. In terms of average live weight, sires in the SPK "Plemzavod" Rodina "exceed the breed standard by 24.6%, in LLC "Gerel" - by 35.4 and in the SPK named after Lenin - by 18.7%, respectively; uterus - by 10.2, 12.8% and 2.4%. According to the shearing of washed wool, the producers of the SPK "Plemzavod" Rodina "wombs, rams and lambs correspond to the elite class, Gerel LLC - respectively the elite, SPK named after Lenin - rams and ewes - elite, ewes and rams - I class, according to the output washed sheep wool of all sex and age groups of breeding farms correspond to the elite class. A comprehensive assessment of the breeding sheep of the Aginskaya breed revealed that the rams-producers of breeding farms of the SPK "Plemzavod" Rodina ", LLC" Gerel "and the SPK named after Lenin correspond to the complex elite class, the proportion of queens of the complex classes elite and the first - 82.0, 85.0 and 71%, respectively, one-year-old rams – 100.0%, respectively, one-year-old ewes – 83.0, 84.0 and 73.0%, respectively.

Key words: sheep, aginskaya breed, live weight, wool shearing, complex class

Введение

Овца для человека, несмотря на вытеснение её другими видами, по-прежнему, остаётся востребованной, а в ряде регионов единственным животным, обеспечивающим его существование. Учитывая, что в Российской Федерации существует множество климатических зон с контрастными условиями для ведения животноводства, необходимо создавать породы овец сочетающие в себе высокие продуктивные качества, устойчивость к болезням и хорошую адаптивность к меняющимся условиям окружающей среды.

Такое разнообразие пород и типов обусловлено особенностями климатических, кормовых и социальных факторов тех регионов, где были созданы породы.

В государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, занесены 47 пород овец, из них тонкорунного направления продуктивности – 18, полутонкорунного – 14, грубошерстного – 13 и полугрубошерстного – 2 [1].

В Сибирско-Дальневосточном регионе выведены 10 пород и 10 внутрипородных типов тонкорунных, полутонкорунных, полугрубошерстных и грубошерстных овец [2-7].

Сохранение и дальнейшее разведение этих уникальных пород – важная государственная задача, приобретающая все большую актуальность на фоне возрастающего спроса на качественную продукцию животноводства.

Развитая племенная база является важным фактором эффективного ведения отрасли и определяет потенциальные возможности получения продукции, которые могут быть реализованы в соответствующих

технологических условиях кормления и содержания сельскохозяйственных животных.

Для оценки племенных и продуктивных качеств овец в племенных хозяйствах ежегодно проводится бонитировка. Селекционные признаки для племенных овец всех направлений продуктивности являются основными критериями при оценке и разделении животных на классы, а также определяют дальнейшее направление селекционно-племенной работы с животными.

Материал и методы исследований

Объект исследований – племенные овцы различных половозрастных групп агинской породы.

Цель работы – провести оценку племенных и продуктивных качеств полугрубошерстных овец агинской породы в племенном заводе СПК «Родина», племенных репродукторах ООО «Гэрэл» и СПК им. Ленина.

Оценка племенных и продуктивных качеств проведена согласно [8] (далее Порядок).

Живая масса определена путем взвешивания животных на электронных весах ТВ-S-200.2 с точностью до 0,1 кг, тонаина шерсти – под микроскопом Carl Zeiss с помощью микролинейки, естественная длина шерсти, а также зоны вымытости и загрязненности – в момент бонитировки при помощи миллиметровой линейки.

Результаты исследований

В таблице 1 представлены данные о численности пробонитированных племенных овец агинской породы различных половозрастных групп.

Таблица 1 – Численность пробонитированных овец, гол

Половозрастная группа	Племенное хозяйство		
	СПК «Племзавод «Родина»	ООО «Гэрэл»	СПК имени Ленина
Бараны	186	38	16
Матки	5828	2515	3011
Баранчики	253	57	15
Переярки	-	-	259
Ярки	12	68	134
Итого:	6279	2678	3435

В племенном заводе СПК «Племзавод «Родина» было пробонитировано 6279 гол в т.ч. маток – 5828, в ООО «Гэрэл» – 2678 и 2515 гол., в СПК им. Ленина – 3435 и 3011 соответственно.

Полугрубошерстные овцы агинской породы в племенных хозяйствах достаточно крупные, крепкой конституции, отвечающие требованиям желательного типа породы по экстерьерно-конституциональным особенностям с хорошо выраженными мясными формами телосложения, с удовлетворительной густотой шерсти. Руно косичного строения, шерсть неоднородная, полугрубая с небольшим блеском и мягкой волнистостью, серого, светло-серого и белого цвета, встречаются животные с цветной

шерстью (3-5%). Хвост жирный малой (23-48%) и средней (52-69%) величины слегка опущенный (72-81%) и подтянутый (19-28%). Отметим, что в стаде племенного завода в группе маток и ярок имеются животные (4%) с большим жирным хвостом (нежелательный тип).

Удельный вес овец желательного типа варьирует в пределах 74-88%, с уклоном в мясность – 12-26%, отсутствуют животные, уклоняющиеся в шерстность. Выраженность мясных форм хорошая (74-88%) и отличная (12-26%).

В таблице 2 представлены показатели продуктивности овец агинской породы в разрезе племенных хозяйств.

Таблица 2 – Продуктивные качества пробонитированных овец

Группа животных	Живая масса, кг		Настриг мытой шерсти, кг		Выход мытой шерсти, %	
	факт	стандарт	факт	стандарт	факт	стандарт
СПК «Племенной завод «Родина»						
Бараны	87,2	70	2,3	2,1	69,8	69
Матки	55,1	50	1,4	1,3	68,7	67
Баранчики	59,4	45	1,8	1,6	70,6	70
Ярки	46,9	35	1,5	1,2	71,6	70
ООО «Гэрэл»						
Бараны	94,8	70	2,4	2,1	69,3	69
Матки	56,4	50	1,9	1,3	68,7	67
Баранчики	58,6	45	2,3	1,6	70,6	70
Ярки	47,2	35	2,0	1,2	70,2	70
СПК имени Ленина						
Бараны	83,1	70	2,3	2,1	69,1	69
Матки	51,2	50	1,3	1,3	69,6	67
Баранчики	54,3	45	1,6	1,6	72,2	70
Ярки	43,2	35	1,5	1,2	71,8	70

По средней живой массе бараны-производители племенных хозяйств соответствуют классу элита. При этом бараны СПК «Племзавод «Родина» превосходят стандарт породы на 24,6%, ООО «Гэрэл» – на 35,4 и СПК имени Ленина – на 18,7%; матки – на 10,2 (I класс), 12,8% (элита) и 2,4% (I класс).

По среднему настригу мытой шерсти производители СПК «Племзавод «Родина» матки, баранчики и ярки-годовики соответствуют классу элита, ООО «Гэрэл» – соответственно элита, СПК имени Ленина – бараны и ярки – элита, матки и баранчики – I класс, по выходу мытой шерсти овцы всех половозрастных групп племенных хозяйств отвечают классу элита.

С технологической точки зрения наибольшую ценность имеют пуховые и переходные волокна, которые определяют теплозащитные свойства шерстяных и шубных изделий.

Морфологический состав шерсти полугрубошерстных овец агинской породы в разрезе племенных хозяйств представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Морфологический состав шерсти, %

Группа животных	Пух	Переходный волос	Ость
СПК «Племенной завод «Родина»			
Бараны	82,1	4,9	13,0
Матки	86,1	2,8	11,1
Баранчики	87,1	2,0	10,9
Ярки	84,2	3,8	12,0
ООО «Гэрэл»			
Бараны	82,1	3,5	14,4
Матки	89,3	4,4	6,3
Баранчики	85,1	4,4	10,5
Ярки	88,1	3,0	8,9
СПК имени Ленина			
Бараны	86,6	5,8	7,6
Матки	83,9	5,4	10,7
Баранчики	82,9	5,3	11,8
Ярки	82,7	4,2	14,1

Наибольший удельный вес в структуре шерсти у овец занимает пух (82,1-89,3%), минимальный – переходный волос (2,0-5,4%), тонкая ость занимает промежуточное положение (6,3-13,0%).

В таблице 4 приведены данные по длине, зоне загрязненности и вымытости шерсти.

Таблица 4 – Качественные показатели шерсти

Группа животных	Длина шерсти, см		Зона загрязненности		Зона вымытости	
	пух	ость	см	%	см	%
СПК «Племенной завод «Родина»						
Бараны	6,2	21,0	13,7	65,2	4,7	34,3
Матки	5,7	19,6	13,0	66,3	4,2	32,2
Баранчики	5,8	17,3	10,9	63,0	4,4	40,1
Ярки	4,6	17,2	11,0	64,2	4,6	41,4
ООО «Гэрэл»						
Бараны	8,0	15,0	9,3	62,1	3,7	24,7
Матки	6,4	17,6	11,8	66,8	3,1	17,6
Баранчики	6,6	15,7	9,4	64,2	3,0	20,4
Ярки	7,0	15,6	9,8	63,1	3,2	20,5
СПК имени Ленина						
Бараны	8,2	15,5	10,0	64,7	3,5	22,6
Матки	6,8	16,8	10,9	65,2	3,2	19,0
Баранчики	7,2	16,7	10,7	64,3	3,3	19,8
Ярки	7,1	15,9	9,7	61,0	3,5	22,0

Длина шерсти у полугрубошерстных овец агинской породы в определенной степени характеризует её качество и влияет на величину настрига.

Наибольшей длиной ости отличались овцы СПК «Племзавод «Родина» (+0,6-6,0 см), наибольшей длиной пуха – животные СПК имени Ленина.

В соответствии с «Порядком» по длине ости овцы всех групп в СПК «Племзавод «Родина» отвечают классу элита и I классу шерсти, в ООО «Гэрэл» и СПК имени Ленина – матки соответствуют классу элита и I классу шерсти, бараны-производители, баранчики и ярки-годовики – первому классу и I классу шерсти.

Согласно [9] естественная длина неоднородной шерсти полугрубошерстных овец агинской породы на боку (пуховая зона) соответствует второй длине, а по длине ости согласно «Порядку» – минимальным требованиям к показателям продуктивности.

У овец агинской породы зона вымытости штапеля составила 4,2-4,7 см и загрязнения 10,9-13,7 см.

Довольно значительные величины зон вымытости и загрязнения штапеля, свойственные полугрубошерстным породам овец, связаны с отсутствием содержания жиропота в верхнем ярусе руна, формирующемся из остевых волокон. Распадающиеся на отдельные косицы верхушки штапеля легко вымываются и способствуют значительному его загрязнению.

При селекции полугрубошерстных овец важное значение имеет тонина шерсти, поскольку от нее зависят потребительские свойства готовых изделий (табл. 5).

Таблица 5 – Тонина и прочность шерсти

Группа животных	Тонина, мкм			Прочность, сН/текс
	пух	переходный волос	ость	
СПК «Племенной завод «Родина»				
Бараны	23,4	49,2	74,2	11,4
Матки	24,9	44,7	70,5	9,8
Баранчики	22,7	39,9	68,9	10,0
Ярки	22,5	42,3	69,7	10,5
ООО «Гэрэл»				
Бараны	22,8	51,0	71,2	10,5
Матки	24,1	45,1	69,8	9,0
Баранчики	22,4	42,3	68,9	9,9
Ярки	21,9	43,1	66,4	9,5
СПК имени Ленина				
Бараны	23,5	41,0	72,8	10,5
Матки	22,8	40,2	72,2	9,5
Баранчики	22,3	43,0	59,1	9,7
Ярки	21,4	39,7	74,4	9,9

Следует отметить, что полугрубые овцы характеризуются тонким пухом, соответствующий 64-60 качеству и тонкой остью (68,9-74,2 мкм).

Полугрубая шерсть считается нормальной по прочности, если ее разрывная нагрузка составляет не менее 9 сН/текс. Шерсть, имеющая разрывную длину меньше указанных норм, считается дефектной.

Полугрубые овцы племенных хозяйств отличаются прочной шерстью. При этом более прочной шерстью характеризуются овцы СПК «Племзавод «Родина».

В таблице 6 приведены данные классного состава пробонитированного поголовья по комплексу признаков.

Таблица 6 – Классный состав пробонитированных овец, %

Группа животных	Класс		
	Элита	I	II
СПК «Племенной завод «Родина»			
Бараны	100,0	-	-
Матки	31,0	51,0	18,0
Баранчики	85,0	15,0	-
Ярки	54,0	29,0	17,0
ООО «Гэрэл»			
Бараны	100,0	-	-
Матки	26,0	59,0	15,0
Баранчики	100,0	-	-
Ярки	57,0	27,0	16,0
СПК имени Ленина			
Бараны	100,0	-	-
Матки	19,0	52,0	29,0
Баранчики	80,0	20,0	-
Ярки	50,0	23,0	27,0

Бараны-производители племенных хозяйств СПК «Племзавод «Родина», ООО «Гэрэл» и СПК имени Ленина отвечают комплексному классу элита, удельный вес маток комплексных классов элита и первый составляет 82,0, 85,0 и 71% соответственно, баранчиков-годовиков – соответственно 100,0%, ярок-годовиков – 83,0, 84,0 и 73,0% соответственно.

Заключение

Полученные результаты бонитировки свидетельствуют, что в хозяйствах племенные животные обладают достаточно высоким генетическим потенциалом.

Наряду с этим следует отметить, что поголовье овец не в полной мере консолидировано по экстерьерно-конституциональным признакам желательного типа, для закрепления которых в стаде необходимо применять однородный подбор маток к баранам-производителям по фенотипу.

Основными приемами селекционно-племенной работы в племенных хозяйствах должны быть:

- ежегодная 2-этапная оценка баранов по собственной продуктивности и по качеству потомства с целью выявления лучших особей для дальнейшего использования в совершенствовании племенных и продуктивных качеств овец. В воспроизводстве стада использовать только проверенных баранов-производителей с живой массой и настригом шерсти не менее 95 кг и 2,5 кг

соответственно. Баранов агинской породы – с шерстью руна светло-серого и белого цвета с целью устранения особей с цветной шерстью.

➤ в селекционное ядро отбирать овец желательного типа со следующими показателями продуктивности, не менее: живая масса – 63 кг, настриг шерсти в мытом волокне – 1,5 кг.

➤ жесткий отбор ремонтного молодняка с последующей выбраковкой менее продуктивных из них. Живая масса при отбивке (4 мес.) и в возрасте 12 мес., не менее, баранчиков – 32-33 и 58-60 кг, ярок – 29-30 кг и 45-47 кг.

Список литературы:

1. Амерханов Х.А. К изменениям приводят решения // Эффективный АПК. – 2023. - №3(21). – С. 4-5.

2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 2 «Породы животных» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 229 с.

3. Мороз В.А., Сторожук С.И. Продуктивность и основные свойства шерсти овец кулундинской тонкорунной породы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2011. - №1(217). – С. 72-78.

4. Катаманов С.Г., Ульянов А.Н., Куликова А.Я., Абонеев В.В., Селькин И.И., Афанасьева А.И., Катаманов Ю.Г., Лобода Н.Д., Мороз В.А., Трухачев В.И., Катаманов А.С., Чеботаев А.Н., Чмырев М.А. Западно-сибирская мясная порода овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. - №3. – С. 6-12.

5. Билтуев С.И., Дабаева Г.Д., Ринчинов Б.Р. Бурятская полугрубошерстная порода овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. - №1. – С. 17-22.

6. Черных В.Г., Волков И.В., Хамируев Т.Н., Комогорцев Г.Ф., Базарон Б.З. Агинская порода овец: монография. Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири. – Чита, 2015. – 215 с.

7. Тайшин В.А., Шагдуров Р.М., Анганов В.В., Митыпова Е.Н., Яковлева Э.Б., Прозоровский В.М. Традиционное животноводство и качество продуктов питания // Вестник ВСГУТУ. – 2013. - №2(41). – С.68-73.

8. Порядок и условия проведения бонитировки племенных овец полугрубошерстных пород: производственно-практ. издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 20 с.

9. ГОСТ 30702-2000. Шерсть. Торговая сельскохозяйственно-промышленная классификация.

УДК 636.47.615.322

ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВЫХ КОМПОНЕНТОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ У ТЕЛЯТ С ПРИЗНАКАМИ ДИСПЕПСИИ

^{1,2} Л.Н. Савельева

¹Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, г. Чита, Россия

²Научно-исследовательский институт Ветеринарии Восточной Сибири – филиал Сибирского Федерального Научного Центра Агробиотехнологий, г. Чита, Россия

Проведен анализ основных биохимических показателей белкового обмена (общий белок, альбумины, глобулины) в сыворотке крови телят при диспепсии. Исследования

показали, что в группе животных с признаками диспепсии уровень общего белка был ниже нормального значения на 16,7 % ($P \leq 0,05$), уровень альбуминов на 23,4%, глобулинов на 19,6% ($P < 0,01$)% у 90 % телят.

Ключевые слова: телята, диспепсия, общий белок, альбумины, глобулины.

INDICATORS OF PROTEIN COMPONENTS OF BLOOD SERUM IN CALVES WITH SIGNS OF DYSPEPSIA

^{1,2}L.N. Savelyeva

¹Trans-Baikal Institute of Agrarian-branch VPO Irkutsk GAU them. A.A. Ezhevsky, Chita, Russia

²Research Institute of Veterinary Medicine East Sibiri-LEAD Academy of Sciences Branch, Chita, Russia

An analysis of the main biochemical indicators of protein metabolism (total protein, albumins, globulins) in the blood serum of calves with dyspepsia was carried out. Studies have shown that in the group of animals with signs of dyspepsia, the level of total protein was below the normal value by 16.7% ($P \leq 0.05$), the level of albumin by 23.4%, globulin by 19.6% ($P < 0.01$)% in 94% of calves.

Key words: calves, dyspepsia, total protein, albumins, globulins.

Биохимический анализ крови показывает на недостаток основных необходимых питательных компонентов в рационе животных, а также различные нарушения обменных процессов организма телят в возрастном периоде от рождения до отъема от матерей [1, 2].

Повышение плотности крови может наблюдаться в случаях обезвоживания организма, вызванного длительными диареями, отсутствием питьевой воды. Основную массу сухого остатка составляют белки, общая концентрация которых в крови составляет в среднем 60 – 80 г/л.

В качественный состав белков крови входят основные фракции - альбумины и глобулины. Функция альбуминов заключается в поддержании коллоидно-осмотического давления плазмы, постоянства концентрации водородных ионов, а также в транспорте различных веществ, включая билирубин, минералы, лекарственные препараты так же удерживают воду в кровяном русле [2].

Повышение концентрации общего белка плазмы обычно наблюдается при обезвоживании организма. Снижение концентрации общего белка плазмы может быть следствием самых разнообразных причин – низкое содержание белка в рационе, нарушение процесса всасывания питательных веществ в пищеварительном тракте, болезни печени, почек, при которых теряется белок с мочой [3].

Стоит отметить, что новорождённые животные не способны в первые дни жизни синтезировать антитела. Они появляются только после поступления в желудочно-кишечный тракт молозива. Выработка указанных белков в организме отмечается с трех недельного возраста животного. Поэтому важно напоить новорождённого молозивом, которое содержит в 20 раз больше иммуноглобулинов, чем обычное молоко [4-6].

Целью исследований явилось – изучить уровень белковых компонентов крови новорожденных телят с признаками диспепсии.

Материал и методы исследований.

Исследования проводились в хозяйствах Забайкальского края и в лаборатории НИИВ Восточной Сибири – филиале СФНЦА РАН. Для проведения исследований было сформировано 2 группы опытных животных в возрасте от рождения до 7 дневного возраста, по 10 животных в каждой группе. В первую опытную группу вошли клинически здоровые животные; во вторую опытную – телята с признаками диспепсии.

Для биохимического исследования у телят указанных групп в утренние часы до кормления был произведен отбор проб крови в вакуумные системы забора крови Vacuette с активатором сгустка. Лабораторные исследования проводились на биохимическом анализаторе URIT 800.

Биометрическая обработка полученных результатов исследований проведена методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту на персональном компьютере с использованием программного Microsoft ExcelXP.

Результаты исследования.

При клиническом осмотре в группе заболевших телят (вторая опытная) наблюдали сухое носовое зеркало, отсутствие аппетита, субфебрильная температура. Нарушение пищеварения проявляется поносом и загрязнением шерсти вокруг анального отверстия. Фекалии имели зловонный запах. Больные телята были вялыми, отмечалось обезвоживание организма (по тургору кожи).

Анализ белковой картины сыворотки крови показал, что количество общего белка в крови телят второй группы было меньше на 16,7 % ($P \leq 0,05$) ($52,7 \pm 0,9$ г/л), при сравнении с показателями группы клинически здоровых животных. Гипопротеинемия ($53,6 \pm 3,7$ г/л) отмечалась у 80% ($P < 0,001$).

Концентрация альбуминов в сыворотке крови в первой группе телят была в пределах физиологической нормы ($48,1 \pm 3,41$ %, при $P < 0,001$), у заболевших животных средний показатель составил $29,1 \pm 4,13$ %, что на 23,4% ниже нормального значения.

Уровень глобулинов в первой группе телят составлял $9,2 \pm 1,42$ % ($P < 0,01$), в группе телят с признаками диспепсии уровень глобулинов был достоверно ниже на 19,6% ($P < 0,05$) у 90% телят.

Таким образом, результаты биохимического анализа крови клинически больных телят свидетельствуют об изменении в крови телят содержания альбуминов на 23,4% и глобулинов на 19,6%, причиной может быть, что ещё в периоде пренатального развития телят, коровы не имели достаточного поступления минеральных веществ, и этот дисбаланс сохранился в крови телят. Заболевание органов пищеварения с признаками диспепсии так же усилили дисбаланс белкового обмена.

Основой профилактики иммунодефицитной диспепсии является своевременное получение в течение первого часа жизни иммунологически полноценного молозива, полноценное кормление коров-матерей.

Список литературы:

1. Савельева Л.Н. Структура болезней молодняка крупного рогатого скота в хозяйствах Забайкальского края/ Л.Н. Савельева//В сб. трудов XVIII Междунар. научно-практич. конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству», приуроченная к 80-летию Алтайского ГАУ. 2023 г. С.247-251.
2. Савельева Л.Н. Влияние фитобиотических препаратов на морфохимические показатели крови телят при диспепсии // Л.Н.Савельева, М.Л. Бондарчук// Сибирский Вестник сельскохозяйственной науки. 2022.Том 52.№5.С. 98-104.
3. Савельева Л.Н. Результаты доклинического испытания опытного препарата при острых расстройствах желудочно-кишечного тракта телят // Л.Н.Савельева, М.Л. Бондарчук// Сибирский Вестник сельскохозяйственной науки. 2023. Том 53. №9. С. 80-86.
4. Сидоров М.А. Иммунный статус и инфекционные болезни новорожденных телят и поросят / М. А. Сидоров; Ю. Н. Федоров; О. М. Савич // Ветеринария. - 2006. - № 11. - С. 3-5.
5. Аликаев В. А. Болезни молодняка // Внутренние незаразные болезни с.-х. животных. М., 1985. С. 454-476 с.
6. Кондрахин И. П. Внутренние незаразные болезни животных / И. П. Кондрахин, Г. А. Таланов, В. В. Пак. М.: КолосС, 2003. 461 с.

УДК 637.4.05(571.54)

РОСТ, РАЗВИТИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У МОЛОДНЯКА ЛОШАДЕЙ АБОРИГЕННЫХ ПОРОД

И.А. Калашников, Е.Н. Назарова

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова,
г. Улан-Удэ, Россия

На основе рассмотрения исследований многих ученых, можно отметить тенденцию развития аборигенного животноводства, которое эффективно развивается, как в частном, так и общественном секторе Байкальского региона. Это вызывает необходимость пересмотра системы развития и применение селекционных методов в традиционных отраслях животноводства. В наших исследованиях изучены и дан анализ особенностей роста и развития молодняка аборигенных лошадей, и перспективы его выращивания с учетом современных методов селекции и применяемых технологий разведения.

При росте и развитии организм животного меняется в зависимости от возрастных особенностей. Живая масса и среднесуточный прирост один из основных показателей контроля роста и развития животного. Изучение данных показателей дает возможность оценивать развитие животного в целом, применяя критерии оценки получения качественной мясной продукции в определенные сроки, достижение молодняком такой живой массы, при которой можно получать туши с нужным соотношением жира и белка. По результатам исследований выявлено, что более качественные туши в мясном отношении, дает молодняк аборигенных лошадей в 18-ти месячном возрасте и это необходимо учитывать в технологических рекомендациях при реализации молодняка на мясо. Мясо аборигенных лошадей характеризуется высокой биологической ценностью, которая обусловлена его химическим составом и по его биологическим свойствам его можно отнести к высоко ценному пищевому сырью.

Ключевые слова: аборигенные лошади, рост, развитие, живая масса, молодняк.

GROWTH, DEVELOPMENT AND FORMATION OF MEAT PRODUCTIVITY IN YOUNG HORSES OF ABORIGINAL BREEDS

Based on the consideration of the research of many scientists, it is possible to note the trend of development of aboriginal animal husbandry, which is effectively developing both in the private and public sectors of the Baikal region. This necessitates a revision of the development system and the use of breeding methods in traditional branches of animal husbandry. In our studies, we have studied and analyzed the features of the growth and development of young aboriginal horses, and the prospects for its rearing, taking into account modern breeding methods and the breeding technologies used.

With growth and development, the animal's body changes depending on age characteristics. Live weight and average daily gain are one of the main indicators of controlling the growth and development of an animal. The study of these indicators makes it possible to assess the development of the animal as a whole, applying the criteria for assessing the production of high-quality meat products in a certain time, the achievement by young animals of such a live weight at which it is possible to obtain carcasses with the desired ratio of fat and protein. According to the results of the research, it was revealed that better carcasses, in terms of meat, are given by young aboriginal horses at the age of 18 months and this should be taken into account in technological recommendations when selling young animals for meat. The meat of aboriginal horses is characterized by a high biological value, which is due to its chemical composition and according to its biological properties it can be attributed to a highly valuable food raw material.

Keywords: aboriginal horses, height, development, live weight, young animals.

В России, для таких территорий как республики Бурятия, Калмыкия, Тыва, Иркутская область и Забайкальский край и др., одним из путей повышения эффективности производства продукции животноводства является возрождение и развитие традиционных отраслей животноводства. Это вызывает необходимость пересмотра взглядов на традиционное животноводство. В связи с этим следует определиться с формами хозяйствования, необходимой структурной перестройкой и путями развития традиционного животноводства. Актуальность темы возрастает в связи с тем, что традиционное животноводство является частью национального наследия местного населения [1,2,3,4].

Организм животного во время роста и развития претерпевает ряд существенных количественных и качественных изменений:

- в нормальных условиях он увеличивается в массе, изменяются его внешние формы, соотношение тканей в теле, обмен веществ и т. д.

Поэтому установление закономерностей роста и развития организма имеет большое теоретическое и практическое значение, так как дает возможность овладеть этими процессами и сознательно управлять ими [5,6].

Живая масса и среднесуточный прирост являются основными зоотехническими показателями, которые учитываются при изучении и контроле роста животных и при оценке их хозяйственной и физиологической скороспелости. Изучение этих показателей дает возможность судить о целостном развитии животного. Динамика живой массы молодняка бурятских лошадей представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Живая масса молодняка бурятских лошадей

Возраст, мес	Жеребчики			Кобылки		
	M±m, кг	δ	C, %	M±m, кг	δ	C, %
3 дня	40,7±0,53	2,37	5,82	36,8±0,52	2,32	5,70
6	189,6±1,31	5,85	3,09	190,8±1,81	8,10	4,24
12	183,7±2,04	9,12	4,96	184,5±2,18	9,74	5,28
18	284,8±2,79	12,47	4,38	274,3±2,41	10,77	3,93
24	250,5±2,93	13,10	5,23	242,8±2,51	11,22	4,62
30	320,9±3,41	15,24	4,75	305,6±4,01	17,92	5,86

Как видно из приведенных данных, жеребята при рождении имеют в среднем живую массу 39 кг, с колебаниями от 36,8 кг у кобылок до 40,7 кг у жеребчиков. Однако уже к шести месячному возрасту происходит ее значительное увеличение. В этом возрасте живая масса жеребчиков в среднем составляет 189,6 кг, соответственно кобылок 190,8. В зимний период года суровые климатические и скудные кормовые условия приводят к потере живой массы молодняка. То есть в неблагоприятные периоды года весовой рост молодняка отсутствует. Это позволяет сделать вывод, что в условиях табунного содержания лошадей, весовой рост молодняка протекает ступенчато, отсутствуя в неблагоприятные и возобновляясь с наступлением благоприятных условий. Указанная закономерность ступенчатости весового роста молодняка подтверждается данными его общего и среднесуточного прироста (табл. 2.).

Таблица 2 - Среднесуточный прирост молодняка бурятских лошадей

Период (мес)	Прирост			
	Всего, кг		Среднесуточный, гр	
	Жеребчики	Кобылки	Жеребчики	Кобылки
3 дня-6 месяцев	148,9 ±20,1	154,0 ±2,23	841,2 ±11,4	870,0 ±12,6
6-12	- 5,9 ± 0,11	- 6,3 ±0,13	-	-
12-18	101,1 ±1,52	89,8 ±1,06	561,7 ± 8,4	498,9 ±5,9
18-24	-34,2 ±0,25	-31,5 ±0,27	-	-
24-30	70,4 ±1,31	62,8 ±1,18	391,1 ± 7,3	348,9 ± 6,5
3 дня -30 месяцев	280,2 ±2,78	268,8 ± 2,42	307,9 ± 3,1	295,4 ±2,7

Оценка весового роста молодняка тувинских лошадей от рождения до 6 месячного возраста представлена в таблице 3 и 4

Таблица 3 - Живая масса молодняка тувинских лошадей

Период (мес)	Молодняк тувинских лошадей	
	Жеребчики (n=10)	Кобылки (n=10)
	Жива масса, кг M±m	
При рождении	38,7±0,50	35,9±0,64
1	72,3±0,56	70,8±0,47
3	113,1±1,15	110,9±1,23
6	172,0±2,01	161,5±1,84

**Таблица 4 - Динамика относительного и среднесуточного прироста живой массы
молодняка тувинских лошадей**

Период	Молодняк тувинских лошадей			
	Среднесуточный прирост живой массы, г		Относительный прирост живой массы, %	
	Жеребчики	Кобылки	Жеребчики	Кобылки
При рожд - 1 месяц	1083	1125	60,5	65,4
1 - 3 месяц	669	657	44,0	44,2
3 - 6 месяц	640	550	41,3	37,1
рожд - 6 месяц	724	682	126,5	127,2

При сравнении групп молодняка разных возрастов, необходимо отметить, что наибольший прирост дает молодняк в период от рождения до шести месячного возраста. При этом среднесуточный прирост без какой-либо подкормки в среднем составил 900 грамм. Это, в первую очередь, указывает на высокую интенсивность роста молодняка аборигенных лошадей что является очень важным для мясных животных. Во-вторых, на высокую молочную продуктивность кобыл, поскольку в этот период молодняк в основном питается материнским молоком[5,6].

Критерием оценки получения качественной мясной продукции является, достижение молодняком такой живой массы, при которой можно получать туши с нужным соотношением жира и белка в мясе при минимальном содержании костей и сухожилий [1,2].

Таблица 5 - Масса, выход и морфологический состав туши молодняка бурятских лошадей в зависимости от возраста

Возраст, мес	Предубойная масса, кг	Масса туши, кг	Убойный выход, %
6	183,6±2,65	98,4±0,92	53,6
18	241,5±3,10	127,3±1,48	52,7
30	305,7±4,32	156,1±2,17	51,1

Таблица 6 - Морфологический состав туши бурятских лошадей в зависимости от возраста

Показатели	Возраст (мес)		
	6	18	30
Масса туши, кг	98,±0,92	127,3±1,48	156,1±2,17
В т.ч. ткань, кг мышечная, %	68,5 ± 0,64 69,6	88,5 ±1,03 69,5	107,1±1,49 68,6
Жировая, кг	3,4 ± 0,03	8,3 ± 0,10	10,4 ±0,14
%	3,5	6,5	6,7
Костная, кг	20,9 ± 0,19	23,6±0,27	30,0 ± 0,42
%	21,2	18,6	19,2
Соединительная, кг	5,6±0,05	6,9±0,08	8,6±0,12
%+	5,7	5,4	5,5

Из приведенных данных видно, что с возрастом молодняка морфологический состав его туши существенно изменяется. Следовательно, молодняк бурятских лошадей в 18-ти месячном возрасте дает более качественные туши в мясном отношении, по сравнению с тушами молодняка 6 и 30 месячного возраста. В этом же возрасте у молодняка повышается выход съедобных частей и уменьшается относительное количество костей и сухожилий [3,6]. Выход мяса, жира и костей в расчете на 100 кг живой массы представлен в таблице 6

Таблица 7 - Количество мышц, жира и костей у молодняка лошадей на 100 кг живой массы

Состав туши, кг	Возраст, мес		
	6	18	30
Мясо всего	39,1	40,1	38,4
В т.ч. мышцы	37,3	36,7	35,0
Жир	1,8	3,4	3,4
Кости	11,4	9,8	9,8
Сухожилия	3,0	2,9	2,8
Итого	53,5	52,8	51,0

Приведенные данные показывают, что выход мяса у молодняка бурятских лошадей (мышцы и жир) в расчете на 100 кг живой массы увеличивается от 6 до 18 месячного возраста на 2,5 % . Тогда как в 30 месячном возрасте этот показатель меньше на 1,8 % по сравнению с 6 месячным возрастом , и на 4,2 % по сравнению с 18 месячным возрастом. Выход костей снижается с 11,4 кг в 6 месячном возрасте до 9,8 кг в 18 и 30 месячном возрасте. Уменьшилось также и количество соединительных тканей.

Заключение. Важное значение в вопросе сохранения и использования генофонда аборигенных лошадей имеет знание закономерностей роста и развития молодняка по сезонам года и в возрастном аспекте. Проведенные исследования показали, что у молодняка тувинских лошадей наиболее резко выражена возрастная изменчивость экстерьера [8,9]. Она обуславливается большой неравномерностью роста и развития, животных по сезонам года. Скачкообразная ритмика весового и линейного роста молодняка в табунных условиях разведения является отражением условий его жизни. Комплексная оценка мясной продуктивности тувинских лошадей, их морфологического и химического состава, указывает на достаточно высокие мясные качества, получаемой продукции. Поэтому данных лошадей необходимо сохранять и использовать в производстве высоко ценного и экологически чистого продукта питания [1,2]. Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что более качественные туши в мясном отношении дает молодняк аборигенных лошадей в 18-ти месячном возрасте и это необходимо учитывать в технологических рекомендациях при реализации молодняка на мясо.

Список литературы:

1. Калашников И.А. Зоотехническая характеристика бурятских лошадей разных типов // Сб. тр. Бурят. гос. с.-х. акад. Улан-Удэ, 1985. Вып. 38. С. 141–145.
2. Назарова Е.Н., Калашников И.А. Рост и развитие жеребят бурятской и забайкальской пород // Вестник ИрГСХА. 2014. № 63. С. 73-79.
3. Ооржак Е.Ш. Закономерности роста и развития молодняка лошадей тувинской породы / Е.Ш. Ооржак, А.Н. Монгуш // Сб. статей региональных совещаний и конф-ий. - Абакан, 2006. - С. 118 - 122.
4. Сидорова А. Л. *check_circle_outline* Коневодство: Учебное пособие Красноярский государственный аграрный университет 2020
5. Туников Г. М., Коровушкин А. А. *check_circle_outline* Разведение животных с основами частной зоотехнии Издательство "Лань" 744 стр. год 2021
6. Nazarova, E. N. Growth, development and meat productivity of tuvan horses / E. N. Nazarova, I. A. Kalashnikov, S. O. Sai-Dash // Progress of veterinary science and education : Agenda and abstracts of the International conference, Ulaanbaatar, 20 сентября 2022 года / School of Veterinary Medicine, Mongolian University of Life Sciences. – Ulaanbaatar: School of Veterinary Medicine, 2022. – P. 57.

УДК 357.223

СОСТОЯНИЕ ПЛЕМЕННОГО КОНЕВОДСТВА В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ

Ю.В. Цыденова

ГУ «Читинская государственная заводская конюшня с ипподромом им. Хосаена Хакимова»,
г. Чита, Россия, E-mail: gzk-chita@mail.ru

STATE OF BREEDING HORSE BREEDING IN THE TRANSBAIKAL REGION.

Yu.V Tsydenova

State Institution “Chita State Factory Stable with Hippodrome named after. Hosaena Hakimoa”
Chita, Russia, E-mail: gzk-chita@mail.ru

Коневодство в Забайкалье – исторически сложившаяся традиционная отрасль животноводства, отличающаяся высокой рентабельностью, малой энергозатратностью и широкой распространённостью.

Племенное коневодство является «тяжелой индустрией» коневодческой отрасли. Племенное коневодство дает племенных лошадей для улучшения массового коневодства (рабочепользовательного и продуктивного), а также спортивных лошадей разного назначения (для классических видов конного спорта, конно-спортивных школ, секций и клубов, пунктов верхового проката и лечебно-верховой езды).

На территории Забайкальского края в настоящее время функционируют: 2 конных завода (забайкальская порода), 5 племенных репродукторов (забайкальская и буденовская порода), 2 генофондных хозяйства (забайкальская порода), 1 ипподром, и 1 государственная заводская конюшня, имеется

значительное число частных владельцев племенных лошадей. Общая численность лошадей в племенном секторе стабильно составляет около 400 голов. Племенные коневодческие хозяйства реализуют племенных лошадей в сельское хозяйство, спортивные и другие организации, кроме того, ежегодно лошади продаются на экспорт.

Таблица 1 - Численность племенных лошадей по состоянию на 01 января 2024 года

Организации по племенному коневодству	Количество голов		
	всего	в том числе кобыл	в том числе производителей
Конные заводы по забайкальской породе:			
- ООО "Урульгинское"	543	305	
- СПК имени Калинина	811	329	
Племенные репродукторы по забайкальской породе:			
- ООО "Хула"	163	60	
- СПК "Рассвет"	305	200	
- СПК "Кункур"	766	175	
Генофондные хозяйства по забайкальской породе:			
- ГУ "Читинская ГЗК с ипподромом им. Х.Хакимова"	683	365	
- СПК имени Ленина	538	206	
Племенные репродукторы по буденовской породе:			
- ООО "Аргал"	150	72	
- СПК "Победа"	87	37	
Заводская конюшня:			
- ГУ "Читинская ГЗК с ипподромом им. Х.Хакимова"	85	19	66
Итого	4131	1768	66

Численность племенных лошадей на 1 января 2024 года составила в основных организациях по племенному коневодству 4131 голов лошадей, в том числе 1768 кобыл.

Заводская конюшня являются одной из форм государственной помощи сельхозтоваропроизводителям, частным коневладельцам в деле улучшения качества конского поголовья и развития племенного коневодства.

Жеребцов государственная заводская конюшня передает на случной сезон. Задача государственной заводской конюшни заключается в организации наиболее эффективного использования принадлежащих ей жеребцов в случке для улучшения продуктивных и породных качеств конепоголовья. Работа государственной заводской конюшни не ограничивается проведением случной кампании. Она заключается также в организации правильного содержания кобыл и рационального воспитания молодняка в районах работы производителей. В этих районах государственная заводская конюшня является распространителем передовой техники конепроизводства и организатором

племенной работы по коневодству. В сезоне 2023 года на случных пунктах края работало 75 жеребцов-производителей.

Жеребцами Читинской ГЗК случено 1532 голов кобыл, получено молодняка на 100 кобыл 91.

В условиях деконцентрации маточного поголовья, появления многочисленных мелких ферм, частных коневладельцев, содержащих одну-две кобылы, неизмеримо возрастает роль ГЗК как случного пункта.

Ипподром - организация и проведение испытаний племенных лошадей. Ипподромы в настоящее время являются селекционными зоотехническими учреждениями, на которых производится испытания лошадей рысистых и скаковых пород на резвость и выносливость с целью дальнейшего совершенствования породы. Это для специалистов. Для обычной публики это место досуга, где можно на открытом воздухе провести день и полюбоваться на прекрасных, благородных животных - лошадей.

Таблица 2 - Основные показатели ипподрома за 2020-2022 годы

Показатели 2019/2020 год	Направление		
	рысистое	верховое	спортивное
Количество беговых дней	3/2		
Испытано голов	40/32	80/80	10/9
Проведено	15/11	25/18	4/2

Каждый год на ипподроме проходит 3 беговых и скаковых дней и испытывается более 100 голов лошадей рысистых и верховых пород из Забайкальского края, Республики Бурятия и Иркутской области.

В конноспортивной секции при ипподроме занимаются 25 спортсменов, так же в регионе функционирует КСК "БАГРАТИОН".

Коневодческая отрасль испытывает огромный дефицит кадров. Хронически не хватает работников массовых специальностей: коневодов, жокеев, наездников, кузнецов-ковалей, даже зоотехников и ветврачей. Без решения данной задачи невозможно выращивание высококлассных племенных, спортивных и прогулочных лошадей, отвечающих требованиям внутреннего и зарубежного рынка, а также эффективное ведение рабочепользовательного и продуктивного коневодства. Для решения кадровой проблемы потребуется усиление работы по популяризации коневодческих профессий, повышению материальной заинтересованности работников отрасли, улучшению их жилищно-бытовых и социальных условий (строительство и предоставление благоустроенного жилья, корпоративная поддержка и т.д.). Для профессиональной подготовки кадров целесообразно организовать на базе техникумов края подготовку коневодов, табунщиков, кузнецов-ковалей и др. Для подготовки зооветспециалистов по коневодству необходимо организовать специализированные отделения в техникумах и институте края или обучать в сельскохозяйственном институте в Москве.

СЕКЦИЯ 2. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ АГРОНОМИИ

УДК 633.2/3.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ ЯЧМЕНЯ С ЗЕРНОБОБОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ В УСЛОВИЯХ ЗАБАЙКАЛЬЯ

О.Т. Андреева

Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири – филиал
СФНЦА РАН, г. Чита, Россия

Представлены результаты исследований по возделыванию ячменя в одновидовых посевах и в смеси с зернобобовыми культурами – викой яровой и горохом посевным в лесостепной зоне Забайкалья. Установлена возможность увеличения продуктивности и качества кормовых агроценозов путем использования ячменя в смешанных посевах с зернобобовыми культурами. По продуктивности и питательной ценности смешанные посевы превосходили одновидовые ценозы ячменя в 1,1-1,8 раза.

Ключевые слова: смешанные посевы, одновидовые посевы, зернобобовые культуры, продуктивность, питательная ценность, агроценозы, адаптивность.

PRODUCTIVITY AND NUTRITIONAL VALUE OF MIXED BARLEY CROPS WITH LEGUMINOUS CROPS IN THE CONDITIONS OF TRANSBAIKALIA

O.T. Andreeva

Research Institute of Eastern Siberia – branch of SFNCA RAS
Chita, Zabaikalsky Krai, Russia

The results of research on the cultivation of barley in single-species crops and mixed with leguminous crops - spring vetch and seeded peas in the forest-steppe zone of Transbaikalia are presented. The possibility of increasing productivity and quality of forage agrocenoses by using barley in mixed crops with leguminous crops has been established. In terms of productivity and nutritional value, mixed crops exceeded single-species barley cenoses by 1.1-1.8 times.

Keywords: mixed crops, single-species crops, leguminous crops, productivity, nutritional value, agrocenoses, adaptability.

В условиях современного ведения сельского хозяйства увеличение производства продукции животноводства – является одной из главных задач, решение которой связано с созданием устойчивой, высокопитательной, сбалансированной кормовой базы, что возможно за счет создания высокопродуктивных агроценозов из мятликовых культур и их смесей с зернобобовыми, адаптивными к условиям выращивания. Хорошо подобранный ассортимент культур в агроценозах позволяет эффективно использовать агроклиматические ресурсы, обеспечивает оптимальную густоту, плотность стеблестоя, формирования ярусности, равномерное использование растениями

влаги, света, питательных веществ, что позволяет формировать высокие урожаи и повышать питательную ценность кормов [2,8].

Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных Забайкальского края сдерживается не только недостатком кормов, но и дефицитом протеина в них, составляющий до 20-25 %. В настоящее время обеспеченность одной кормовой единицы переваримым протеином не превышает 75-80 г, при зоотехнической норме 105-110 г, это приводит к перерасходу кормов на единицу животноводческой продукции в 1,4 раза и недоиспользованию генетического потенциала животных на 30-50 % и повышению себестоимости продукции на 30-40 %. В этой связи увеличение производства всех видов кормов, улучшение их качества и энергонасыщенности является важнейшей проблемой сельхозпроизводителей Забайкальского края которую необходимо решать [1,7].

Из мятликовых культур, возделываемых в Забайкалье, основными традиционными зернофуражными культурами являются ячмень, овес, рожь и другие.

Большое значение для Забайкальского края, как кормового растения имеет традиционная зернофуражная культура ячмень, получившая широкое распространение в производстве разнообразных кормов. Его используют на зеленый корм, сено, сенаж, зерносенаж, зернофураж. Зерно ячменя богато белком и крахмалом. В 1 кг содержится 1,11-1,20 кормовых единиц, 74-91 г переваримого протеина и все незаменимые аминокислоты. Эта культура отличается большой пластичностью и возделывается во всех почвенно-климатических зонах края [1,6].

Высокой кормовой ценностью обладает зернобобовая культура – вика яровая, продуктивность которой в Сибири составляет 200-250 ц зеленой массы, 35-40 ц/га сена (в чистом виде) и до 300-350 ц/га зеленой массы и 40-50 ц сена в смеси с овсом. Зеленая масса, сено и зерно вики яровой содержит много белка. В 100 кг зеленого корма содержится 18-19 кормовых единиц, 3,0-3,7 кг переваримого протеина и 3,5-4,6 г каротина. В ее семенах содержится 28-30 % протеина, что в 2,7-2,8 раза выше, чем в зерне овса и ячменя. На корм она высевается преимущественно в смеси с зерновыми культурами (ячменем, овсом, рожью и другими культурами), которые служат ей опорой во время роста, поскольку она имеет тонкий стебель и в одновидовом посеве легко полегает, в смешанных посевах яровая вика используется в качестве бобового компонента, повышая содержание растительного белка в кормовой массе. По кормовой ценности вика яровая почти не уступает многолетним бобовым травам. Вика яровая хорошо поедается всеми видами сельскохозяйственных животных [2,8].

Большое значение для Забайкальского края, как кормового растения, имеет горох посевной – традиционная зернобобовая культура, отличающаяся высокой кормовой ценностью, устойчивостью к стрессовым факторам внешней среды, формирующая стабильные урожаи. Корма из гороха имеют высокое содержание белка. В одном килограмме зеленой массы гороха содержится 0,14-

0,16 к.ед. и 23-27 г переваримого протеина. При выращивании в смешанных посевах с зерновыми культурами формирует высокую продуктивность, сбалансированную по белку. Зеленые корма, зерносенаж, сенаж, силос, зернофураж хорошо поедаемые всеми видами животных [6,12,13].

Многие исследователи для повышения кормовой ценности и решения проблемы белковой недостаточности в кормах, рекомендуют создание смешанных агроценозов, включающих высокобелковые зернобобовые кормовые культуры. Освоение смешанных посевов – один из наиболее эффективных путей оптимизации продукционного процесса и качества кормов [1,2,8].

Исследования в данном направлении в крае являются частью решения общей проблемы, увеличения производства и повышения качества кормов, имеют важное значение и являются весьма актуальными в настоящее время и в перспективе.

Цель наших исследований – повышение продуктивности и питательной ценности кормовых агроценозов путем использования зернобобовых культур в смешанных посевах с ячменем.

Материал, методы и условия проведения исследований

Исследования проведены на полях научно-исследовательского института ветеринарии Восточной Сибири – филиал СФНЦА РАН, расположенных в Ингодинско-Читинской лесостепи.

Климат зоны резконтинентальный. Продолжительность безморозного периода – 90-110 дней. Сумма положительных температур выше 10°C составляет 1500-1800°C. Годовая сумма осадков – 330-380 мм, основное их количество (85-90 %) выпадает в теплый период, максимальное – в июле-августе, минимальное – в мае-июне.

В годы исследований погодные условия в период вегетации растений отличались от предшествующих лет количеством и распределением осадков и были в основном теплыми и дождливыми. Превышение среднесуточного показателя по влагообеспеченности составило 14-47 %. Среднесуточные температуры воздуха незначительно (на 0,7...1,9°C) превышали многолетнюю норму. В целом, климатические условия сложившиеся в период вегетации растений изучаемых культур, способствовали своевременному появлению всходов их хорошему росту и развитию растений, позволили реализовать максимальный продуктивный потенциал и сформировать достаточно высокий урожай кормовой массы в одновидовых и смешанных посевах, что указывает на их адаптивность к экстремальным условиям Забайкальского края.

Почва опытного участка лугово-черноземная мучнисто-карбонатная, гранулометрический состав – легкий суглинок. Реакция почвенного раствора пахотного горизонта – слабокислая, подпахотного – нейтральная. Количество органического вещества в слое 0-20 см на уровне 3,67 %, общего азота – 0,31 %. Обеспеченность подвижным фосфором низкая, обменным калием – средняя. Площадь посевной делянки 100 м², учетной – 25 м², повторность четырехкратная, расположение делянок последовательное.

Агротехника возделывания кормовых культур общепринятая в зоне [4]. Минеральные удобрения внесли под предпосевную культивацию в норме $N_{60}P_{60}K_{60}$. Посев провели в оптимальные рекомендуемые сроки (вторая декада мая) рядовым способом с междурядьями 15 см, сеялкой СН-16, норма высева семян кормовых культур в одновидовых посевах: ячмень – 4,5, вика яровая – 1,5, горох посевной – 1,3 млн. всхожих семян на гектар, в смесях: ячмень – 65 %, зернобобовые 40 % от полной нормы. Глубина посева семян: ячмень – 5-6, горох и вика яровая – 6-8 см.

Объектами исследований были районированные сорта: ячмень Анна, горох посевной Батрак, вика яровая Новосибирская.

Экспериментальная работа велась в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами в сопровождении лабораторно-полевых наблюдений и анализов.

В исследованиях использовали апробированные методики: «Методика полевых опытов с кормовыми культурами» (1983), «Опытное дело в полеводстве» (1982), «Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1985). Данные учетов урожая статистически обработаны методом дисперсионного анализа по Р.А. Фишеру в изложении Б.А. Доспехова (1985), Анализ растительных образцов осуществляли в агрохимической лаборатории института по общепринятым методикам. [5,9,10,11].

Результаты исследований и их обсуждение

Результатами исследований установлено, что изучаемые культуры неодинаково реагировали на агроклиматические условия произрастания. Так, межфазные периоды от посева до всходов у культур и их смесей различные: наиболее короткий период (12-13 дней) отмечен у ячменя и вики яровой и более продолжительный (16 дней) у гороха посевного; от всходов до бутонизации у вики яровой – 41 день, гороха посевного – 36 дней; у ячменя от всходов до кущения 15 дней, всходы – выход в трубку – 27 дней, всходы – колошение – 42 дня, всходы – цветение – у вики яровой – 55 дней, у гороха посевного – 47 дней (табл. 1).

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов кормовых культур в одновидовых и смешанных посевах

Вариант	Периоды, дней					
	посев- всходы	всходы- бутони- зация	всходы- кущение	всходы- выход в трубку	всходы- колоше- ние	всходы- цветение
Ячмень	12	-	15	27	42	-
Вика яровая	13	41	-	-	-	55
Горох посевной	16	36	-	-	-	47
Ячмень+ вика яровая	12	-	15	27	42	-
	13	41	-	-	-	55
Ячмень+ горох посевной	12	-	15	27	42	-
	16	36	-	-	-	47

В создавшихся благоприятных погодных условиях вегетационного периода кормовые культуры: ячмень, вика яровая, горох посевной, при хорошей теплообеспеченности успешно использовали выпавшие осадки, обеспечили дружные всходы и дальнейшее развитие растений и формирование высокой урожайности.

Наблюдениями за линейным ростом и облиственностью изучаемых культур в агроценозах показали, что высота растений к укосной спелости составила в одновидовых посевах: у ячменя – 92, вики яровой – 96, гороха посевного – 90 см; облиственность соответственно: 50, 75, 58 %. В смешанных посевах отмечено незначительное снижение линейного роста и облиственности растений в сравнении с одновидовыми посевами и к уборке в среднем уступали на 2-4 см, облиственность – на 1-4 процента, что отрицательно не сказалось на их общей продуктивности.

В результате исследований установлено, что в смешанных посевах наиболее полно потенциал продуктивности растениями использован в агроценозах ячменя с включением вики яровой, что позволило сформировать максимальную продуктивность и питательность корма: зеленой массы – 20,0 т/га, сухого вещества – 4,60 т/га, кормовых единиц – 3,30 т/га, переваримого протеина – 550 кг/га, валовой энергии – 43,2 ГДж, с обеспеченностью переваримым протеином одной кормовой единицы 167 граммов (табл. 2).

Таблица 2 - **Продуктивность и питательная ценность ячменя в одновидовых и смешанных посевах с зернобобовыми**

Культура	Зеленая масса, т/га	Сухое вещество, т/га	Кормовые единицы, т/га	Переваримый протеин, кг/га	Переваримого протеина на 1 к. ед., г	Валовая энергия, ГДж/га
Ячмень	14,3	3,78	2,99	299	100	37,4
Вика яровая	14,8	2,85	2,28	446	196	28,0
Горох посевной	12,3	2,50	2,10	403	192	25,5
Ячмень + вика яровая	20,0	4,60	3,30	550	167	43,2
Ячмень + горох посевной	18,0	4,42	3,08	502	163	41,1
НСР ₀₅	1,7	0,16	0,12			

По продуктивности и питательной ценности смешанные посевы превосходили одновидовые агроценозы по зеленой массе в 1,2-1,6 раза, сухому веществу – в 1,8, кормовым единицам в 1,03-1,6, переваримому протеину в 1,1-1,8, валовой энергии в 1,1-1,7 раза.

Из зернобобовых культур наиболее высокой продуктивностью обладали агроценозы вики яровой, превышающие посевы гороха посевного на 2-23 процента.

Заключение

1. В Забайкальском крае для обеспечения животных в полном объеме полноценными кормами в соответствии с зоотехническими нормами целесообразно использовать высокопродуктивные зернофуражные и зернобобовые культуры (ячмень, горох посевной, вику яровую).

2. В одновидовых зернобобовых агроценозах более высокой продуктивностью обладали посевы вики яровой, превышающие посевы гороха посевного на 2-23 процента.

3. Наиболее высокую продуктивность и питательную ценность кормовых агроценозов сформировали смешанные посевы ячменя с викой яровой, где урожайность зеленой массы составила (20,0 т/га), сухого вещества (4,60 т/га), кормовых единиц (3,30 т/га), переваримого протеина (550 кг/га), валовой энергии (43,2 ГДж/га) при высокой обеспеченности переваримым протеином – 167 г/к.ед.

4. По продуктивности и питательной ценности смешанные посевы превосходили одновидовые агроценозы по зеленой массе в 1,2-1,6 раза, сухому веществу в 1,8 раза, кормовым единицам в 1,1-1,6 раза, переваримому протеину в 1,1-1,8 раза, валовой энергии в 1,1-1,7 раза.

Список литературы:

1. Андреева О.Т. Современное состояние и перспективные направления развития кормопроизводства Забайкальского края /О.Т. Андреева /Современное состояние и стратегия развития кормопроизводства в XXI веке: материалы конференции (Новосибирск, 9-12 июля 2012 г). Россельхозакадемия. Сибирское отделение. СибНИИ кормов. – Новосибирск. 2012. – С.41-48.

2. Бенц В.А., Кашеваров Н.И., Демарчук Г.А. Полевое кормопроизводство в Сибири/ В.А. Бенц, Н.И.Кашеваров, Г.А. Демарчук. - Новосибирск: Издательство СО РАСХН. 2011. - 240 с.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1985. – 351с.

4. Зональные системы земледелия Читинской области. – Чита.- 1988. – 228с.

5. Инструкция для зональных агрохимических лабораторий по анализу кормов и растений. – 1968. – 56с.

6. Климова Э.В. Полевые культуры Забайкалья / Э.В. Климова. – Чита. 2001. – 392с.

7. Климова Э.В. Пути стабилизации кормопроизводства Забайкалья / Э.В. Климова, О.Т. Андреева, Г.П. Темникова //Проблемы и перспективы совершенствования зональных систем земледелия в современных условиях: Материалы научно-практической конференции, Чита, 16-17 октября 2008 г) / ЗабАИ ИрГСХА. – Чита. 2009. – 150с.

8. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Состояние и перспективы развития кормопроизводства России в XXI веке / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов/ Современное состояние и стратегия развития кормопроизводства в XXI веке: материалы международной научно-практической конференции (Новосибирск, 9-12 июля 2012 г.) / Россельхозакадемия. Сибирское отделение. СибНИИ кормов. – Новосибирск. 2013. – С. 14-26.

9. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. – М.: Колос. – 1985. – 267с.

10. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М., 1983. – 197с.

11. Опытное дело в полеводстве. – М.: Россельхозиздат. – 1982. – 190с.

12. Шашкова Г.Г., Андреева О.Т., Цыганова Г.П. Агротехнологии производства и качество кормов в Забайкальском крае /Г.Г. Шашкова, О.Т. Андреева, Г.П. Цыганова. – Чита: Читинская городская типография. 2015. - 390 с.

13. Шашкова Г.Г., Цыганова Г.П., Андреева О.Т. Состояние и пути совершенствования земледелия Забайкальского края / Г.Г. Шашкова, Г.П. Цыганова, О.Т. Андреева. - Чита. - 2013. - 68 с.

УДК 633:11

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЗАЦИИ КОРМОВОГО СЕВООБОРОТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НА ЮГЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Г.А. Демиденко

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
г. Красноярск, Красноярский край, Россия

Органическое земледелие, в том числе биологическое, предусматривает получение высоких урожаев картофеля хорошего качества без использования регуляторов роста, пестицидов, гербицидов и т.д. Изучено влияния предшественника - вико - овсяной смеси (на зеленый корм) в кормовом севообороте при выращивание раннеспелого сортов картофеля Аврора на юге Красноярского края. А также применение органической системы удобрений - навоз (60 т/га). Средняя урожайность картофеля сорта Аврора составила 16,7 т/га, а клубни картофеля имеют высокое качество и отличный вкус. Представлен анализ корреляционных связей между севооборотом и урожаем картофеля. Влияние севооборота на урожайность проявляется в том, что вариант "Вико-овсяная смесь" статистически значимо ($p < 0,001$ по всем post-hoc тестам).

Ключевые слова: раннеспелый сорт картофеля Аврора, предшественник, кормовой севооборот, вико – овсяная смесь, органическая система удобрений, юг Красноярского края.

THE EFFECT OF BIOLOGIZATION OF FEED CROP ROTATION ON THE YIELD AND QUALITY OF POTATO TUBERS IN THE SOUTH OF THE KRASNOYARSK TERRITORY

G.A. Demidenko

FSBEI HE Krasnoyarsk SAU, *Krasnoyarsk, Krasnoyarsk Territory, Russia*

Organic farming, including biological farming, provides for high yields of good quality potatoes without the use of growth regulators, pesticides, herbicides, etc. The influence of the precursor - vico - oat mixture (on green feed) in the fodder crop rotation during the cultivation of early-maturing varieties of Aurora potatoes in the south of the Krasnoyarsk Territory was studied. As well as the use of an organic fertilizer system - manure (60 t/ha). The average yield of Aurora potatoes was 16.7 t/ha, and potato tubers have high quality and excellent taste. The analysis of correlations between crop rotation and potato yield is presented. The effect of crop rotation on yield is manifested in the fact that the "Vico-oat mixture" variant is statistically significant ($p < 0.001$ for all post-hoc tests).

Keywords: early-maturing potato variety Aurora, precursor, forage crop rotation, vico - oat mixture, organic fertilizer system, south of the Krasnoyarsk Territory.

Введение. Для населения Сибирского региона картофель является не только востребованным продуктом питания, а и сырьем для пищевой промышленности. Особенности выращивания культуры оказывают влияние на качество продукции картофелеводства [1, 6 - 8].

Агрономическая практика хозяйств АПК Красноярского края показывает, что внесение навоза или компостов (30 – 60 т/га) является эффективным средством для получения устойчивых и высоких урожаев картофеля. Интенсивная технология производства картофеля основана на: агрохимической характеристике пахотных почв; выборе предшественника; применении сортов картофеля устойчивых к болезням и вредителям и с высоким потенциалом адаптивности к природным условиям; применению удобрений; и т.д.

Цель исследования: определить влияние вико – овсяной смеси - как звена кормового севооборота, а также применения органической системы удобрений на урожайность и качество клубней картофеля среднеспелого сорта Аврора.

Объекты исследования: клубни картофеля среднеспелого сорта Аврора, полученные в кормовом севообороте в лесостепных условиях юга Красноярского края.

Картофель Аврора относится к среднеспелым сортам Российской селекции и рекомендован к выращиванию на обширной территории России. Входит в лучшие сорта картофеля для Восточной Сибири.

Сорт картофеля Аврора растет в почвах разного гранулометрического состава и в любых погодных условиях. Суровые сибирские условия не мешают получать высокие урожаи картофеля. Его повышенная морозоустойчивость позволяет его выращивать на территории всего Сибирского региона. Имеет высокий иммунитет к картофельному раку, нематоде, вирусам. Восприимчив к возбудителям фитофтороза.

Биологической особенностью картофеля является слабо развитая корневая система и для продуктивности картофель нуждается в достаточном количестве питательных веществ. При выращивании картофеля учитываются в почве запасы питательных веществ и элементов питания, в том числе вносимых с удобрениями [7].

Методы исследования. Метод агроэкологического мониторинга позволяет получить комплексные показатели состояния агроэкосистем, в том числе зависимости урожая сортов картофеля от предшественника. В данном случае в кормовом севообороте выполняется чередованием культур: 1. Вико - овсяная смесь на зеленый корм; 2. Картофель; 3. Ячмень; 4. Свекла.

Методической основой является полевой мелкоделяночный опыт в звене кормового севооборота: вико - овсяная смесь на зеленый корм – картофель - ячмень – картофель на полях АО «Березовское» (2014 – 2018 г г). Площадь опытной деланки – 3.3 м²; учетной - 1.5 м². Повторность трехкратная.

Вико – овсяная смесь, используемая в севообороте, состоит из бобовых и злаковых растений и используется для зеленого корма скоту, а также в качестве

сидерата. Используется как предшественник картофеля в кормовом севообороте.

Применялась органическая система удобрений: а) вико – овсяная смесь на зеленый корм - последствие навоза; б) картофель – навоз (60 т/га); в) ячмень (последствие навоза); свекла – навоз (60 т/га).

Биохимические исследования качества клубней картофеля выполнены по методикам: определение аскорбиновой кислоты [9], сухое вещество [14], крахмал (ГОСТ 77194-81).

В качестве программного обеспечения использовали пакет StatSoftS TATISTICA 8.0. Однотипность реакции изучаемого сорта картофеля на фоне предшественников проверяли корреляционным анализом. А также ранговым дисперсионным анализом Фридмана (Friedman test) с вычислением коэффициента конкордации Кендалла (Kendall's coefficient of concordance) [10-13]. Статистическую значимость влияния варианта удобрения и вида культуры на урожайность проверяли дисперсионным анализом (Maineffect ANOVA).

Результаты исследования и их обсуждение.

Предыдущими исследованиями были рассмотрены раннеспелые сорта картофеля и проявление корреляционных связей в системе: севооборот - система удобрения – урожайность, на примере сортов картофеля: Пароли (суперранний сорт); Королева Анна, Изора, Красноярский ранний (раннеспелые сорта); Краса Мещеры, Лилея (среднеранние), Аврора (Среднеспелый), выращиваемые в Красноярской лесостепи и используемые в пищевой промышленности [3,4]. А также рассмотрено проявление корреляционных связей в системе: кормовой севооборот - система удобрения – урожайность, на примере раннеспелых сортов картофеля: Пароли (суперранний сорт); Королева Анна, Изора (раннеспелые сорта) [5], Аврора (среднеспелый сорт) [2].

Природные условия. Красноярская лесостепь имеет полого-холмистый рельеф. Характеризуется резко-континентальным климатом умеренного пояса Евразии.

Климатические условия вегетационного периода (Таблица 1).

Таблица 1 – Климатические условия вегетационного периода для картофеля (температуры выше 10°С)

Показатели	Месяцы				
	май	июнь	июль	август	сентябрь
Среднемесячная температура воздуха, °С	15.5	19.4	20.2	21.3	15.2
Сумма осадков, мм	42	50	33	33	25
Относительная влажность воздуха, %	58	58	56	57	61

Сумма осадков за год составляет 423 мм; за вегетационный период – 183 мм.

Агрохимическая характеристика пахотных почв. Основные пахотные почвы АО «Березовское», используемые под картофель, серые лесные почвы,

характеризующиеся хорошим естественным плодородием. Почва - серая лесная, агрохимические показатели которой позволяют получать высокие урожаи картофеля: степень насыщенности основаниями высокая (76.8 %); обеспеченность подвижным фосфором высокая (24,7 мг на 100 г почвы); содержание обменного калия повышенное (17 мг на 100 г почвы). Среднее содержание гумуса без внесения удобрений (контроль) – 3,9 %.

Агрохимическая характеристика пахотных серых лесных почв представлены (таблицы 2-4).

Таблица 2 – **Распределение пахотных почв пашни по степени кислотности**

Группы почв по степени кислотности					
4.1 -4.5	4.6 – 5.0	5.1 – 5.5	5.6 – 6.0	7.1 – 7.0	7.1 – 8.0
Объем пашни к обследованной территории, %					
2.1	5.1	9.9	21.5	47.6	13.8

Средневзвешенное значение реакции почв - нейтральное (6,1 ед. рН), что агроэкологически благоприятно для возделывания сельскохозяйственных культур.

Таблица 3 – **Распределение пашни по содержанию гумуса**

Группы почв по содержанию гумуса					
≤ 2.0	2.1 – 4.0	4.1 – 6.0	6.1 – 8.0	8.1	≥ 10.0
Объем пашни к обследованной территории, %					
3.7	17.7	25.0	17.0	18.8	7.1

В среднем пахотные почвы юга Красноярского края хорошо гумусированные. Высокую степень гумусированности (больше 6%) имеют 53.5 % почв пашни.

Таблица 4 – **Распределение почв пашни по содержанию химических элементов**

Группы почв по содержанию химических элементов, %					
Очень низкое	Низкое	Среднее	Повышенное	Высокое	Очень высокое
Содержание подвижного фосфора					
12.6	17.6	32.1	22.6	11.9	3.2
Содержание обменного калия					
1.7	4.2	13.2	27.3	43.5	10.1

Почвы характеризуются средней обеспеченностью подвижным фосфором (32.1 %); повышенной обеспеченностью (22,6 %); высокой обеспеченностью (11,9 %); очень высокой обеспеченностью (3,2 %). Почвы пашни отличаются повышенным (23.7%) и высоким (43.5%) содержанием калия.

Агрохимическая характеристика пахотных почв позволяет возделывать пропашные сельскохозяйственные культуры, например картофель.

Урожайность картофеля. Урожайность среднеспелого сорта Аврора в звене кормового севооборота (в среднем по вариантам) представлена на рисунках 1,2.

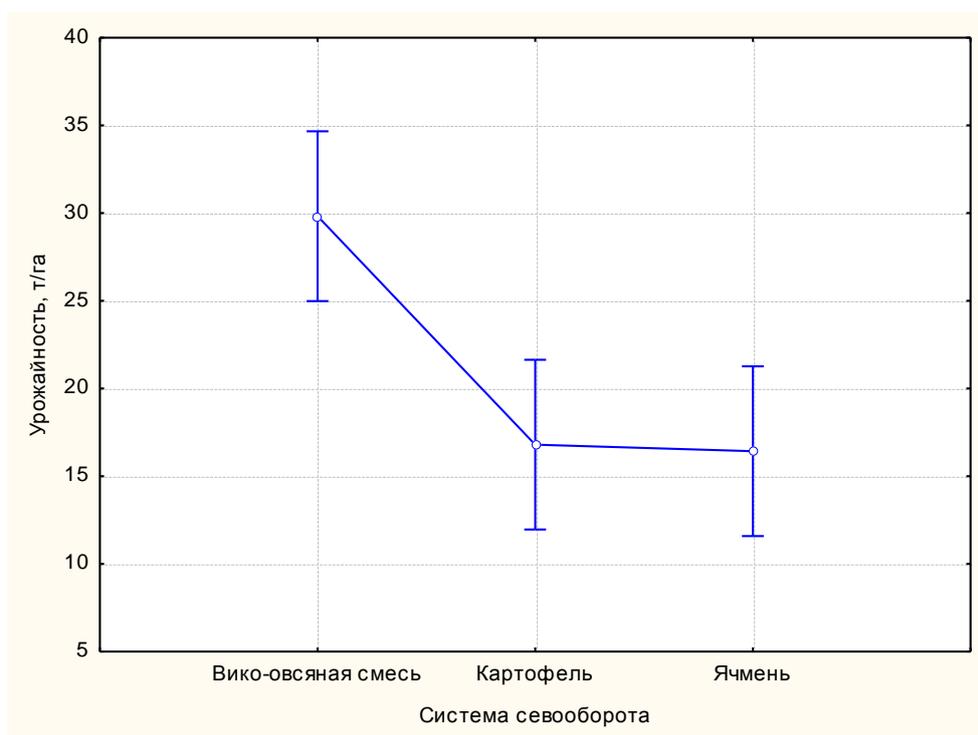


Рисунок 1 – Средняя урожайность культур в звене севооборота (вико – овсяная смесь – картофель - ячмень)

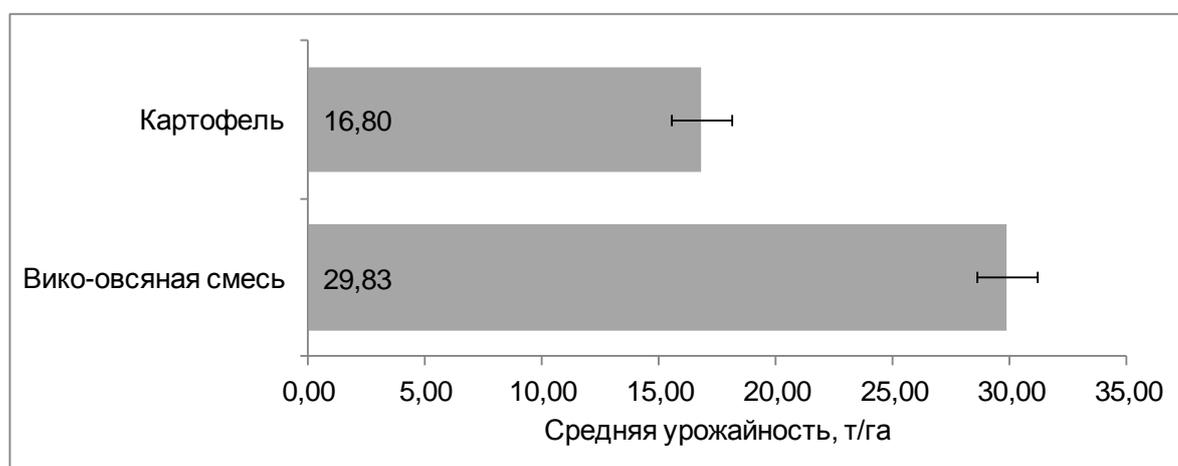


Рисунок 2 – Средняя урожайность картофеля сорта Аврора после предшественника – вико – овсяная смесь и навоз (60 т/га)

Урожайность картофеля на фоне применения органической системы удобрений (навоза - 60 т/га) и при использовании вико-овсяной смеси (на зеленый корм), как предшественника составляет 16.8 т/га (средняя за три года полевого опыта).

Качество клубней картофеля. Обеспечить стабильные показатели качества клубней картофеля возможно при использовании сортов с адаптивным

потенциалом к факторам возделывания и сохранения. Пищевые качества клубней картофеля зависят от: генетических особенностей сорта; условий его выращивания и применения удобрений. По морфологическим показателям клубни картофеля Аврора имеют высокие характеристики (Таблица 5).

Таблица 5 - Морфологическим показателям клубней картофеля Аврора

Показатели	Морфологическое описание показателей
Срок созревания	После появления всходов - 90 – 110 дней
Размер и форма клубней	Среднего размера; овальной формы
Кожура	Желтого цвета, гладкая
Мякоть	Белого, иногда кремового цвета
Глазки	Мелкие, расположены не глубоко

Качественная ценность клубней картофеля сорта Аврора (таблица 6).

Таблица 6 – Показатели качества клубней картофеля сорта Аврора

Сухое вещество, %	Крахмал, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Нитраты, мг/кг
22.18	15.47	12.7	43.05

Исследования показывают, что высокое содержание крахмала и сухого вещества (по отношению к контролю) наблюдается при применении органической системы удобрений (навоза): сухое вещество – 22.18 %, крахмал – 15.47 %. Эта закономерность, так же отражена как увеличение содержание крахмала выше контроля на 1.3 %; а сухого вещества – 0.9 % в клубнях картофеля при органической системе земледелия [1]. Содержание нитратов в вариантах полевого мелкоделяночного опыта ниже ПДК, предусмотренного для продовольственного картофеля.

Клубни картофеля имеют хорошие вкусовые качества (4.5 балла) и хорошую лежкость (4.7 балла). Товарность клубней картофеля составила 74.35 %.

Заключение. 1. На юге Красноярского края среднеспелый сорт Аврора серой лесной почве в кормовом севообороте (предшественник - вико – овсяная смесь на зеленый корм) и при применении органической системы удобрений - навоз (60 т/га) показал среднюю урожайность (за три года) 16.8 т/га. 2. Показатели качества клубней картофеля Аврора как по морфологическим данным, так и по содержанию биологически активных веществ (сухое вещество, крахмал, аскорбиновая кислота). Высокое содержание крахмала и сухого вещества (по отношению к контролю) наблюдается при применении органической системы удобрений (навоза): сухое вещество – 22.18 %, крахмал – 15.47 %. Клубни картофеля имеют хорошие вкусовые качества (4.5 балла) и хорошую лежкость (4.7 балла). Товарность клубней картофеля составила 74.35 %. 3. Зависимость урожайности картофеля сорта Аврора от звена севооборота и органической системы удобрений статистически значимо ($p < 0,001$). 4.

Правильный подбор системы севооборота и системы удобрений делает биологическое земледелие перспективным в Сибирском регионе.

Список литературы:

1. Анисимов Б.В. Картофелеводство России: производство, рынок, проблемы семеноводства/ Б.В. Анисимов// Совершенствование технологии возделывания картофеля. – Пенза. - 2000. - С. 3-12.
2. Демиденко Г.А. Динамика урожайности картофеля сорта Аврора при выборе предшественника и применения систем удобрений/ Г.А. Демиденко// Известия Дагестанского ГАУ. – 2024. - № 1(21). – С. 57 – 65.
3. Демиденко Г.А. Корреляционные связи при выращивании раннеспелых сортов картофеля/ Г.А. Демиденко, С.В. Хижняк, О.В. Турыгина, М.А. Худенко// Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филипова. – 2023. - №1 (70). – С. 166 – 172.
4. Demidenko G.A. Effekt of storage method on ascorbic acid content in potato/ G.A. Demidenko, S.V. Khizhnyak, N.N. Tipsina, E.A Strupan and O.A. Sizykh. AGRITECH-V-2020 IOP Publishing IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 848 (2021) 012042 doi: 10.1088/1755-1315/ 848/1/012042
5. Demidenko G.A. The quality of potato tubers and yield by using fertilizer systems/ G.A. Demidenko, O.V. Turygina and O.V Martynova. AGRITECH-VI-2021 IOP Publishing IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 981 (2022) 022059 doi: 10.1088/1755-1315/ 981/2/0220598
6. Жученко А.А. Картофелеводство России/ А.А. Жученко. - М.: Всероссийский НИИ картофельного хозяйства. - 2007. – 359 с.
7. Мудрых, Н.М. Система применения удобрений в севообороте: учебно - методическое пособие. Пермь: Пермская ГСХА, 2015. – 41 с.
8. Zgorska K. Wplyw warunkow w czasie wegetacji oraz temperatury przechowywania na cechy jakosci ziemniaka przeznaczonych do przetworstwa / K. Zgorska // Biul. Inst. Ziemn. – 2000. – № 213. – Р. 239–251.
9. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений/ А.И. Ермаков. – 1972. - Л.: Колос. - 456 с.
10. Midway S. Comparing multiple comparisons: practical guidance for choosing the best multiple comparisons test / S. Midway, M. Robertson, S. Flinn, M. Kaller// Bioinformatics and Genomics. - 2020.
11. Иберла К. Факторный анализ. М.: Статистика, 1980. – 398 с.
12. Поллард Дж. Справочник по вычислительным методам статистики. М.: Финансы и статистика, 1982. – 344 с.
13. Хижняк С.В. Математические методы в агроэкологии и биологии: учеб. пособие/ С.В. Хижняк, Е.П. Пучкова. Красноярск: КрасГАУ. - 2019. – 240 с.
14. Ягодин Б.А. Практикум по агрохимии: учебное пособие/ Б.А. Ягодин, И.П. Дерюгин, Ю.П. Жуков. – 1987. – М.: Агропромиздат. – 512 с.

УДК 606:579.6+631.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ПОЧВЕННЫХ ОСТАТКОВ ГЕРБИЦИДОВ НА ОСНОВЕ ИМИДАЗОЛИНОВ И СУЛЬФОНИЛМОЧЕВИНЫ НА КУЛЬТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ

**О.В. Колотова, Е.Э. Нефедьева, Е.А. Звада, В.В. Шевелёва,
К.Р. Шпилевая, А.А. Манчина**

Гербициды на основе имидазолинонов и сульфонилмочевины нашли широкое применение ввиду их высокой эффективности, крайне низких норм расхода и малой токсичности. Однако длительное применение, превышение рекомендованных норм расхода, неблагоприятные климатические условия способствуют накоплению остаточных количеств гербицидов в почве. Это приводит к снижению урожайности последующих культур в севооборотах, появлению устойчивых форм сорняков. Актуальным является поиск способов детоксикации почв после применения гербицидов. Применение микроорганизмов-деструкторов действующих веществ гербицидов позволит в короткие сроки восстанавливать почву для выращивания чувствительных культур.

Ключевые слова: имидазолиноны, сульфонилмочевины, фитотоксичность, микроорганизмы-деструкторы, биодеструкция гербицидов.

INVESTIGATION OF THE TOXIC EFFECT OF SOIL RESIDUES OF HERBICIDES BASED ON IMIDAZOLINONES AND SULFONYLUREAS ON CULTIVATED PLANTS

O.V. Kolotova, E.E. Nefedieva, E.A. Zvada, V.V. Sheveleva, K.R. Shpilevaya, A.A. Manchina

Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

Herbicides based on imidazolinones and sulfonylureas have found wide application due to their high efficiency, extremely low consumption rates and low toxicity. However, prolonged use, exceeding recommended consumption rates, and adverse climatic conditions contribute to the accumulation of residual amounts of herbicides in the soil. This leads to a decrease in the yield of subsequent crops in crop rotations, the appearance of stable forms of weeds. It is relevant to find ways to detoxify soils after the use of herbicides. The use of microorganisms-destroyers of the active substances of herbicides will allow in a short time to restore the soil for the cultivation of sensitive crops.

Key words: imidazolinones, sulfonylureas, phytotoxicity, microorganisms-destroyers, biodegradation of herbicides.

Современное растениеводство неразрывно связано с применением широкого спектра средств защиты растений (СЗР) на разных этапах производства сельскохозяйственной продукции. С ростом сельскохозяйственного производства в РФ наблюдается увеличение выпуска и применения гербицидов. По данным Росстата объёмы произведённых на российских предприятиях гербицидов в 2023 г. увеличились на 7,2 % по сравнению с 2022 г. [1]. К часто применяемым гербицидам относятся препараты из классов имидазолинонов (ИМ) и сульфонилмочевин (СМ), обладающие рядом достоинств, но в то же время характеризующиеся устойчивостью и длительным периодом последействия. Они используются для борьбы с сорной растительностью на посевах различных сельскохозяйственных культур, включая такие массово культивируемые, как пшеница, овес, рис, кукуруза, соя, рапс, лен, сахарная свекла и картофель.

Гербициды классов СМ и ИМ относятся к гербицидам 4-го поколения. Механизм их действия состоит в ингибировании ацетолактатсинтазы – ключевого фермента биосинтеза аминокислот с алкильными боковыми цепями

(валина, изолейцина и лейцина). Из-за дефицита аминокислот нарушается синтез белка и замедляется деление клеток. В результате растение останавливается в росте и постепенно погибает. При этом такой механизм воздействия указанных классов гербицидов распространяется лишь на высшие растения, грибы и бактерии, что объясняет безопасность СМ и ИМІ препаратов для нерастительных объектов, в том числе для человека [2,3].

Постоянное применение СМ и ИМІ гербицидов, нарушение технологий и регламентов их применения приводит к накоплению остаточных количеств действующих веществ (д.в.) в почве. Минимальные количества гербицидов могут проявлять сильную фитотоксичность для чувствительных культур. Имеются сведения о проявлениях фитотоксичности не только в последствии и не только на чувствительных культурах [4-7].

Важно учитывать возможное загрязнение близлежащих к обработанным территориям водоёмов, а также влияние на микрофлору почвы, осуществляющую важнейшие биогеохимические функции [8]. Таким образом, проблема устранения остаточных количеств СМ и ИМІ гербицидов или продуктов их разложения в почвах сельхозугодий является весьма актуальной.

Наиболее важной составляющей разложения гербицидов в почве является деградация почвенной микробиотой, которая осуществляется благодаря способности микроорганизмов адаптировать свои ферментные системы к определенным субстратам и трансформировать их. Биоаугментация (целенаправленного применения бактерий-деструкторов) является одним из самых экологичных и экономичных методов ремедиации природных объектов [9].

В связи с вышесказанным целью настоящего исследования стало изучение фитотоксичности образцов почв, отобранных с сельскохозяйственных угодий Северной Осетии и Кабардино-Балкарии, на которых применялись СМ и ИМІ гербициды, а также выделение из исследуемых почвенных образцов бактериальных культур, способных к деструкции д.в. указанных классов гербицидов.

Образцы почв отбирали методом конверта в соответствии с "ГОСТ Р 58595-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Почвы. Отбор проб". Образец почвы №1 (Сев. Осетия) был отобран в октябре 2023 г. на поле, засеянном подсолнечником. В почву в июне 2023 г. был внесен гербицидный препарат «Экспресс ВДГ», содержащий в качестве д.в. трибенурон-метил 750 г/кг. Образец почвы №2 (Кабардино-Балкария) отобран в октябре 2023 г. На поле, засеянном подсолнечником. В почву в июне 2023 г. был внесен гербицид «Евро-Лайтинг ВРК», содержащий д.в. имазамокс 33 г/л и имазапир 15 г/л. Исследования по фитотоксичности указанных образцов начаты в декабре 2023 г., т.е. по истечении 6 месяцев после внесения гербицидов. С целью исследования фитотоксичности отобранных образцов в условиях лаборатории производили посев семян свеклы сахарной гибрида «Атаманша F1» (производитель «Сингента») и гибрида Номад Смарт (Круйзер 45 Форс 6 для системы Конвизо Смарт, производитель SESVanderHave), устойчивого к СМ-

гербицидам, в торфяные горшочки, заполненные почвой из исследуемых образцов. Растения выращивали в условиях гроубоксов при температуре 22-24 °С, влажности 40-80 % и освещении в течение 16 ч. Контролем служили растения сахарной свеклы, выращенные на универсальном коммерческом грунте «Агрикола».

Суммарную токсичность почвенных образцов для проростков подсолнечника, гороха и редиса определяли методом, предложенным Е. Х. Ремпе и Л. П. Ворониной [10]. Для исследования фитотоксического действия на проростки использовали следующие образцы почв: почва № 1 (Сев. Осетия); почва № 2 (Кабардино-Балкария); грунт коммерческий «Агрикола. Универсальный» (не содержит гербицидов); коммерческий грунт «Агрикола. Универсальный», в который внесли количество трибенурон-метила, равное 10 ОДК для почвы; коммерческий грунт, в который внесли количества имазапира и имазетапира, равные 10 ОДК для почвы. Определение энергии прорастания и всхожести осуществляли в сроки, регламентированные ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести». В ходе опыта измеряли длины корней и побегов проростков.

Выделение микроорганизмов из отобранных с полей образцов почв осуществляли методом накопительных культур на селективных питательных средах Е-8, содержащих в качестве единственных источников углерода д.в. имидазолиноновых (имазапир, имазетапир) и сульфонилмочевинных (трибенурон-метил, сульфометурон-метил, метсульфурон-метил, никосульфурон) гербицидов. Селективные среды заражали образцами почвы и культивировали в течение 21-28сут. при температуре 22 и 37°С. Затем осуществляли высев накопительных сред на агаризованные среды Е-8 с соответствующими гербицидами для получения изолированных колоний микроорганизмов. Изолированные колонии бактерий, выращенные на селективных средах, пересевали истончающим штрихом на чашки с МПА для подтверждения чистоты культуры, а затем на скошенный агар для удобства хранения.

В ходе исследования фитотоксичности почвенных образцов для растений сахарной свеклы было установлено, что присутствие остаточных количеств гербицидов в разной степени снижает всхожесть и выживаемость для двух исследуемых гибридов свёклы. Данные по всхожести сахарной свёклы двух, взятых в опыт сортов графически представлены на рисунке 1.

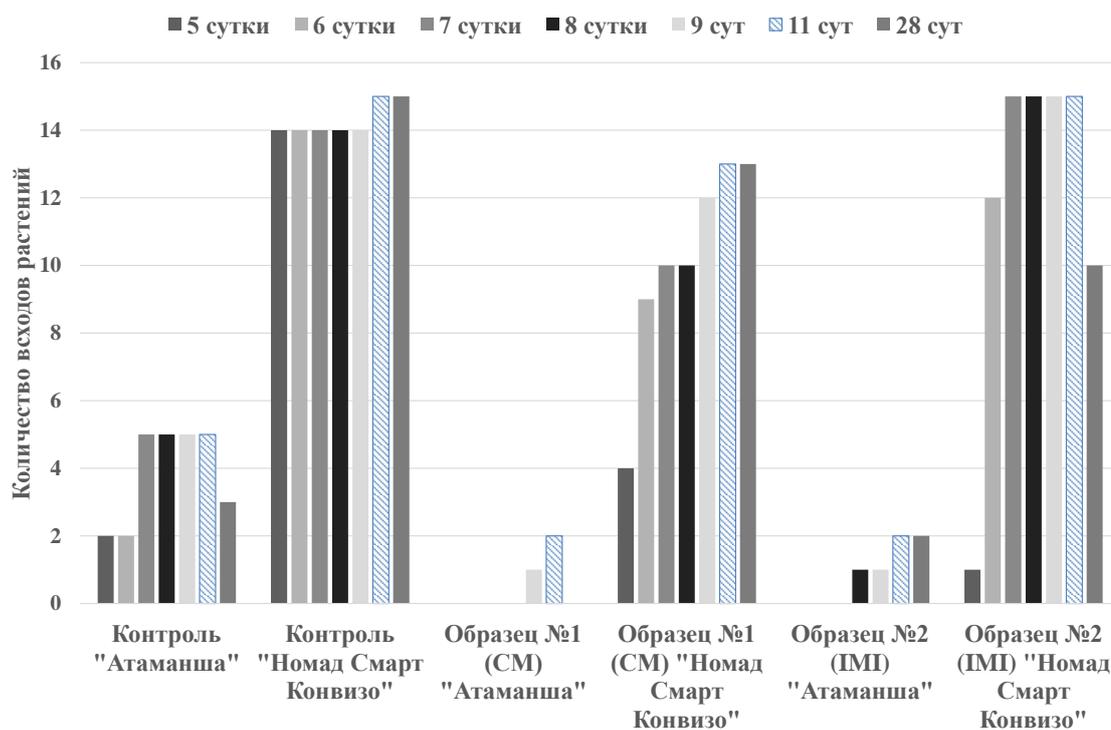


Рисунок 1 – Численность растений сахарной свёклы в контрольном и загрязнённых гербицидами образцах почвы

Представленные на рис.1 данные свидетельствуют о том, что образцы почв № 1 и №2 оказывают существенное токсическое воздействие на проростки гибрида сахарной свеклы «Атаманша». На образце почвы, содержащем СМ, наблюдалась 100 % - ая гибель проростков, на образце, содержащем ІМІ, жизнеспособность сохранили только 13 % проростков от общего количества внесенных в почву семян. Семена гибрида «Номад Смарт» показали 100 % - ую всхожесть и выживаемость в течение 28 сут. в контрольном образце почвы. В образце № 1 по истечении времени опыта сохранили жизнеспособность 87 % проростков, в образце № 2 – 67%.

Результаты определения удельных сырой и сухой масс растений свёклы через 28 сут. выращивания приведены на рис.2. Практически в равной степени фитотоксическое действие проявилось на гибриде «Номад Смарт», позиционируемом как устойчивый к СМ-гербицидам, и гибриде «Атаманша F1». Сырая масса растений «Номад Смарт», выращенных на образце почвы № 1 (содержащем СМ) в пересчете на 1 растение снизилась на 95 %, сухая масса – на 92 % относительно контрольных значений. Растения гибрида «Атаманша» на образце № 1 полностью погибли. Сырая масса растений «Номад Смарт», выращенных на образце почвы № 2 (содержащем ІМІ) в пересчете на 1 растение снизилась на 97 %, сухая масса – на 92 % относительно контроля. Сырая масса растений «Атаманша» снизилась на 96 %, сухая масса – на 92 % относительно масс растений, выращенных на контрольном грунте.

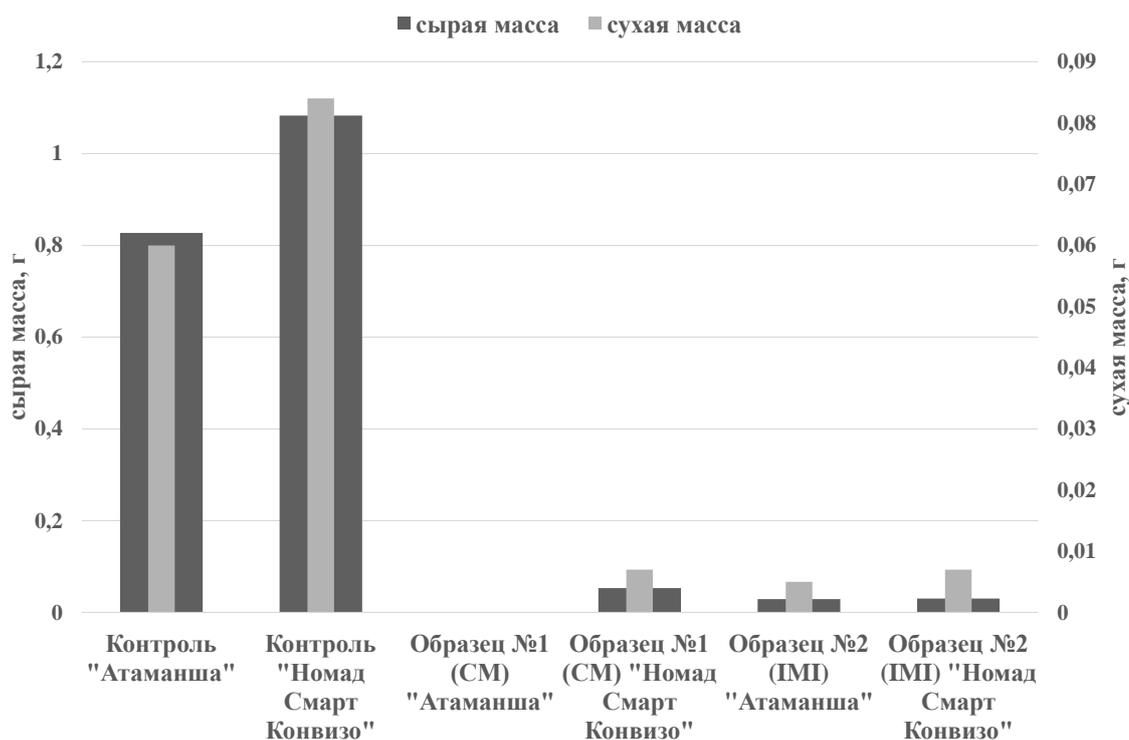


Рисунок 2 – Сырая и сухая масса растений сахарной свёклы в пересчете на 1 растение

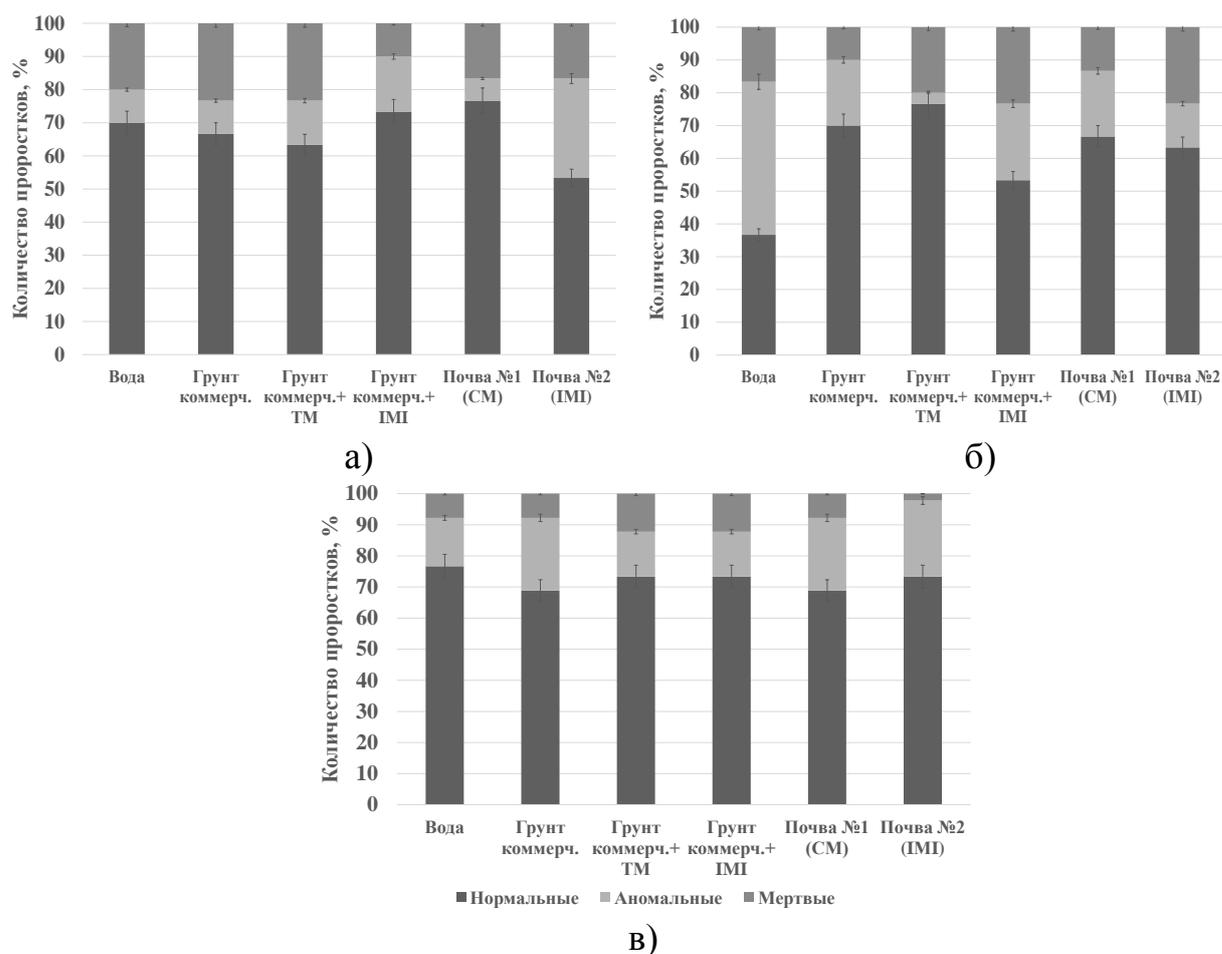


Рисунок 3 – Всхожесть семян подсолнечника (а), гороха (б) и редиса (в) под влиянием водных вытяжек из почвенных образцов

На следующем этапе исследования определяли суммарную токсичность почвенных образцов, отобранных на с/х угодьях и искусственно загрязненных д.в. гебицидами, для проростков подсолнечника, гороха и редиса. Экспериментальные данные по всхожести указанных культур под влиянием водных вытяжек из образцов почв представлены на рис.3. Полученные результаты показывают, что присутствие в почве трибенурон-метила в концентрации 10 ОДК (коммерческий грунт, в который добавлен трибенурон-метил) практически не влияет на всхожесть подсолнечника, гороха и редиса. Наличие в почве имазапира и имазетапира в концентрациях, соответствующих 10 ОДК (коммерческий грунт, в который добавлены имидазолиноны) снижают количество нормально развивающихся проростков гороха в среднем на 16,5 % при увеличении числа мертвых семян на 13 %. На всхожесть подсолнечника и редиса указанная концентрация ИМІ в почве не повлияла.

Исследование суммарной токсичности образцов почв № 1 и № 2, отобранных с с/х угодий, показало, что вытяжка из образца почвы № 1 (содержит остатки сульфонилмочевинного препарата) практически не влияла на всхожесть семян подсолнечника, гороха и редиса. Вытяжка из образца почвы № 2 (содержит остаточные количества ИМІ) снижала всхожесть семян подсолнечника в среднем на 6,5 %. На всхожесть гороха и редиса вытяжка из образца почвы № 2 не оказала статистически значимого влияния.

На рис.4 графически представлены результаты измерений длин корней и побегов нормально развивающихся проростков через 3 и 7 суток проращивания. Приведенные на рис.4, а результаты измерений свидетельствуют о том, что через 3 сут. культивирования наиболее замедлен был рост корней у проростков подсолнечника, выдержанных в течение 24 ч. в вытяжке из коммерческого грунта с добавлением имидазалинонов (на 33,8 % по сравнению с контролем) и вытяжке из образца почвы № 2, содержащей имидазолиноновый гербицид (на 63,2 % по сравнению с контролем).

Через 7 суток наблюдали значительное замедление роста корней редиса (корни в среднем на 46 % короче, чем в контроле) под влиянием вытяжки из грунта с добавлением имидазалинонов (рис.4, б). Рост корней проростков гороха значимо замедлялся под влиянием вытяжек из грунта с добавлением имидазалинонов – на 34, %; под влиянием вытяжки из почвы №1 (содержащей СМ) – на 40 %; под влиянием вытяжки из почвы № 2 (содержащей ИМІ) – на 35%. Наиболее существенное торможение роста корней наблюдали у проростков подсолнечника через 7 сут. под влиянием вытяжки из почвы № 2 (содержащей ИМІ) – на 74%. Установлено, что рост побегов редиса замедляется на 17 % по сравнению с контролем в варианте опыта с грунтом, искусственно загрязненным имазапиром и имазетапиром (рис.4, в). Рост побегов гороха замедляется на 17 и 23,8 % в вариантах с почвами № 1 и № 2, соответственно. Побеги подсолнечника во всех вариантах опыта с почвенными вытяжками, содержащими остаточные количества гербицидов, развивались медленнее, чем в контроле. Наиболее существенное негативное воздействие оказала вытяжка из

почвы № 2, содержащей имидазолиноновый гербицид – рост замедлился в среднем на 46,4 % по сравнению с контрольными значениями.

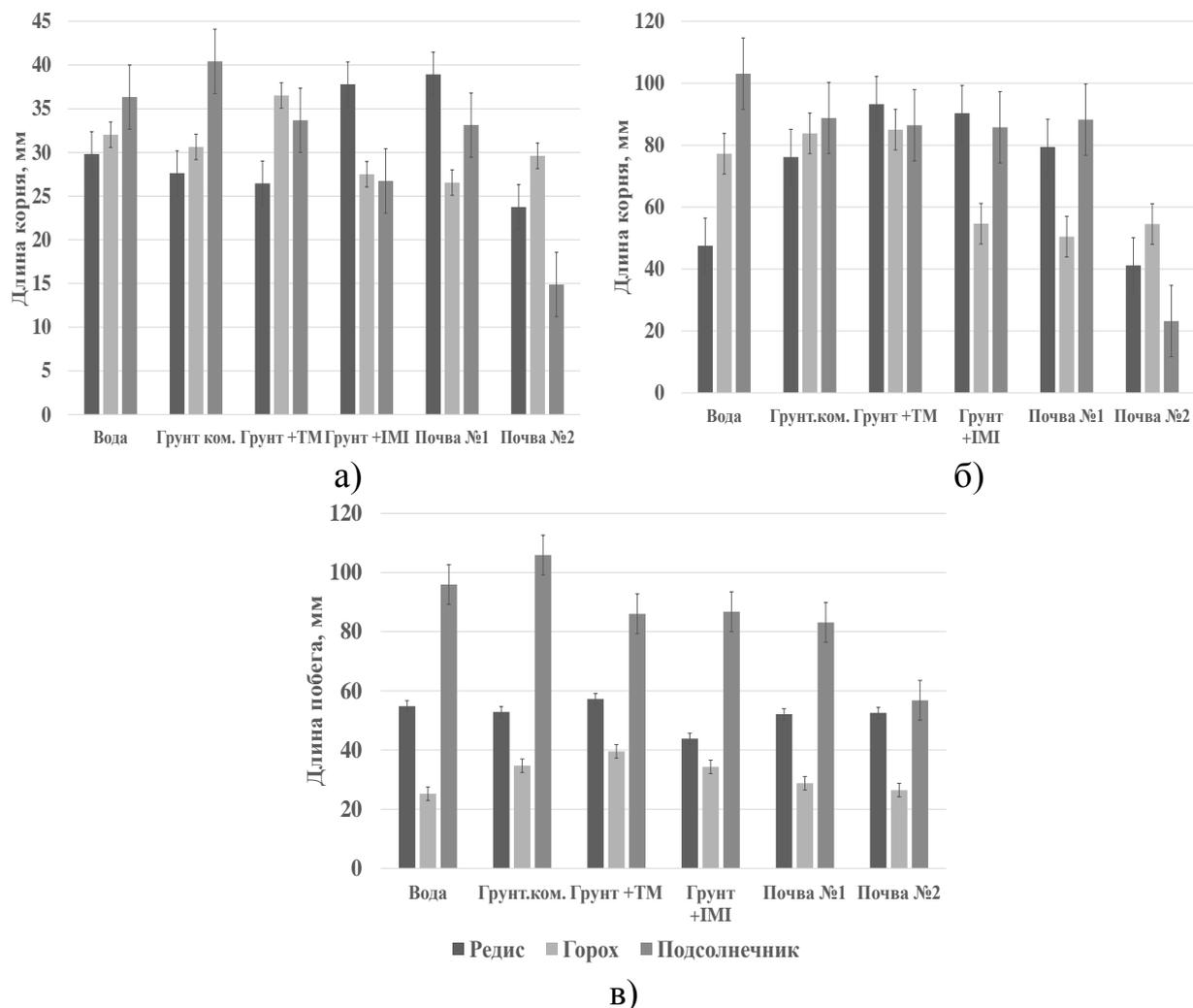


Рисунок 4 – Длины корней через 3 суток (а), 7 суток (б) и длины побегов (в) проростков подсолнечника, гороха и редиса

Анализируя экспериментальные данные по влиянию водных вытяжек из почв, содержащих чистые д.в. сульфонилмочевинных и имидазолиноновых гербицидов и остаточные количества применённых в полевых условиях препаратов на основе сульфонилмочевин и ИМІ, можно заключить, что проростки редиса практически нечувствительны к наличию в среде сульфонилмочевин, однако замедляют формирование корней и побегов в присутствии имидазолиноновых гербицидов; проростки гороха и подсолнечника существенно медленнее развиваются при наличии в среде как сульфонилмочевинных, так и имидазолиноновых компонентов. Следует отметить также, что влияние на рост корней у всех испытываемых культур выражено значительно, чем на рост и развитие побегов проростков. При этом наиболее выражены негативные реакции у подсолнечника при воздействии

имидазолиноновых гербицидов, в том числе их остаточных количеств, сохранившихся в почве по истечении 6 месяцев после применения.

Из образцов почв, отобранных с с/х угодий на селективных средах были выделены 35 бактериальных культур, утилизирующих д.в. сульфонилмочевинных гербицидов (трибенурон-метил, метсульфурон-метил, никосульфурон, сульфометурон-метил) и 25 бактериальных культур, утилизирующих имидазолиноны (имазапир и имазетапир). Получены чистые культуры выделенных бактериальных штаммов для изучения их физиолого-биохимических особенностей и подтверждения деструктивной активности в отношении действующих веществ сульфонилмочевинных и имидазолиноновых гербицидов. Полученные штаммы микроорганизмов могут быть перспективны для применения в качестве биопрепаратов для детоксикации грунтов, загрязненных гербицидами, и подготовки почв к посевам культур, чувствительных к сульфонилмочевинным и имидазолиноновым гербицидам.

Список литературы:

1. Социально-экономическое положение России. Январь-октябрь 2023 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/osn-10-2023.pdf>. - 25.02.2024.
2. Effect of sulfonylurea tribenuron methyl herbicide on soil Actinobacteria growth and characterization of resistant strains / K. Rachedi, F. Zermane [et al.] // Brazilian journal of microbiology. – 2018. – № 49. – P. 79–86.
3. Structural basis of resistance to herbicides that target acetohydroxyacid synthase / T. Lonhienne, Y. Cheng [et al.] // Nature communications. – 2022. – Vol. 13, № 3368. – P. 1–11.
4. Ладан С.С. Фитотоксическое последствие имидазолинонов на сидеральную культуру и способы его уменьшения // Плодородие. – 2021. – № 6. – С. 78–83.
5. Стецов Г.Я. Последствие гербицидов в Западной Сибири // Защита и карантин растений. – 2015. – № 3. – С. 17–19.
6. Chkanikov N.D., Spiridonov YU.YA., Khalikov S.S., Muzafarov A.M. Antidotes for reduction of phytotoxicity of the residues of sulfonylurea herbicides // Ineos Open. – 2019. – № 5. – P. 145–152.
7. Спиридонов Ю.Я. К вопросу о последствии сульфонилмочевинных гербицидов в почвах РФ и пути снижения их отрицательного действия на культурные растения // Вестник защиты растений. – 2009. - № 3. – С. 10–19.
8. Применение микробных биотехнологий для устранения в почве остатков гербицидов классов имидазолинонов и сульфонилмочевин (обзор) (Application of microbial biotechnologies to eliminate residues of herbicides of imidazolinone and sulfonylurea classes in soil (review)) / О.В. Колотова, Е.Э. Нефедьева, И.Р. Грибуст, Е.А. Сухова, Е.А. Звада, В.В. Шевелева // Теоретическая и прикладная экология / Theoretical and applied ecology. - 2023. - № 4. - С. 16-27. - DOI: 10.25750/1995-4301-2023-4-016-027.
9. Способы повышения эффективности деградации пестицидов группы сульфонилмочевинны микроорганизмами-деструкторами / О. С. Игнатовец, В. Н. Леонтьев, Е. В. Марцуль, Т. И. Ахрамович // Труды БГТУ. №4. Химия, технология органических веществ и биотехнология. – 2015. – № 4(177). – С. 277–282.
10. Практикум по агрохимии / под ред. В. Г. Минеева. — М. : Изд во МГУ, 2001. — 689 с.

УДК:633.14: 636.085

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОЗИМОЙ РЖИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ НА СЕНАЖ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Поморцев, Н.В. Дорофеев, Л.Г. Соколова, С.Ю. Зорина, Н.Б. Катышева

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский институт физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук,
г. Иркутск, Россия

Изучены сортовые особенности озимой ржи и влияние сроков посева на количественные и качественные характеристики зелёной массы на сенаж в условиях Иркутской области. Показано, что на протяжении двух лет испытаний зимостойкость различных сортов озимой ржи была примерно на одном уровне, за исключением гибрида «КВС Авиатор». Продуктивность зелёной массы и содержание протеина зависели как от сортовых особенностей, так и от сроков посева. Учитывая урожайность и содержание сырого протеина лучшими сортами для заготовки сенажа в условиях Иркутской области являются «Тулунская зеленозёрная», «Мининская» и «Красноярская универсальная».

Ключевые слова: озимая рожь, сенаж, сырой протеин, продуктивность.

INFLUENCE OF SOWING DATES AND VARIETAL CHARACTERISTICS OF WINTER RYE ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF GREEN MASS FOR HAYLAGE IN CONDITIONS OF THE IRKUTSK REGION

A.V. Pomortsev, N.V. Dorofeev, L.G. Sokolova, S.Yu. Zorina, N.B. Katysheva

Federal State Budgetary Institution of Science Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
Irkutsk, Russia

The study investigated the varietal characteristics of winter rye and the impact of sowing dates on the quantitative and qualitative features of green mass for haylage in the Irkutsk region. The results indicate that winter hardiness of different winter rye varieties was at a similar level, except for the hybrid 'Aviator', during the two-year testing period. The productivity of green mass and protein content were influenced by both varietal characteristics and sowing dates. The most suitable varieties for haylage in the Irkutsk region, based on yield and crude protein content, are «Tulunskaya zelenozernaya», «Mininskaya» and «Krasnoyarskaya universal».

Key words: winter rye, haylage, crude protein, and productivity.

Развитие современного животноводства невозможно без организации надёжной и высококачественной кормовой базы. Практически любая кормовая культура имеет как свои недостатки, так и достоинства. К несомненному преимуществу озимой ржи при возделывании на сенаж можно отнести хорошую переваримость нейтрально детергентной клетчатки [1, 9]. Использование зелёной массы озимой ржи в качестве сырья для приготовления сенажа, обусловлено её биологическими особенностями. Эта культура обладает высокой зимостойкостью и способна произрастать в северных регионах, где

посевы других озимых злаков (пшеница и тритикале) значительно повреждаются или полностью погибают [4, 5]. Рожь менее требовательна к плодородию почвы, она раньше всех начинает отрастать в весенний период после перезимовки. Кроме того, рожь имеет высокий коэффициент кущения [6], и это способствует ее большей конкурентоспособности с сорными растениями в отношении доступных ресурсов по сравнению с озимой пшеницей и тритикале [3, 10]. Независимо от стадии зрелости при уборке озимая рожь обычно дает больше урожая, чем пшеница и тритикале [2, 8]. Сенаж, полученный из биомассы ржи характеризуется отличными качественными характеристиками, однако нужно строго соблюдать технологические приемы возделывания. Сорты озимой ржи, рекомендуемые для условий Восточно-Сибирского региона, в первую очередь проходят проверку на зерновую продуктивность [7]. Вместе с тем, величина урожая зерна и продуктивность при возделывании на сенажные цели не всегда совпадают. В литературе отсутствует информация по количеству и качеству урожая зелёной массы озимой ржи в зависимости от сортовых особенностей и сроков посева при возделывании на сенажные цели, в том числе и для условий Иркутской области. Цель – изучить влияние сроков посева и сортовых особенностей озимой ржи на продуктивность и качество зеленой массы на сенаж.

Материалы и методы

Полевой эксперимент проводили на стационаре СИФИБР СО РАН в течение двух полевых сезонов 2020/2021 и 2021/2022 гг. Площадь опытных делянок составляла 5 м². Посев проводили в два срока: первый срок посева был 28 августа, второй - 10 сентября. Для условий Иркутской области посев с 25 по 30 августа является оптимальным для озимых зерновых культур, а посев 10 сентября считается поздним.

Условия зимовки 2020/2021 и 2021/2022 гг. были благоприятны для перезимовки растений озимой ржи (таблица 1). Продолжительность отрезка времени со снежным покровом за зимние периоды (2020/2021 и 2021/2022 гг.) незначительно отличались от среднемноголетних значений. Максимальная высота снежного покрова отмечена во второй и третьей декаде февраля с незначительными отклонениями от среднемноголетних показателей, что характерно для данной территории. Сумма отрицательных температур в период зимы, независимо от года исследования, была ниже средних значений.

Летний период 2021 года характеризовался недостатком тепла, сумма среднесуточных температур выше 10 °С составила всего 1591 °С, что значительно ниже «нормы» – 1839 °С. По общей сумме температур выше 10 °С 2022 год оказался типичным – 1870 °С. Для возделывания озимой ржи на сенаж наиболее важны температурные условия мая и июня. Начало теплого периода (май и 2-3 декада июня) в 2021 году были существенно холоднее, а в 2022 г. теплее, чем в среднем за период по среднемноголетним данным.

Таблица 1 – Погодные условия исследуемых периодов 2020/2021 и 2021/2022 гг.

Параметры	Вегетационные периоды		Среднемноголетние значения (1991-2020 гг.)
	2020/2021	2021/2022	
Максимальная высота снежного покрова, см	32,0	31,0	30,6
Длительность залегания снежного покрова, дни	154,0	148,0	151,0
Сумма отрицательных температур, °С	-2322,7	-2274,2	-2484,0
Продолжительность бесснежного периода в конце зимы, дни	2,0	2,0	10,0
Сумма среднесуточных температур выше 10 °С (летний период)	1591,4	1870,4	1839,4
Количество выпавших осадков за период температур выше 10 °С, мм	177,1	235,6	235,9
Количество осадков за май, мм	69,3	11,3	59,3
Количество осадков за июнь, мм	85,6	62,4	77,6

Общая сумма осадков за период с температурой выше 10 °С в 2021 составила 177,1 мм, а в 2022 гг. – 235,6 мм. Соответственно, сезон 2022 года по общей сумме осадков оказался ближе к среднемноголетним величинам (326 мм) по сравнению с 2021 годом. Существенные отличия в количестве осадков наблюдали в мае и июне. Количество осадков за эти месяцы в 2021 году превышало среднемноголетние значения, в то время как в 2022 году их было меньше.

Почва опытного участка - серая лесная среднесуглинистая. Плотность почвы варьировала от 1,0 до 1,2 г/см³. Содержание гумуса составляло 2,5-2,9%, общего азота – 0,18-0,20%. Значения рН_{вод} и рН_{НСI} в верхнем горизонте почвы были 6,05-6,38 и 5,02-5,40 ед. рН. Величина емкости катионного обмена (ЕКО) составляла 30,1-36,9. Обеспеченность подвижными формами фосфора (P₂O₅) характеризовалась «высоким» уровнем (240-252 мг/кг). Содержание калия относилось к градации «повышенное» – 120-129 мг/кг.

Урожайность зелёной массы учитывали методом пробных площадок. Анализ качества зелёной массы полученного урожая озимой ржи проводили на приборе ИнфраЛЮМ ФТ-12 («Люмэкс») после высушивания до воздушно-сухого веса.

Статистическую обработку данных проводили с использованием однофакторного и двухфакторного дисперсионных анализов с последующей процедурой множественного сравнения средних по Фишеру. Нормальность распределения данных определяли тестом Шапиро-Уилка, равенство дисперсий тестом Брауна-Форсайта. Расчёты проводили с помощью статистического пакета SigmaPlot for Windows Version 14.0.

Результаты и их обсуждение

Сроки посева не оказали статистически значимого влияния на перезимовку различных сортов озимой ржи (таблица 2). Оба периода

(2020/2021 и 2021/2022 гг.) были благоприятны для перезимовки, количество погибших растений не превышало 10%. В качестве исключения был гибрид зарубежной селекции «КВС Авиатор», у которого при посеве 28 августа в среднем за два сезона гибель растений составила 32,7% (таблица 2). Важно отметить, что наибольшая гибель растений «КВС Авиатор» отмечена в 2021/2022 гг., независимо от сроков посева. Мы предполагаем, что различия в полевой выживаемости растений озимой ржи между сортами и гибридами отечественной и зарубежной селекции, обусловлены их разной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды абиотической природы в течение зимнего периода.

Таблица 2 – Уровень зимостойкости сортов озимой ржи в среднем за два года, %

Сорт	Срок посева		Среднее по сорту
	29.08	12.09	
Тулунская зеленозерная	96,8	95,8	96,3
Чолбон	96,7	95,3	96,0
Мининская	95,7	95,3	95,5
Тагна	94,7	96,2	95,4
Чулпан	94,3	96,2	95,3
Сударушка	94,8	93,7	94,3
Тетра короткая	93,7	93,7	93,7
Красноярская универсальная	93,8	93,3	93,6
Синильга	93,5	92,8	93,2
КВС Авиатор	68,3	90,6	79,5
Среднее по сроку	92,5	94,9	
LSD(alpha=0,050)	7,09 при P = 0,082		5,02 при P = <0,001

Отсутствие статистически значимых отличий в уровне перезимовки сортов, возможно, связано с тем, что данные сорта были выведены для Восточно-Сибирского региона в схожих природно-климатических условиях. Исходя из оценки уровня перезимовки растений, можно рекомендовать продление сроков посева изученных районированных сортов ржи до конца первой декады сентября.

Уборку озимой ржи для получения сенажа рекомендуют проводить в фазу выхода в трубку. По срокам наступления технической спелости для уборки на сенаж растения отличались в зависимости от полевого сезона. Так, этой фазы в 2021 году растения озимой ржи достигли к 12 июня, а в 2022 г – 31 мая. Высота растений различных сортов озимой ржи на момент уборки колебалась от 37,3 см у сорта «Тагна» до 86,0 см у сорта «Тулунская зеленозёрная» (рисунок 1).

Наибольшую высоту растений озимой ржи, независимо от сортовых особенностей, отмечали при оптимальном сроке посева.

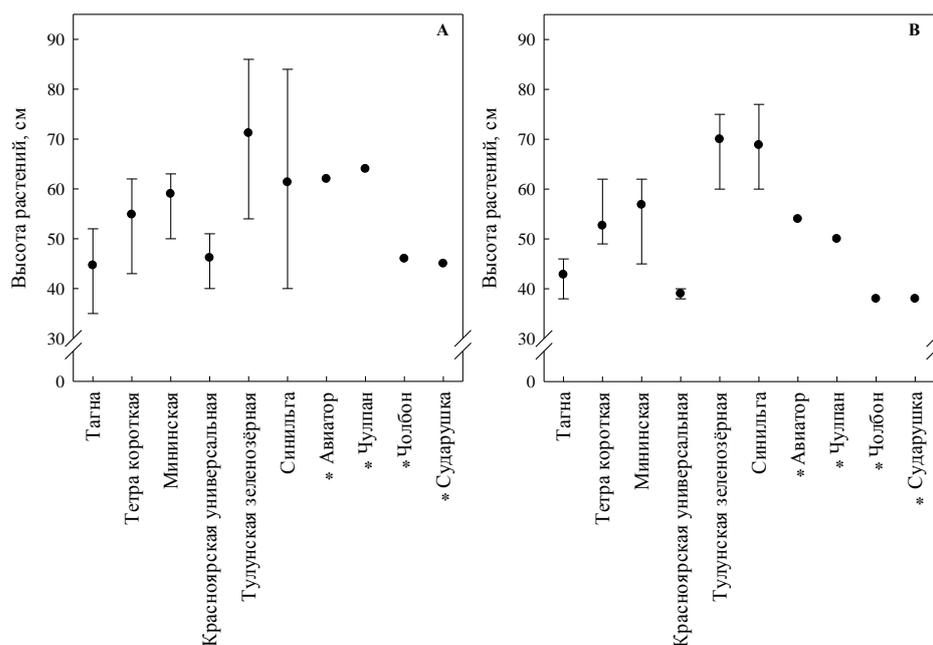


Рисунок 1 - Высота растений к моменту технической спелости сортов озимой ржи в среднем за два года (2021-2022 гг.), см: (А) – оптимальный срок посева, (В) – поздний срок посева. Данные представлены в виде среднего значения, барами обозначены максимум и минимум, * обозначены сорта, представленные без повторностей

Сорт «Тулунская зеленозёрная» отличался наибольшей высотой растений (71,2-86,0 см), наименьшая высота была у растений сорта «Тагна» (рисунок 1). При поздних сроках посева наименьшая высота растений была отмечена уже у сортов «Чолбон» и «Красноярская универсальная». Высота растений у сорта «Тулунская зеленозёрная» как и при оптимальном сроке посева в среднем была выше по сравнению с другими сортами.

Средняя урожайность зеленой массы сортов озимой ржи за исследуемые полевые сезоны 2021 и 2022 гг. была незначительно ниже при позднем сроке посева – 115,1 ц/га в сравнении с оптимальным сроком посева – 116,1 ц/га (рисунок 2). Так у сорта «Чулпан» урожайность увеличилась на 38,5% при позднем сроке посева, в то время как у других сортов повышение урожайности было незначительным от 3,4% до 13,6% («Тагна», «Тетра короткая», «Тулунская зеленозёрная», «Синильга», «Сударушка»). Напротив, поздний срок посева приводил к снижению продуктивности зеленой массы более 50% у сортов озимой ржи «Чолбон» и «КВС Авиатор» и менее 13% у сортов «Мининская» и «Красноярская универсальная».

Различия в урожайности зеленой массы между посевами разных сроков не велики и по годам разнонаправлены. В 2021 году немного лучше был оптимальный срок посева, в 2022 году, напротив, поздний. Это позволяет сделать вывод, что посев озимой ржи в период конец третьей декады августа – первая декада сентября приемлем при возделывании озимой ржи в Иркутской области на сенаж.

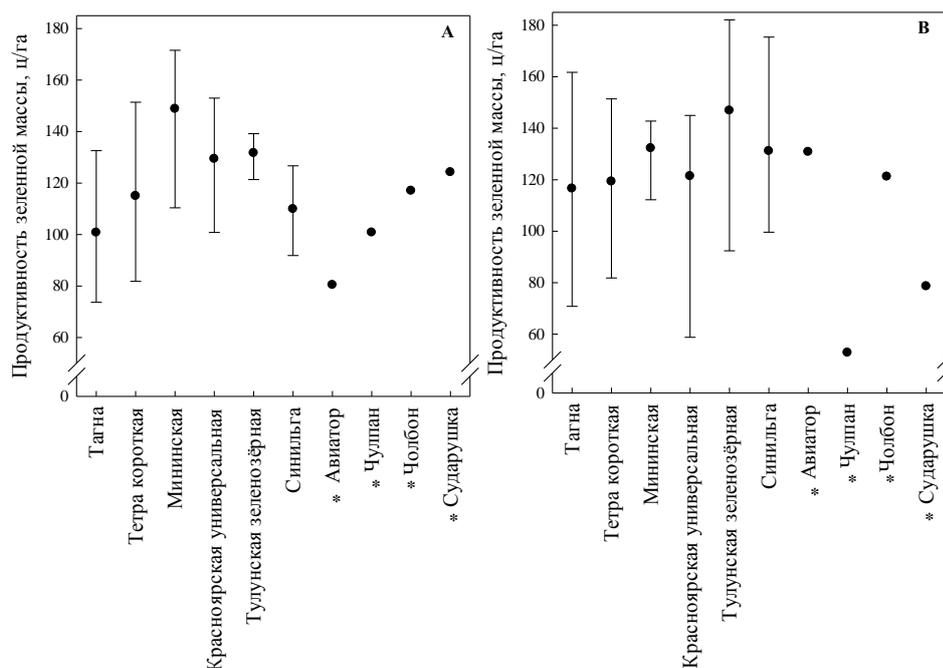


Рисунок 2 – Продуктивность сортов озимой ржи к моменту технической спелости при уборке на сенаж, в среднем за два года (2021-2022 гг.), ц/га: (А) – оптимальный срок посева, (В) – поздний срок посева. Данные представлены в виде среднего значения, барами обозначены максимум и минимум, * обозначены сорта, представленные без повторностей

Одним из важнейших преимуществ кормов, полученных из зелёной массы озимой ржи является высокое содержание белка. При изучении влияния сортовых особенностей на содержание протеина в зелёной массе различных сортов озимой ржи эксперименты проводили без применения минеральных удобрений. В таких условиях получить высокое содержание протеина в 19% практически невозможно, но это позволяет оценить вклад сортовых особенностей в накоплении белка к моменту уборки.

Результаты полевого опыта показали, что содержание сырого протеина в зеленой массе озимой ржи зависит как от сортовых особенностей растений, так и сроков посева (рисунок 3). У протестированных сортов и гибридов озимой ржи наибольший уровень содержания сырого протеина в среднем за два года исследований был у сорта «Синильга» – 16,1% при посеве 28 августа. Сорта «Тулунская зеленозёрная», «Красноярская универсальная» и «Мининская» имели примерно равный уровень содержания белка 15,1-15,5%. Наименьшее содержание белка 11,2-11,8% отмечено у сортов «Чолбон» и «Чулпан». У остальных сортов концентрация протеина составляла чуть выше 13%. При посеве 10 сентября наибольшее содержание белка отметили у сорта «Красноярская универсальная» – 17,5%, чуть ниже сырого протеина у сорта «Сударушка» (16%). У сортов «Чолбон», «Чулпан» и гибрид КВС «Авиатор» содержание сырого протеина было на уровне 14,4-15,4%.

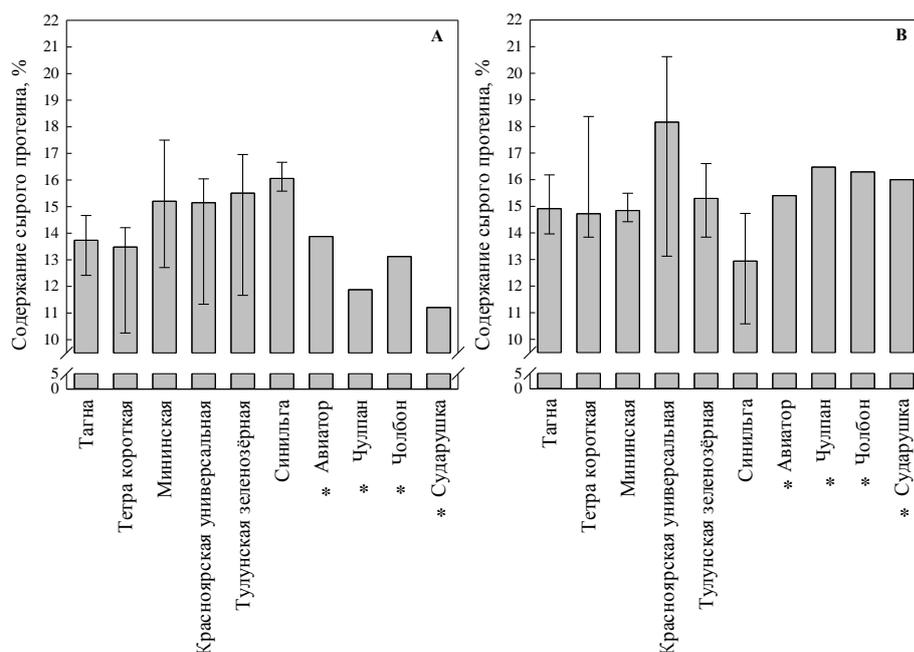


Рисунок 3 – Содержание сырого протеина в сырой массе озимой ржи, в среднем за два года (2021-2022 гг.), %: (А) – оптимальный срок посева, (В) – поздний срок посева. Данные представлены в виде среднего значения, барами обозначены максимум и минимум, * обозначены сорта, представленные без повторностей

Важно отметить, что сорта «Тагна», «Тетра короткая», независимо от сроков посева, имели незначительные различия в содержание белка (13,4-14,9%). У сорта «Синильга» при посеве 10 сентября содержание белка оказалось самым низким – 12,2%.

Общий анализ данных за два года полевых экспериментов показал, что отдельные сорта по-разному реагируют на срок посева. Сорта «Тагна» и «Тетра короткая» более стабильны по содержанию сырого протеина, независимо от сроков посева. У сортов «Сударушка», «Чулпан», «Чолбон» при позднем сроке посева отмечается более высокое содержание протеина, в то время как самая низкая концентрация белка в зеленой массе при посеве в этот срок отмечена у сорта «Синильга».

В оба года исследований сроки уборки на сенаж были одновременными, то есть зеленую массу убирали у оптимального и позднего сроков посева в один день. В период 2020/2021 гг. растения позднего срока посева немного запаздывали в развитии. Это проявилось в более высоком содержании протеина в надземной части (14,4-15,1%). В 2021/2022 гг. развитие растений различных сроков посева было близким, и соответственно содержание белка было примерно на одном уровне (14,7-14,3%). В среднем по всем испытанным сортам озимой ржи в 2022 году, независимо от сроков посева, содержание протеина в зелёной массе было выше на 2,7% по сравнению с 2021 годом. По-видимому, это связано как с погодными условиями конкретного года, так и со сроками уборки. Даже небольшое запаздывание со сроком уборки приводит к снижению содержания белка в надземной части. Важно отметить, что откладывание уборки на самый конец фазы выхода в трубку возможно только

при небольших площадях озимой ржи. Если уборочные работы затягиваются по причине непогоды, организационно-хозяйственных причин, озимая рожь перерастает, что может привести к потере содержания белка в зелёной массе.

Таким образом, в среднем за два года полевых исследований по высокому содержанию протеина в зелёной массе можно выделить следующие сорта озимой ржи: «Красноярская универсальная», «Тулунская зеленозёрная» и «Мининская». Сорта «Тагна» и «Тетра короткая» отличаются меньшим варьированием по содержанию белка в зелёной массе в зависимости от сроков посева. Учитывая урожайность и содержание сырого протеина среди изученных сортов, наиболее пригодны к выращиванию на сенаж в Иркутской области, сорта: «Тулунская зеленозёрная», «Мининская», «Красноярская универсальная».

Список литературы:

1. Ржаной сенаж [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vip-milk.com/rzhanoy_silos. – 25.10.2022.
2. Beres B.L., Harker K.N., Clayton G.W., Bremer E.B., Blackshaw R.E., Graf R.J. Weed-competitive ability of spring and winter cereals in the Northern Great Plains / B.L. Beres, K.N. Harker, G.W. Clayton, E.B. Bremer, R.E. Blackshaw, R.J. Graf // *Weed Technology*. – 2010. – V.24. – P. 108-116.
3. Edmisten K.L., Green J.T., Mueller J.P., Burns J.C. Winter annual small grain forage potential. I. Dry matter yield in relation to morphological characteristics of four small grain species at six growth stages / K.L. Edmisten, J.T. Green, J.P. Mueller, J.C. Burns // *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. – 1998. – V.29. – P. 867-879.
4. Maloney T.S., Oplinger E.S., Albrecht K.A. Small grains for fall and spring forage / T.S. Maloney, E.S. Oplinger, K.A. Albrecht // *Journal Agricultural Production*. – 1999. – V.12. – P. 488-494.
5. Pomortsev A.V., Dorofeev N.V., Katysheva N.B., Peshkova A.A. Changes in dehydrin composition in winter cereal crowns during winter survival / A.V. Pomortsev, N.V. Dorofeev, N.B. Katysheva, A.A. Peshkova // *Biologia Plantarum*. – 2017. – V.61. – P. 394-398.
6. Pomortsev A.V., Dorofeev N.V., Zorina S.Yu., Katysheva N.B., Sokolova L.G. The effect of planting date on winter rye and triticale overwinter survival and yield in Eastern Siberia / A.V. Pomortsev, N.V. Dorofeev, S.Yu. Zorina, N.B. Katysheva, L.G. Sokolova // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. – 2019. – V.315. 042031.
7. Pomortsev A.V., Dorofeev N.V., Zorina S.Y., Katysheva N.B., Sokolova L.G., Zhuravkova A.S., Mikhailova E.V. Evaluation of Population and Hybrid Varieties of Winter Rye in the Conditions of Eastern Siberia / A.V. Pomortsev, N.V. Dorofeev, S.Y. Zorina, N.B. Katysheva, L.G. Sokolova, A.S. Zhuravkova, E.V. Mikhailova // *Agronomy*. – 2023. – V.13(5) – P. 1431.
8. Poysa V.W. Effects of forage harvest on grain and agronomic performance of winter triticale, wheat and rye/ V.W. Poysa // *Canadian Journal Plant Science*. – 1985. – V.65. – P. 879-888.
9. Venancio B.J., Horst E.H., Santos J.C., Neumann M., Czelusniak C., Moresco E.M., Ueno R.K., Leão G.F.M., Souza A.M. Chemical evaluation of forages and haylage of different winter cultivars / B.J. Venancio, E.H. Horst, J.C. Santos, M. Neumann, C. Czelusniak, E.M. Moresco, R.K. Ueno, G.F.M. Leão, A.M. Souza // *International Symposium on Forage Quality and Conservation*. – 2017. – P. 193.
10. White J.G., Scott T.W. Effects of perennial foragelegume living mulches on no-till winter wheat and rye / J.G. White, T.W. Scott // *Field Crops Res*. – 1991. – V.28. P. 135-148.

ПЕРСПЕКТИВЫ ОБОГАЩЕНИЯ АТМОСФЕРЫ CO₂ В ТЕПЛИЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

¹С.А. Самар, ¹Е.Н. Неверов, ²А.В. Грачев

¹ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет,
г. Кемерово, Кемеровская область, Россия

²ФГБОУ ВО Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, Кемеровская область, Россия

Являясь уникальным источником углерода в атмосфере, углекислый газ (CO₂) оказывает сильное влияние на урожайность и качество сельскохозяйственных культур. Однако дефицит CO₂ в теплицах в дневное время часто ограничивает урожайность сельскохозяйственных культур.

Крайне важно, что потепление климата, вызванное увеличением содержания CO₂ в атмосфере, требует глобальных усилий по сокращению выбросов углерода и обеспечению безопасности, что также создает проблемы для существующих систем обогащения CO₂, применяемых в теплицах.

Таким образом, существует своевременная необходимость разработки экономически эффективных и экологически безопасных технологий обогащения CO₂ в качестве устойчивого подхода к развитию сельскохозяйственного производства и одновременному облегчению нагрузки на окружающую среду. В данной работе рассмотрено несколько распространенных технологий обогащения CO₂ в тепличном производстве, а также их характеристики и ограничения. Далее мы представляем перспективные направления будущего обогащения CO₂, включая систему агропромышленного симбиоза (AIS), междисциплинарное применение улавливания и утилизации углерода (CCU). Целью данной работы является представление перспектив эффективного использования CO₂ в тепличном производстве.

Ключевые слова: теплица, углекислый газ, CO₂, сельскохозяйственные культуры, сельское хозяйство.

PROSPECTS FOR CO₂ ATMOSPHERE ENRICHMENT IN GREENHOUSE PRODUCTION

¹S.A. Samar, ¹E.N. Neverov, ²A.V. Grachev

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kemerovo State ¹University,
Kemerovo, Kemerovo region, Russia

²FSBEI HE Siberian State Industrial University, *Novokuznetsk, Kemerovo region, Russia*

As a unique source of carbon in the atmosphere, carbon dioxide (CO₂) has a strong impact on crop yield and quality. However, CO₂ deficiency in greenhouses during the day often limits crop yields.

Critically, the warming climate caused by increasing CO₂ in the atmosphere requires global efforts to reduce carbon emissions and ensure safety, which also poses challenges to existing CO₂ enrichment systems used in greenhouses.

Thus, there is a timely need to develop cost-effective and environmentally friendly CO₂ enrichment technologies as a sustainable approach to boost agricultural production while easing the burden on the environment. This paper examines several common technologies for CO₂ enrichment in greenhouse production, as well as their characteristics and limitations. Next, we present

promising directions for future CO₂ enrichment, including agri-industrial symbiosis (AIS) and interdisciplinary carbon capture and utilization (CCU) applications. The purpose of this work is to present the prospects for the effective use of CO₂ in greenhouse production.

Key words: greenhouse, carbon dioxide, CO₂, crops, agriculture.

Введение. Продовольственная безопасность требует более стабильного производства сельскохозяйственных культур на фоне изменения климата и роста населения. Теплицы предлагают решения для защиты сельскохозяйственных культур от экстремальных погодных условий и обеспечивают более подходящие условия для роста сельскохозяйственных культур, чем выращивание на открытом грунте. Однако культуры, выращиваемые в теплицах, по-прежнему страдают от множества неблагоприятных условий, одним из которых является недостаточное содержание CO₂, что уменьшает урожайность и качество сельскохозяйственных культур.

Оптимальная концентрации, необходимая для роста сельскохозяйственных культур, 800~1000 мкмоль/моль⁻¹. Из-за относительно герметичной среды концентрация CO₂ в теплице падает до 100~250 мкмоль/моль⁻¹ в дневное время, что ниже уровня CO₂ в окружающей среде, равного 350~450 мкмоль/моль⁻¹ [1,2].

Хотя различные технологии обогащения CO₂ разрабатывались для применения в закрытом грунте на протяжении десятилетий, концентрация CO₂ вокруг по-прежнему является сложной величиной в современных системах контроля окружающей среды в сельском хозяйстве. В отличие от других факторов окружающей среды, CO₂ необходимо контролировать на микроуровне (10² ~ 10³ мкмоль моль⁻¹), так как на него сильно влияют вентиляция, период роста растений и внешние факторы [3].

Влияние обогащения CO₂ на тепличные культуры. В теплицах выращиваются в основном помидоры и огурцы. Из-за отсутствия эффективных механизмов борьбы с нехваткой CO₂ данные культуры более чувствительны к изменениям концентрации CO₂ по сравнению с другими растениями. Важно отметить, что помидоры и огурцы более положительно реагируют на повышение концентрации CO₂. Например, умеренное повышение концентрации CO₂ на 550–650 мкмоль/моль⁻¹ повышает урожайность в среднем на 18%). Более того, концентрация CO₂ около 1000 мкмоль моль⁻¹ повышает содержание растворимого сахара и некоторых питательных веществ в листовых овощах, фруктах и корнеплодах примерно на 10–60%. Повышенный уровень CO₂ участвует во множестве физиологических процессов сельскохозяйственных культур, включая фотосинтез, сигнальный путь, развитие органов, а также устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам, а обогащение CO₂ дополнительно повышает урожайность и качество и повышает эффективность использования света и воды [4].

Современные технологии обогащения CO₂. Атмосферная вентиляция. Вентиляция обеспечивает обмен тепла и CO₂ внутри и снаружи теплицы посредством следующих методов: естественной вентиляции (через мансардные

окна) и принудительной вентиляции. Хотя вентиляция может непрерывно подавать CO_2 в теплицы из атмосферы, обычно предпочтительно регулировать температуру, а дополнительная подача CO_2 необходима для географически холодных регионов с ограниченной вентиляцией. Более того, одной только вентиляции недостаточно для поддержания концентрации CO_2 вокруг сельскохозяйственных культур на уровне окружающей среды [5,6].

Сжатый CO_2 . Прямая подача сжатого CO_2 обеспечивает стабильный и чистый воздушный поток. Однако из-за высокой рыночной цены и стоимости транспортировки его чаще используют в качестве дополнения к другим методам или в научных исследованиях, таких как обогащение CO_2 в свободном воздухе [7].

Кроме того, сжатый CO_2 необходимо оборудовать устройствами для хранения газа и контроля давления, которые чаще всего занимают некоторое пространство в теплицах [8,9].

Сжигание углеродистого топлива. При обогреве теплицы путем сжигания природного газа, угля, биомассы и других углеродосодержащих видов топлива образующийся в ходе процессов CO_2 может доставляться к сельскохозяйственным культурам или собираться и храниться для дальнейшего использования. Будучи относительно эффективным методом к сокращению выбросов углерода и производственных затрат, этот метод широко применяется в современном тепличном производстве. Более того, во время отопления вентиляция часто закрывается, что обеспечивает лучший эффект обогащения CO_2 . Однако основным ограничением является то, что для территорий или сезонов, которые не требуют отопления, сжигание топлива для CO_2 нежелательно [10].

Учитывая, что газ, получаемый из котла сжигания, содержит слишком много тепла и вредных газов, таких как NO_x , SO_2 и CO , необходимы эффективные процедуры охлаждения и очистки. Кроме того, требования к времени и дозировке часто не совпадают между CO_2 и теплом, что приводит к необходимости в устройствах для сбора и хранения и регуляторах потока CO_2 .

Примечательно, что становится все более актуальной проблема замены углеродсодержащего топлива чистой энергией для сокращения выбросов углерода, такой как солнечная энергия, водородная энергия, геотермальная энергия и даже промышленное отходящее тепло. Между тем, стоимость производственной деятельности, генерирующей выбросы углекислого газа, резко возросла. Таким образом, теплицы, получающие CO_2 из систем отопления, сталкиваются с проблемой поиска альтернативных методов обогащения CO_2 .

Химическая реакция. Химические реакции бикарбоната (например, пищевой соды) с кислотой и разложение путем прямого нагрева являются относительно дешевыми и быстрыми для количественного получения чистого CO_2 . Скорость производства CO_2 можно контролировать теоретически, тогда как на практике операция сложна, а большое количество CO_2 , образующегося вследствие химической реакции, тратится впустую и может нанести вред

растениям. Кроме того, бикарбонат аммиака иногда используется в качестве сырья, из которого можно получить побочные продукты, используемые в качестве удобрений. Однако существует угроза отравления газообразным аммиаком, поэтому в таких случаях обязательна фильтрация NH_3 [11].

Направления будущего обогащения CO_2 . Помимо проблемы повышения урожайности и улучшения качества, глобальная система сельскохозяйственного производства также сталкивается с огромным давлением, требующим сокращения выбросов углекислого газа для смягчения последствий изменения климата. Несмотря на то, что фотосинтез сельскохозяйственных культур в значительной степени потребляет CO_2 как эндогенную движущую силу сельского хозяйства, защищенное сельское хозяйство в различных странах и регионах по-прежнему представляет собой процесс с интенсивными выбросами углерода. Таким образом, полное использование возможностей сельскохозяйственных культур по фиксации углерода и объединение преимуществ различных дисциплин должно стать устойчивой стратегией, позволяющей одновременно решать проблемы глобального производства продуктов питания и изменения климата. В этом отношении потенциально осуществимые направления представлены далее.

Система агропромышленного симбиоза (АИС). Сжигание ископаемого топлива и деятельность отраслей, основанных на не возобновляемых источниках энергии, постепенно ограничиваются из-за их интенсивного вклада в глобальные выбросы углерода. Стратегическое управление системой сельскохозяйственного производства потенциально может внести полезный вклад в глобальный углеродный баланс. Таким образом, в качестве жизнеспособного решения предлагается новая система агропромышленного симбиоза (AIS), направляющая промышленные отходы тепла и CO_2 на тепличные производства через сети трубопроводов. По сравнению с традиционными системами AIS, которые передают только тепло, эта система снижает налоги на выбросы углекислого газа, связанные с выбросами CO_2 в промышленных процессах, одновременно увеличивая доходы от сельскохозяйственного производства. Узкими местами являются первоначальная стоимость строительства и проектирование. Теплица должна находиться на ограниченном расстоянии (например, 10 км) от завода и иметь соответствующую потребность в дозировке CO_2 ; и необходимо учитывать изменение концентрации CO_2 во время доставки и очистки исходного газа.

Междисциплинарное применение улавливания и утилизации углерода (CCU). Технологии улавливания, утилизации и хранения углекислого газа (CCUS) активно исследуются. По сравнению с огромной стоимостью и риском утечки хранилищ углерода, преобразование CO_2 в вещества, необходимые людям, то есть улавливание и утилизация углерода (CCU), является более привлекательным. В этом отношении сельское хозяйство имеет неотъемлемое преимущество благодаря первоначальному спросу на CO_2 . Но до реального

применения в сельскохозяйственном производстве предстоит пройти долгий путь.

Физическая адсорбция с меньшими затратами энергии и более мягкими условиями реакции может быть наиболее подходящей для сельскохозяйственного производства среди различных методов улавливания углерода, включая абсорбционный раствор, кальциевую петлю, мембранную технологию и биофиксацию микроводорослей. Молекулы целевой жидкости, такие как CO_2 , могут избирательно адсорбироваться через огромную площадь поверхности, специфические пористые структуры и ионы внутри адсорбентов. Процессы обратимой адсорбции и десорбции контролируются изменением условий, таких как температура и давление.

Существует два источника улавливания CO_2 :

- 1) промышленные выхлопы, которые являются закрытыми и имеют высокую концентрацию;
- 2) естественная атмосфера, которая широко распространена и имеет низкую концентрацию.

Последний метод, называемый прямым улавливанием воздуха (DAS), является более сложным, но и более значимым с практической точки зрения. Однако десорбционная способность, особенно необходимая в сельскохозяйственном производстве, часто упускается из виду в исследованиях DAS. И хотя существуют варианты адсорбентов с различными свойствами, адсорбционная и десорбционная способности часто являются антагонистическими. Таким образом, подходящий материал CSU для сельскохозяйственного производства еще предстоит изучить или преобразовать.

Требования к CSU в сельскохозяйственных системах для будущих применений можно резюмировать следующим образом:

- 1) сильная адсорбция в окружающем CO_2 для обеспечения достаточного количества чистого CO_2 ;
- 2) устойчивая десорбция для создания контролируемого потока CO_2 ;
- 3) низкое потребление энергии при десорбции или регенерации, например, более низкая температура;
- 4) высокая адаптируемость к сельскохозяйственной среде с большим количеством водяного пара и пыли для обеспечения стабильного эффекта при повторном использовании.

Перспективы. Оптимальная концентрация CO_2 имеет большой потенциал для дальнейшего повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, особенно в наши дни, когда технологии контроля температуры, света, воды и удобрений достаточно развиты и эффективны. Между тем, поскольку эти внутренние и возникающие загадки в существующих системах обогащения CO_2 преодолеваются с помощью междисциплинарной поддержки, эффективное использование сельскохозяйственного углерода в тепличном производстве могло бы стать многообещающим и устойчивым выгодным

решением для облегчения давления продовольственной безопасности и глобального потепления.

В дополнение к упомянутым выше, направления совершенствования будущего обогащения CO₂ в сельском хозяйстве могут быть расширены, например, изучение технологий, подходящих для производства в открытых полях, а также разработка более чувствительных датчиков и более интеллектуальных моделей контроля CO₂ по периоду и концентрации для большей эффективности. Помимо фотосинтеза, важная роль CO₂ в растениях также требует углубленного изучения механизмов и улучшения фотоадаптации и снижения потребности в питательных веществах при повышенном уровне CO₂.

Список литературы:

1. Ахмед, Г. Дж., Гуанг, Ю., Ян, Ю., Чен, Дж. / Механизмы повышенной термотолерантности растений, вызванной CO₂: роль фитогормонов. // Растительная клетка – 2021. - № 40. – С. 2273-2286.
2. Ахаммед Г. Дж., Ли Х. / Повышенная регуляция этилена в растениях, индуцированная диоксидом углерода // Экологическая и экспериментальная ботаника. – 2022. – Т. 202. – С. 105025.
3. Эйнсворт Э.А., Лонг С.П. / 30 лет обогащения углекислым газом в свободном воздухе (FACE): что мы узнали о будущей продуктивности сельскохозяйственных культур и ее потенциале для адаптации? //Биология глобальных изменений. – 2021. – Т. 27. – №. 1. – С. 27-49.
4. Аллен Л.Х. / Колебания содержания CO₂ в атмосферном обогащении CO₂ (FACE) подавляют фотосинтез, рост и урожайность растений //Сельскохозяйственная и лесная метеорология. – 2020. – Т. 284. – С. 107899.
5. Араоз М.Е. / Возобновляемые и электроактивные трубки, полученные из биомассы, для улавливания CO₂ в агропромышленных процессах //ACS Sustainable Chemistry & Engineering. – 2021. – Т. 9. – №. 23. – С. 7759-7768.
6. Бейли-Серрес Дж. / Генетические стратегии повышения урожайности сельскохозяйственных культур // Природа. – 2019. – Т. 575. – №. 7781. – С. 109-118.
7. Бейкер Дж.Т. / Ночное обогащение углекислым газом не привело к увеличению площади листьев и биомассы побегов у проростков хлопчатника //Сельскохозяйственная и лесная метеорология. – 2022. – Т. 320. – С. 108931.
8. Бао Дж. / Теплицы для улавливания CO₂ из атмосферы //Конверсия углеродных ресурсов. – 2018. – Т. 1. – №. 2. – С. 183-190.
9. Бен-Мансур Р. / Улавливание углерода путем физической адсорбции: материалы, экспериментальные исследования, численное моделирование и моделирование – обзор //Прикладная энергетика. – 2016. – Т. 161. – С. 225-255.
10. Булар Т. / Моделирование микрометеорологии, транспирации полога и фотосинтеза в закрытой теплице с использованием вычислительной гидродинамики //Биосистемная инженерия. – 2017. – Т. 158. – С. 110-133.
11. Банс Дж. А. / Реакция фотосинтеза и роста хлопка и пшеницы на циклические изменения концентрации углекислого газа //Photosynthetica. – 2012. – Т. 50. – С. 395-400.
12. Неверов Е.Н., Короткий И.А., Самар С.А., Коротких П.С. / Схемное решение низкотемпературной установки с рециркуляцией диоксида углерода для снижения экологической нагрузки на окружающую среду // Ползуновский вестник. - 2023. - № 2. - С. 166-173.
13. Неверов Е.Н., Короткий И.А., Ворошилин Р.А., Гринюк А.Н. / Определение продолжительности сублимации таблетированного диоксида углерода в условиях

транспортировки // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2023. - Т. 15. - № 3. - С. 132-140.

14. Неверов Е.Н., Короткий И.А., Коротких П.С., Голубева Н.С. / Перспективные направления декарбонизации промышленного производства с высокой составляющей углеродного следа в выпускаемой продукции // Ползуновский вестник. - 2022. - № 4-2. - С. 54-65.

УДК 631.86

ИНТЕНСИВНЫЕ МЕТОДЫ ДЕСТРУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОЙ БИОМАССЫ, ПОЛУЧЕНИЕ БИОУДОБРЕНИЙ И ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

^{1,2}И.В. Горькова, ^{1,2}Е.В. Костромичева, ²И.В. Солохина, ^{2,3}А.А. Горьков,
¹Г.А. Гармаш, ²Н.Ю. Агеева

¹ ФГБНУ «Тульский НИИСХ» филиал ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка», пос. Молочные Дворы
Плавский р-он, Тульская область, Россия

²ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел, Орловская область, Россия

³ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур», п. Стрелецкий,
Орловская область, Россия

Содействие лучшему росту корней и повышению плодородия почвы с помощью биоудобрений оказывается эффективным средством повышения урожайности. Методы предобработки агроотходов - кавитационная делигнификация, электроразряд и ультразвук содействуют преобразованию сложных молекулярных структур в более простые мономеры и разработки новых биопродуктов с добавленной стоимостью, таких как биоудобрений. Обнаружено, что использование данных методов не разрушает фибриллярную структуру целлюлозы, но вызывает релокализацию и частичное удаление лигнина.

Ключевые слова: отходы АПК, лигноцеллюлозное сырье, микроструктура соломы, целлюлоза, лигнин, гемицеллюлоза, деструкция.

INTENSIVE METHODS FOR DESTRUCTION OF PLANT BIOMASS, OBTAINING BIO FERTILIZERS AND INCREASING THE YIELD OF PLANT PRODUCTS

^{1,2}I.V. Gorkova, ^{1,2}E.V. Kostromicheva, ²I.V. Solokhina, ^{2,3}A.A. Gorkov,
¹G.A. Garmash, ²N.Yu. Ageeva

¹FSBEI "Tula Research Institute" branch of FSBEI «FITZ "Nemchinovka», Dairy Yards Plavsky
district, Tula region, Russia

²FGBOI NE Orlovsky GAU, Orel, Oryol region, Russia

³Federal Scientific Center for Leguminous and Cereal Crops, Streletsky village,
Oryol region, Russia

Promoting better root growth and soil fertility through biofertilizers is proving to be an effective means of increasing crop yields. Agro-waste pre-treatment methods - cavitation delignification, electropulse and ultrasound - facilitate the transformation of complex molecular structures into simpler monomers and the development of new value-added bio-products such as bio-fertilizers. It was found that the use of these methods does not destroy the fibrillar structure of cellulose, but causes relocalization and partial removal of lignin.

Keywords: agricultural waste, lignocellulose raw materials, straw microstructure, cellulose, lignin, hemicellulose, destruction.

Учитывая постоянно растущий спрос на продовольствие, сопровождаемый ограничениями, связанными с изменением климата, а также наличием и качеством почвы и воды, стоит задача производить больше продуктов питания на гектар с меньшими агрохимическими затратами. Интенсификация растениеводства, повышения урожайности и качества продукции, а также возможности снимать 2 урожая за сезон подразумевает переход к высокоэффективному хомобиотическому обороту. Вовлечение биологических факторов в интенсификационный процесс имеет не только экологический, но и экономический приоритет [1,3,8].

Биологизация земледелия включает приёмы восстановления и поддержания плодородия почвы. Содействие лучшему росту корней и повышению плодородия почвы с помощью органических материалов – биоудобрений, биопрепаратов, растительных деструкторов и прочих, оказывается эффективным средством повышения урожайности многих сельскохозяйственных растений при использовании меньшего количества влаги, удобрений, количества семян, агрохимикатов и большей устойчивости к изменению климатических условий [2,4,6,9].

Растительные отходы богаты биоактивными соединениями с антиоксидантными и противомикробными свойствами, что расширяет сферы применения. Например, пожнивные остатки гречишной соломы пригодны для биоконверсии микроорганизмами после экстракции БАВ (биофлавоноиды), которые используются в фармацевтической, пищевой промышленности, в создании СЗР [5,7,10].

Методы предобработки агроотходов для преобразования сложных молекулярных структур в более простые мономеры и разработки новых биопродуктов с добавленной стоимостью представлены на схеме рисунка 1.



Рисунок 1 – Методы предобработки агроотходов

Использование данных приемов позволит избежать губительного действия запахивания пожнивных остатков и соломы, т.к. при запахивании в этот же год, когда осуществляется посев, солома действует на культуру, в которую ее вносили в качестве удобрения, депрессивно. Кроме того, в соломе и продуктах ее разложения обнаружены токсичные соединения производных фенола. Такие соединения ингибируют рост растений. Особенно много различных соединений накапливается в почве из-за анаэробного разложения соломы. В связи с чем актуальным является разработка технологий производства биоудобрений с использованием высокоэффективных штаммов микроорганизмов.

Объектами исследования являлась солома гречихи, обработанная разными физическими методами: гидродинамической кавитации, ультразвуком, электромагнитным воздействием в гидромодуле 10:36.

Деструкционные изменения соломы оценивали путем микроскопии.

Делигнификация гречишной соломы открывает широкие возможности ее переработки. Используемые методы предварительной обработки имеют высокие эксплуатационные свойства, недорогого и приемлемого источника энергии в процессах. Для повышения эффективности традиционного подхода к разделению, разрыхлению волокон и делигнификации полисахаридных компонентов использовали кавитационную делигнификацию, электроимпульс и ультразвук. Эффективность методов оценивали по выходу и свойствам изолированных волокон по сравнению с традиционной термической обработкой.

На рисунке 2 представлена исходная микроструктура соломы гречихи.

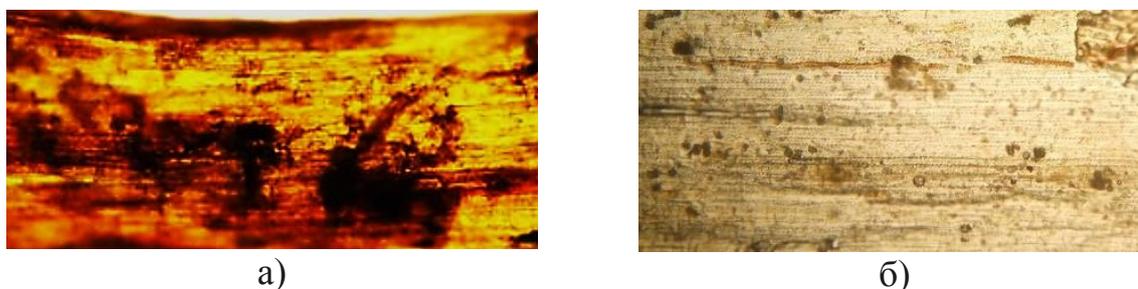
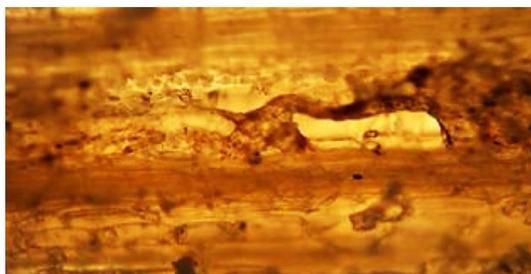


Рисунок 2 – Нативная микроструктура соломы гречихи: а) с внешней стороны; б) с внутренней стороны

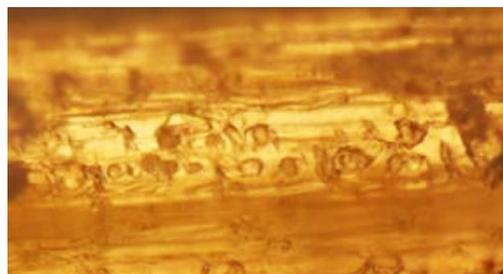
Исходная солома гречихи характеризуется жестко скрепленными волокнами. Разрывная длина достигает 10500 м, абсолютное сопротивление раздиранию 320 мН, что прочнее в 2 раза по сравнению с другими видами соломы – риса, овса. Такая прочность соломины достигается за счет плотно прилегающих волокон, покрытых оболочкой, содержащей лигнин, жиры и воски, которые образуют защитное покрытие. С внутренней стороны соломина состоит из рыхлых, хаотично разбросанных клеток (паренхима).

Термообработка позволяет получить структуру соломы с продольными и поперечными разрывами, а также обособленными волокнами целлюлозы (рис. 3). Схематично процесс деструкции представлен на рисунке 4. Предобработка

соломы гречихи независимо от метода, физического, термического или химического приводит к разрушению лигнинового слоя, множественным разрывам гемицеллюлозы и высвобождению целлюлозы.

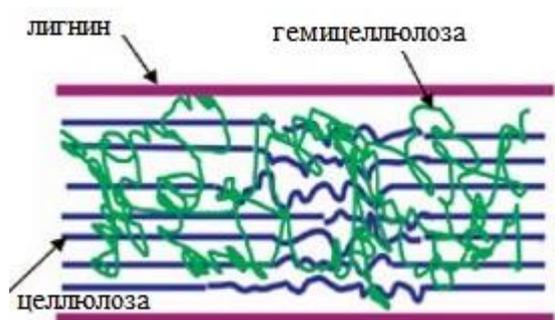


а)

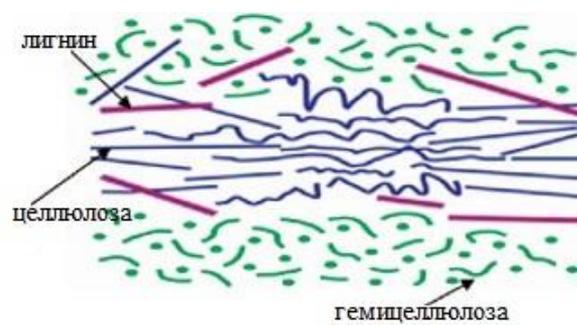


б)

Рисунок 3 –Микроструктура соломы гречихи после термообработки: а) $t=100^{\circ}\text{C}$, 1,5 ч; б) $t=120^{\circ}\text{C}$, 0,25 ч



а)



б)

Рисунок 4 –Схематичное изображение лигноцеллюлозного комплекса соломы гречихи: а) нативное; б) после деструкции

Фрагмент измельченной гречишной соломы, представленный на рисунке 5, демонстрирует разупорядочение структуры и увеличение удельной поверхности, что с одной стороны делает субстрат доступным для молекул фермента, а с другой стороны возникает опасность окисления и гидролиза биологически активных веществ, а также в таких условиях возможна конденсация и окисление лигнина.



Рисунок 5 –Микроструктура измельченной соломы гречихи

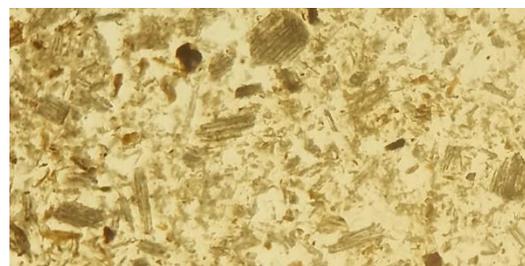


Рисунок 6 –Микроструктура соломы гречихи при кавитационном воздействии

При кавитационном воздействии с помощью набора устройств по генерированию кавитации низкой и высокой интенсивности происходит утончение лигнинового слоя, наблюдается разрыв связей в гемицеллюлозе и

образуются растворимые мономеры. Обнаружено, что использование гидродинамической кавитации не разрушает фибриллярную структуру целлюлозы, но вызывает релокализацию и частичное удаление лигнина. Важно отметить, что механизм делигнификации соломы посредством процесса гидродинамической кавитации является гидролитическим.

На рисунке 7 представлена деструкция соломы гречихи при УЗ воздействии. Отмечается нарушение пространственной ориентации волокон, видны незначительные продольные разрывы, получены единичные волокна целлюлозы.



Рисунок 7 –Микроструктура соломы при УЗ воздействии



Рисунок 8 –Микроструктура соломы после электромагнитного воздействия

На фото рисунка 8 заметно частичное удаление гемицеллюлозы и лигнина, структура целлюлозы не повреждена.

Таким образом, рассмотренные методы являются эффективными в качестве предобработки лигноцеллюлозной биомассы для дальнейшего использования. Частичное удаление гемицеллюлозы и удаление лигнина являются важными факторами повышения усвояемости гречишной соломы микроорганизмами, возможно, более важными, чем разрыв структуры скелетных клеточных стенок и модификация кристалличности целлюлозы.

Полученные экспериментальные данные биологической активности экстрактов после микробного воздействия на подготовленную солому в качестве биоудобрений показали ростостимулирующий эффект на проростках пшеницы, что является предопределяющим в получении высоких урожаев.

Список литературы:

1. БИО-2020 Программа развития биотехнологий в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/vp-p8-2322-kompleksnaja-programma-razvitija-biotekhnologii-v-rossiiskoi/> – 1.03.2024.
2. Исследование кислотного и ферментативного гидролиза пеллет из рапсовой соломы / В. В. Будаева, Е. И. Макарова, Е. А. Скиба и др. // Ползуновский вестник. 2013. № 3. С. 173-179.
3. Сушкова В. И. Безотходная конверсия растительного сырья в биологически активные вещества / В. И. Сушкова, Г. И. Воробьева. – Киров: ДеЛи принт, 2007. –204 с.
4. Харина М.В. Состав, структура и перспективы энергоресурсосберегающей переработки соломы злаковых культур/ М.В. Харина, Л.М. Терехова, В.М. Емельянов // Вестник Казанского технологического университета. 2014.- №24. -С.168-174.
5. Чиркова В. О. Микробиологические удобрения: механизмы действия и особенности технологии их производства / В. О. Чиркова, С. Ю. Толузакова // Научные основы развития АПК

: сборник научных трудов по материалам XXII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. Томск ; Новосибирск – 2020 - С. 134-136

6. Массеров Д.А. Мировые достижения валоризации органических отходов для экологически устойчивого развития территорий / Д.А. Массеров, М.В. Кустов // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы», 2021 №2, <https://resources.today/PDF/06ECOR221.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/06ECOR221

7. Chander M. Chaff cutters and fodder chaffing: a simple technology worth adoption. In: Makkar, H. P. S. (Ed). Successes and failures with animal nutrition practices and technologies in developing countries./ M Chander // FAO Animal Production and Health – 2010. - N11. – P. 22-28.

8. Chenost M. Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes / M.Chenost, C Kayouli // Étude FAO - Production et santé animales, 1997.- N135 - P. 55-59.

9. Ramalho-Ribeiro. Nutritive value of treated straw. In: Tisserand, J. L. (Ed). Les pailles dans l'alimentation des ruminants en zone méditerranéenne./ Ramalho-Ribeiro // Options Méditerranéennes – 1994. – N6. – P. 79-95

10. Iskalieva A. Cavitation assisted delignification of wheat straw: A review / A. Iskalieva, A. M. Yimmou, B. Gogate, P. Horváth, M. Horvath, P. Csoka, Levente. Ultrasonics sonochemistry, 2012. № 19 - P.984-93. 10.1016/j.ultsonch.2012.02.007.

УДК 631.81+631.452](571.53)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АГРОХИМИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

О.В. Рябинина, Е.А. Пономаренко

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Главной задачей сельскохозяйственной деятельности является получение высокого и стабильного урожая. Потенциальную угрозу для продуктивности сельского хозяйства представляют процессы деградации земель и эрозии почв, в этой связи сохранение и поддержание плодородия почвы является одним из наиболее сложных и актуальных вопросов современного земледелия. К важнейшим показателям плодородия почвы, влияющим на ее плодородие, относятся обеспеченность гумусом, основными элементами питания, реакция почвы.

Ключевые слова: Почва, плодородие, гумус, эрозия, Иркутская область.

ASSESSMENT OF THE CONDITION OF ARABLE LAND IN THE IRKUTSK REGION BASED ON AGROCHEMICAL SURVEY RESULTS

Olga V. Riabinina, Elena A. Ponomarenko

FSBEI HE Irkutsk SAU, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The main objective of agricultural activity is to obtain high and stable yields. The processes of land degradation and soil erosion pose a potential threat to agricultural productivity, in this regard, the preservation and maintenance of soil fertility is one of the most complex and urgent issues of modern farming. The most important soil fertility indicators affecting soil fertility include humus supply, basic nutrition elements, soil reaction.

Key words: Soil, fertility, humus, erosion, Irkutsk region.

Введение. Основной целью любой сельскохозяйственной деятельности, связанной с выращиванием растений, является получение хорошего урожая. Высокая урожайность зависит от множества факторов: оптимального выбора сортов растений, ухода за посевами, правильного применения технологий при возделывании культур и свойств почвы.

В сельскохозяйственном производстве почва является важнейшей материальной основой, от правильного использования которой зависит удовлетворение возрастающих потребностей населения нашей страны и Иркутской области в частности в продовольствии, в кормах и сельскохозяйственном сырье.

На сегодняшний день существует единодушное мнение ученых и политиков о том, что «учение о плодородии пахотных земель и его воспроизводство является теоретической основой научного земледелия», поэтому ежегодно в Российской Федерации выделяет 60 млн. рублей, направленных на сельскохозяйственные исследования, из них одна треть идет на исследование почв и земель сельскохозяйственного назначения.

Потенциальную угрозу для продуктивности сельского хозяйства, и продовольственной безопасности страны представляют процессы деградации земель и эрозии почв, в этой связи сохранение и поддержание плодородия почвы является одним из наиболее сложных и актуальных вопросов современного земледелия [1, 3].

Цель работы – оценить плодородие сельскохозяйственных, пахотных почв Иркутской области.

Задачи исследования: анализ содержания в пахотных почвах гумуса, обеспеченности подвижным фосфором, обменным калием, кислотности, эродированности.

Результаты анализа. Общая площадь сельскохозяйственных угодий Иркутской области составляет 2350 тыс. га, в том числе на пашню приходится 1660 тыс. га (70,6%), на сенокосы 243 тыс. га (10,3%), на пастбища 447 тыс. га 19,0%.

Важнейшим показателем плодородия почвы, в основном определяющим ее плодородие, является содержание гумуса и мощность гумусово-аккумулятивного или гумусово-элювиального горизонтов. Особая роль гумуса объясняется его многосторонним воздействием на все агрономически важные свойства почвы. Практически все свойства почвы находятся в прямой зависимости от содержания органического вещества, 90% которого приходится на долю гумуса. В гумусе сосредоточены основные питательные вещества: от 95 до 99% всех запасов азота, 60% - фосфора, до 80% серы и значительная часть микроэлементов. Гуматы и фульваты способствует созданию водопрочной структуры, влияющей на водный, воздушный и тепловой режимы почвы. От содержания гумуса зависит важнейшее свойство - поглощательная способность почвы.

Данные, представленные сотрудниками ФГБУ ЦАС Иркутский, позволяют заключить, что на сельскохозяйственных угодьях площадью 109.2

тыс. га (5.5%) содержание гумуса очень низкое - менее 2 %; на угодьях площадью 726.56 тыс. га (36.5%) содержание гумуса низкое - от 2 до 4 %; на площади 619.4 тыс. га (31.1%) содержание гумуса среднее - от 4 до 6% и только на площади 184.5 тыс. га (9.3%) содержание гумуса высокое и очень высокое.

В целом, на долю сельскохозяйственных земель с невысоким содержанием гумуса приходится 1455 тыс. га (73 %), из них на пашню 1292.5 тыс. га или 79.1%.

Жизненно важным элементом для растений является фосфор, поддерживающий обменные процессы у растущих растений, входящий в ДНК, РНК, участвующий в процессах фотосинтеза и регулирования дыхания растений. Элемент необходим для формирования корневой системы, бутонов и семян. Оценка обеспеченности сельскохозяйственных земель подвижным фосфором показала, что 38.3% сельскохозяйственных земель Иркутской области относятся к почвам со средней обеспеченностью подвижным фосфором. На площади 468.6 тыс. га (23.5%) содержание в почвах подвижного фосфора выше среднего; 231.4 тыс. га сельскохозяйственных земель (22.6%) недостаточно обеспечены фосфором. В составе пашни преобладают почвы со средним содержанием подвижного фосфора - 632 тыс. га (38.7%); почвы с повышенным содержанием фосфора занимают 405,2 тыс. га (24,8%).

Наряду с фосфором, в число основных элементов питания растений, входит калий - макроэлемент, который участвует в образовании белков и углеводов в клетках, более того, калий повышает устойчивость растения к болезням, холоду, повышает тургор, улучшает вкус плодов и овощей. Оценка обеспеченности почвенного покрова калием показала, что 637 тыс. га (31.2%) имели низкое содержание, 119.7 тыс. га (39.2%) – среднее содержание и только 539 тыс. га (27.1%) сельскохозяйственных угодий были достаточно обеспечены обменным калием. На пахотных землях низкое содержание обменного калия отмечено на площади 520.8 тыс. га (31.9%), 693.6 тыс. га (42.5%) были средне обеспечены калием.

Важное значение для произрастания растений, жизнедеятельности организмов, развития и направления биологических процессов, протекающих в почве, имеет реакция почвенного раствора. Результаты агрохимического обследования кислотности ($pH_{\text{сол.}}$) пахотных земель области показали, что кислые почвы занимают значительные площади – 574.2 тыс. га (35.2%), среди них преобладали слабокислые почвы. Много кислых почв находится на пахотных землях Баяндаевского (61.4%), Черемховского (58.0%), Ангарского – около (64.8%), Шелеховского (81.8%), Заларинского (52.3%), Нижнеилимского (56.4%), Нижнеудинского (76.6%), Тайшетского (64.4%), Тулунского (70.9%), Усть-Илимского (84.1%).

Огромный ущерб сельскому хозяйству области наносит эрозия почвы, приводящая к утрате наиболее плодородного почвенного слоя и потере многих питательных веществ содержащихся в нём. В настоящее время, усиливающееся развитие эрозионных процессов в Иркутской области вызывает серьезную тревогу (рис 1).



Рисунок 1 – Плоскостной смыв светло-серой лесной почвы

1/3 сельскохозяйственных угодий Иркутской области подвержены эрозии. Эрозия развита во всех зонах области. Более 30% занимают потенциально опасные земли (рис. 2).



Рисунок 2 – Начало развития линейной эрозии на светло-серой лесной почве

Эрозионным процессом подвержена пашня на площади около 800 тыс. га, в т. ч. дефляцией затронуто 260 тыс. га, водной эрозией – 240 тыс. га, эрозийно-опасные участки занимают площадь 114 тыс. га [2, 4, 5].

Дефляция распространена в основном в остепненной зоне. От водной эрозии страдают западная, центральная и восточная части лесостепи. Высокий процент эродированных земель приходится на хозяйство Куйтунского, Заларинского и Аларского районов. Наиболее сильно страдают от комплексной эрозии дерново-карбонатные почвы, от дефляции преимущественно – черноземы, серые лесные почвы эродированы в меньшей степени.

В целом, следует отметить, что тенденция уменьшения содержания гумуса и увеличения площадей с кислыми почвами на пахотных землях Иркутской области, сохраняется. Данную ситуацию можно объяснить тем, что в системе использования пахотных земель в последние годы отсутствуют научно обоснованные мероприятия по сохранению плодородия почв, что приводит к ускорению деградации почв и снижению основных показателей их плодородия.

Список литературы:

1. Винокуров М.А. Повышение плодородия. Экономика Иркутской области / М.А. Винокуров, А.П. Суходолов [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://irkipedia.ru/content/povyshenie_plodorodiya_vinokurov_ma_suhodolov_ap_ekonomika_irkutskoj_oblasti - 03.03.2024.

2. Вьюшин М.В., Рябинина О.В. Агрехимическая оценка пахотных земель Иркутской области и мероприятия по повышению их плодородия // «Аграрная наука в инновационном развитии агропромышленного комплекса Иркутской области» (9 февраля 2023 г.) /Сборник научных тезисов очно-заочной научно-практической конференции посвященной Дню Российской науки. - Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ, Том 1. - 2023. – С. 135-136.

3. Иркутская область / Национальный портал – Природа России. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.priroda.ru/regions/earth/detail.php?SECTION_ID=&FO_ID=559&ID=6268 – 03.03.2024.

4. Каково состояние почв в Иркутской области - эксперты / Областная политическая газета. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.ogirk.ru/2021/12/07/kakovo-sostojanie-pochv-v-irkutskoj-oblasti-jeksperty> - 03.03.2024.

5. Эльгерт Н.Э. Справочник по кормопроизводству и кормлению сельскохозяйственных животных в Иркутской области / Н.Э. Эльгерт. – Иркутск. - 2005. – 543 с.

УДК 632.9:633.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ЯРОВОГО РАПСА В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

**Л.Г. Соколова, С.Ю. Зорина, Н.В. Дорофеев, А.В. Поморцев, Н.Б. Катышева,
А.С. Журавкова**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский институт физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук,
г. Иркутск, Россия

В двухлетних (2021-2022 гг.) полевых опытах проведены сравнительные испытания аммиачной селитры, мочевины, карбамидно-аммиачной смеси и сульфата аммония с целью повышения урожайности и качества зерна, а также для оценки рентабельности агротехнического приёма у сортов яровой пшеницы («Новосибирская 29», «Бурятская остистая», «Ирень») и ярового рапса («Герос», «Кампино», гибрид «Солар»). При основном внесении всех азотных удобрений в зональной дозе 60 кг д.в./га установлен рост продуктивности для обеих полевых культур. Прибавки урожайности яровой пшеницы и ярового рапса составляли 3,4-11,0 и 1,0-7,5 ц/га, соответственно. Для яровой пшеницы доказано преимущество аммиачной селитры.

Ключевые слова: азотные удобрения, яровая пшеница, яровой рапс, урожайность, качество зерна.

EFFICIENCY OF NITROGEN FERTILIZER APPLICATION IN CULTIVATION OF SPRING WHEAT AND SPRING RAPE IN THE IRKUTSK REGION

**L.G. Sokolova, S.Yu. Zorina, N.V. Dorofeev, A.V. Pomortsev, N.B. Katysheva,
A.S. Zhuravkova**

Siberian Institute of plant Physiology and Biochemistry, Siberian Division, Russian Academy of Sciences, *Irkutsk, Russia*

In two-year (2021-2022) field experiments were conducted.) field experiments were conducted comparative tests of ammonium nitrate, urea, urea-ammonium mixture and ammonium sulfate to increase yield and grain quality, as well as to assess the profitability of agronomic technique in spring wheat varieties ("Novosibirskaya 29", "Buryatskaya ostistaya", "Irene") and spring rape ("Geros", "Campino", hybrid "Solar"). At the main application of all nitrogen fertilizers at a zonal dose of 60 kg d.w./ha the productivity growth for both field crops was established. The yield increases of spring wheat and spring rape were 3.4-11.0 and 1.0-7.5 c/ha, respectively. The advantage of ammonium nitrate was proved for spring wheat.

Key words: nitrogen fertilizers, spring wheat, spring rape, yield, grain quality.

В условиях Восточной Сибири процессы минерализации азотсодержащих органических веществ почвы ослаблены в силу низких температур, за счет долгого сохранения в почве мерзлотного слоя [2]. Как следствие, обеспеченность пахотных почв доступным для растений азотом в основном «низкая» [6, 8, 9]. Устойчивому дефициту этого элемента в сельскохозяйственных почвах способствует отчуждение значительной части растительной продукции, вымывание и потери в результате денитрификации [4, 5]. При этом большинство современных сортов и гибридов полевых культур предъявляют высокие требования к уровню азотного питания.

В настоящее время дефицит азота в регионе наиболее часто устраняется применением аммиачной селитры до посева или одновременно с посевом. Однако на рынке присутствуют и другие азотсодержащие удобрения: мочевина (карбамид), жидкие азотные удобрения, в частности карбамидно-аммиачная селитра (КАС) и серосодержащие азотные удобрения (сульфат аммония и другие). Для Иркутской области актуальных данных по эффективности влияния разных видов азотных удобрений на урожай и качество

зерновых культур нет. Для рапса такие данные отсутствуют для всего Восточно-Сибирского региона.

Цель исследования - получить актуальные данные по влиянию разных видов азотных удобрений на урожайность и качество урожая современных сортов ведущих полевых культур Иркутской области (яровой пшеницы, ярового рапса).

Материалы и методы

Исследования выполнены на агроэкологическом стационаре СИФИБР СО РАН (д. Тунгуй Заларинского района Иркутской области) в течение вегетационных сезонов 2021 и 2022 гг., которые существенно отличались по погодным условиям (рис. 1). Вегетационный сезон 2021 г. оказался достаточно неблагоприятным для всех полевых культур за счет продолжительной летней засухи. Период 2022 года, напротив, характеризовался как благоприятный для возделывания зерновых, особенно скороспелых сортов. Недостаток тепла в июле и августе привёл к затягиванию вегетации рапса на 10-20 дней.

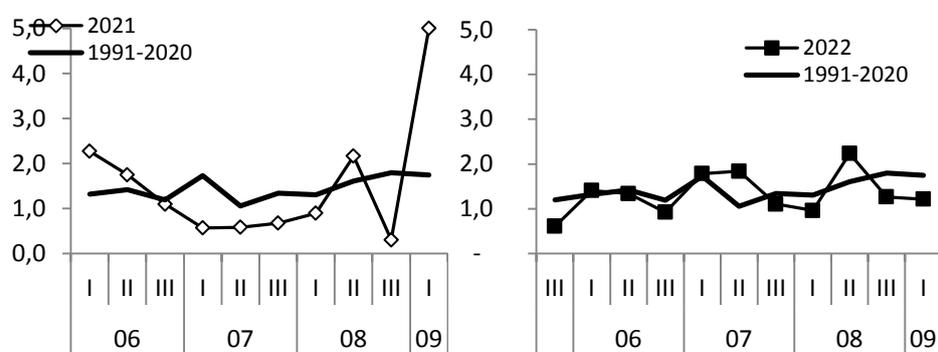


Рисунок 1 – Показатели ГТК (Г.Т. Селянинова) по декадам за периоды вегетации 2021 и 2022 гг. в сравнении со среднемноголетними данными

В полевых испытаниях использовали наиболее распространенные в земледелии Иркутской области современные районированные сорта яровой пшеницы. В опытах 2021 г. использовали сорт «Новосибирская 29», а в 2022 г. - сорта «Ирень» и «Бурятская остистая». Второй испытуемой культурой являлся яровой рапс. Соответственно возделывали сорт «Герос» (2021 г.), а также сорт «Кампино» и гибрид «Солар» (2022 г.).

Почва опытного поля – серая лесная среднесуглинистая. Содержание гумуса варьировало в пределах 2,98-3,59%, а общего азота – 0,12-0,14%. Отношение C:N составляло 13-14, что свидетельствует о «низкой» обогащенности гумуса азотом [7]. Суммарное содержание аммонийного и нитратного азота на участке с посевом яровой пшеницы изменялось от 9 до 23 мг/кг, а рапса – от 10 до 16. Согласно принятым градациям это оценивалось соответственно как «низкая» и «очень низкая» обеспеченность [3]. В соответствии с рекомендациями [10] потребность во внесении азотных удобрений на данных участках относилась к градациям «высокая» и «очень высокая». Содержание подвижных форм фосфора в почве (P_2O_5) и калия (K_2O)

при этом достигало соответственно 270-423 и 200-284 мг/кг («высокий» уровень) [1].

Азотные удобрения использовали в зональной дозе 60 кг д.в./га [6]. Полевые опыты в оба года исследований проводили по единой схеме: 1 – без удобрений (контроль; К); 2 – применение аммиачной селитры (АС); 3 – применение мочевины (М); 4 – применение карбамидно-аммиачной смеси (КАС); 5 – применение сульфата аммония (СА). Удобрения вносили под предпосевную культивацию. Площадь опытных делянок составляла 20 м². Повторность четырёхкратная.

Учет урожая проводили методом прямого комбайнирования. Урожайность приводили к 14% влажности для яровой пшеницы и 7% влажности для ярового рапса. Качество зерна полученного урожая анализировали на приборе ИнфраЛЮМ ФТ-12 («Люмэкс») только в опыте 2022 г. Основные физико-химические свойства почвы изучали общепринятыми методами [1].

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета Sigma Plot for Windows Version 14.0. Нормальность распределения данных оценивали по критерию Шапиро-Уилка. В зависимости от характера распределения для обработки результатов использовали однофакторный или ранговый дисперсионный анализ (критерии Фишера и Тьюки, соответственно). Статистически значимыми принимали различия при $p \leq 0,05$. В таблицах и на рисунках в основном представлены средние значения показателей \pm стандартное отклонение. Когда данные представлены в виде медианы, это обозначено соответствующей подписью.

Результаты и их обсуждение

Все изучаемые виды азотного удобрения, внесенные в дозе 60 кг д.в./га в условиях лесостепной зоны Иркутской области статистически значимо повышали урожайность яровой пшеницы исследуемых сортов ($p \leq 0,05$), причем независимо от гидротермических условий вегетационного сезона. У всех сортов пшеницы стабильно высокие прибавки урожайности (на 7,1-10,1 ц/га) получены при применении аммиачной селитры. В условиях 2021 года при возделывании сорта яровой пшеницы «Новосибирская 29» отмечали повышенную урожайность при внесении КАС32 (прибавка к контролю 11 ц/га). В опытах 2022 г. сульфат аммония положительно влиял на урожайность сорта «Ирень», а мочевина – на сорт «Бурятская остистая». Прибавки достигали соответственно 7,6 и 5,9 ц/га. Следует отметить, что в оба года исследований и по всем сортам статистически значимой разницы в урожайности при применении различных видов удобрений не установлено.

Таблица 1 – Урожайность яровой пшеницы при внесении разных видов азотных удобрений, ц/га

Вариант	Опыт 2021 г.		Опыт 2022 г.			
	«Новосибирская 29»		«Ирень»		«Бурятская остистая»	
	урожай	прибавка к контролю	урожай	прибавка к контролю	урожай	прибавка к контролю
К	19,6±1,6	-	46,1±4,1	-	53,6±1,8	-
АС	29,7±1,7	10,1	53,5±0,9	7,4	60,6±1,8	7,1
М	29,7±1,6	10,0	51,1±1,5	5,0	59,4±1,1	5,9
КАС32	30,6±1,2	11,0	51,2±2,7	5,1	56,9±2,4	3,4
СА	29,7±1,7	10,0	53,7±1,3	7,6	58,2±2,0	4,6
НСР _{0,05}		2,4		3,8		2,8

Обозначения. Здесь и в табл. 2, 3, 4, 5: К – контроль (без удобрений), АС - аммиачная селитра, М – мочевина, КАС32 - карбамидно-аммиачная смесь, СА - сульфат аммония.

Все исследуемые азотные удобрения являлись эффективным фактором повышения стекловидности, содержания белка и клейковины в зерне пшеницы (табл. 2). Наибольшее увеличение этих качественных характеристик выявлено преимущественно в вариантах с применением мочевины и сульфата аммония, причем независимо от сорта пшеницы. В этих вариантах стекловидность зерна повышалась на 0,5-0,6%, содержание белка – на 0,5-0,9%, а клейковина – на 1,6-2,6%.

Таблица 2 – Показатели качества зерна яровой пшеницы в опыте 2022 г. с внесением разных видов азотного удобрения (n=12), % от сухого веса

Вариант	«Ирень»			«Бурятская остистая»		
	Стекловидность	Белок	Клейковина	Стекловидность	Белок	Клейковина
К	50,8±0,5	14,1±0,2	26,3±0,8	48,4±0,4	12,6±0,2	22,6±0,9
АС	50,9±0,4	14,6±0,4	27,9±1,4	48,9±0,4	13,2±0,2	23,2±0,7
М	51,3±0,3	14,9±0,4	28,6±1,4	49,1±0,4	13,4±0,2	24,2±1,0
КАС	51,3±0,4	14,7±0,4	27,8±1,0	49,0±0,5	13,8±0,3	23,4±1,0
СА	51,3±0,5	14,9±0,3	28,7±1,0	49,0±0,4	13,5±0,5	24,3±1,3
НСР _{0,05}	0,35	0,28	0,94	0,36	0,24	0,82

Посевы ярового рапса также положительно реагировали на внесение изучаемых удобрений (табл. 3). Их внесение приводило к значимому повышению урожайности этой культуры ($p \leq 0,05$). Наибольшую значимую прибавку урожая семян по отношению к контролю у сорта «Герос» обеспечивало внесение КАС32, а у гибрида «Солар» – мочевина (соответственно 7,5 и 5,8 ц/га). Соответственно, выделить предпочтительный вид азотного удобрения для применения под посевы рапса не представилось возможным.

Таблица 3 – Урожайность ярового рапса при внесении разных видов азотных удобрений, ц/га

Вариант	Опыт 2021 г.		Опыт 2022 г.			
	«Герос»		«Кампино»		«Солар»	
	урожай	прибавка к контролю	урожай	прибавка к контролю	урожай	прибавка к контролю
К	20,3±2,6	-	17,1±1,6	-	24,1±0,5	-
АС	25,1±2,5	4,8	21,1±1,4	4,0	27,6±0,7	3,5
М	21,4±0,4	1,0	21,0±2,2	3,9	29,8±0,7	5,8
КАС32	27,5±1,9	7,5	22,2±2,6	5,1	26,4±1,4	2,3
СА	22,9±1,6	2,3	23,6±2,2	6,5	26,4±2,5	2,3
НСР _{0,05}		2,4		3,1		2,4

Влияние изучаемых удобрений на качественные характеристики семян ярового рапса, как и на урожайность, оказалось разнонаправленным (табл. 4). Аммиачная селитра способствовала росту содержания жира в семенах у сорта «Кампино», а у гибрида «Солар», напротив, его снижению. Внесение мочевины и КАС32, независимо от сорта рапса, положительно влияло на содержание белка в семенах, но снижало содержание жира ($p \leq 0,05$). Сульфат аммония на сорт «Кампино» влиял аналогично, мочеvine и КАС32, а на гибрид «Солар» практически не оказывал воздействия.

Таблица 4 – Показатели качества зерна ярового рапса в опыте 2022 г. с внесением разных видов азотного удобрения (n=12), % от сухого веса

Вариант	«Кампино»		«Солар»	
	Белок	Жир*	Белок	Жир*
К	23,3±0,3	45,9 [45,7-47,0]	24,4±0,6	45,0 [43,3-45,8]
АС	23,5±0,2	46,2 [45,9-46,3]	24,8±0,4	43,9 [42,9-44,8]
М	23,7±0,3	45,6 [45,4-46,0]	25,0±0,7	43,9 [42,7-45,0]
КАС	23,7±0,2	45,3 [45,2-45,6]	25,0±0,5	42,8 [42,2-43,4]
СА	23,8±0,2	45,5 [45,2-46,0]	24,5±0,3	44,6 [44,3-45,1]
НСР _{0,05/p}	0,18	$p < 0,001$	0,432	$p < 0,001$

*Содержание жира представлено в виде медианы [25 и 75%].

Упрощенный расчет экономической эффективности от внесения азотных удобрений в дозе 60 кг д.в./га показал, что в условиях лесостепной зоны Иркутской области для возделывания современных сортов яровой пшеницы наиболее результативно применение аммиачной селитры (табл. 5). Рентабельность прибавки достигала 74,5%. Для мочевины показатели оказались вдвое ниже (38%). КАС32 и, особенно, сульфат аммония не оправдали прямых затрат (-5,2 и -34,0%). Однако следует учитывать, что все виды азотных удобрений в дозе 60 кг/га д.в. дали значительную прибавку урожайности (3,5-11 ц/га). Применение азотных удобрений под яровой рапс смогло обеспечить прибавку урожайности от 1,0 до 7,5 ц/га в зависимости от сорта, гибрида и года. Средняя прибавка составляла 4,08 ц/га (приблизительно на сумму 9000 руб./га в ценах 2022 года), что окупало применение практически любых видов азотных

удобрений в используемой дозе. Исключение составлял сульфат аммония, где расходы не удалось скомпенсировать (-12% по показателю рентабельности). Соответственно, выбор вида азотного удобрения для ярового рапса следует проводить, исходя из финансовой и технической возможности.

Таблица 5 – Упрощённый расчёт экономической эффективности от внесения азотных удобрений в зональной дозе 60 кг д.в./ га при возделывании современных сортов яровой пшеницы и ярового рапса в условиях лесостепи Иркутской области

Вариант	Яровая пшеница				Яровой рапс			
	Средняя урожайность по сортам, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Стоимость всей дозы удобрений в ценах 2022 года руб./га	Окупаемость, %*	Средняя урожайность по сортам, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Стоимость всей дозы удобрений в ценах 2022 года руб./га	Окупаемость, %*
К	49,8	-	-	-	21,0	-	-	-
АС	57,1	7,2	4535	<u>3385</u> 74,5	24,4	3,4	4535	<u>7480</u> 64,9
М	55,3	5,4	4304	<u>1635</u> 38,0	25,4	4,4	4304	<u>9680</u> 124,9
КАС32	54,1	4,2	4875	<u>255</u> -5,2	24,3	3,4	4875	<u>7260</u> 48,9
СА	55,9	6,0	10000	<u>-3400</u> -34,0	25,0	4,0	10000	<u>8800</u> -12

*в числителе стоимость дополнительной продукции минус стоимость затрат на удобрения; в знаменателе рентабельность прибавки, %.

Таким образом, основное предпосевное внесение азотных удобрений в зональной дозе (60 кг д.в./га), причем независимо от их вида, является эффективным технологическим приемом при возделывании современных сортов яровой пшеницы и ярового рапса на серых лесных почвах лесостепной зоны Иркутской области. При условии выбора удобрений под посеvy яровой пшеницы предпочтение следует отдать аммиачной селитре. Для рапса выделить какое-либо удобрение сложно, поскольку эта полевая культура может проявлять сортовую специфичность по отношению к его виду. Выбор вида азотного удобрения сельхозпроизводителями региона в целом должен определяться в первую очередь ценой за единицу действующего вещества и техническими возможностями по внесению удобрений.

Благодарности. Полевые исследования выполнены за счет гранта Министерства сельского хозяйства Иркутской области Соглашение № 1/21 от 29.11.2021 года.

Список литературы:

1. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. Атлас. Иркутская область. Экологические условия развития. – Москва-Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, Минтранс РФ, Федеральное агентство геодезии и картографии, 2004. – 90 с.
3. Гамзиков Г.П. Почвенная диагностика азотного питания растений и применения азотных удобрений в севооборотах / Г.П. Гамзиков // Плодородие. – 2018. – №2. – С. 8-14.
4. Кудеяров В. Н. Агрогеохимические аспекты углерода и азота в современном земледелии России / В. Н. Кудеяров // Агрохимия. – 2019. – № 12. – С. 3-15.

5. Кудеяров В.Н. Эмиссия закиси азота из почв в условиях применения удобрений (аналитический обзор) / В. Н. Кудеяров // Почвоведение. – 2020. – № 10. – С. 1192-1205.
6. Мальцев В.Т. Азотные удобрения в Приангарье / В.Т. Мальцев; Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд.-ние. Иркут. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва; Отв. ред. Г. П. Гамзиков. – Новосибирск, 2001. – 268 с.
7. Орлов Д.С. Дополнительные показатели гумусного состояния почв и их генетических горизонтов / Д.С. Орлов, О.Н. Бирюкова, М.С. Розанова // Почвоведение. – 2004. – №8. – С. 918-926.
8. Особенности технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом влагообеспеченности пашни в Иркутской области: Научно – практические рекомендации // Агрофакт: Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства Иркутской области. – 2018. – №5. – С. 2-18.
9. Помазкина, Л.В. Агрохимия азота в таежной зоне Прибайкалья / Л.В. Помазкина. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1985. – 176 с.
10. Практические рекомендации по почвенной диагностике азотного питания полевых культур и применению азотных удобрений в сибирском земледелии: производственно-практ. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 48 с.

УДК 541.1.001.57:631.82

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА МИВАЛ НА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ ПРОРОСТКОВ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР

¹А.К. Подшивалова, ¹Е.С. Гоголь, ²И.П. Цырендоржиева, ¹В.Д. Горковенко

¹ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, п. Молодёжный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

²ФГБНУ Иркутский институт химии им. А. Е. Фаворского СО РАН, г. Иркутск, Россия

Изучено влияние препарата мивал на показатели прорастания семян злаковых культур. Выявлена выраженная зависимость исследуемых параметров прорастания семян злаковых культур от температуры и концентрации препарата мивал. Максимум величин показателей «энергия прорастания» и «всхожесть» отмечен для 0,05% растворов препарата мивал. Прорастание семян в 0,05% растворе препарата мивал нивелирует разницу в показателях при разных температурах или даже несколько увеличивает показатель при более низкой температуре. Следовательно, можно предположить, что наличие препарата мивал в растворах для прорастания семян злаковых культур способствует протеканию в растении защитных реакций, способствующих повышению стрессоустойчивости в отношении низких температур.

Ключевые слова: пшеница, показатели прорастания, температурный стресс, мивал.

INFLUENCE OF THE PREPARATION MIVAL ON STRESS RESISTANCE OF SEEDLINGS OF CEREAL CROPS

¹A.K Podshivalova, ¹E.S Gogol, ²I.P Tsyrendorzhieva, ¹V.D. Gorkovenko

¹FGBOU HE Irkutsk State Agrarian University, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

²FGBUN Irkutsk Institute of Chemistry named after. A. E. Favorsky SB RAS, Irkutsk, Russia

The effect of the drug Mival (1-chloromethylsilatrane) on the germination rates of cereal seeds was studied. A pronounced dependence of the studied parameters of cereal seed germination on temperature and concentration of the drug Mival was revealed. The maximum values of the

indicators “germination energy” and “germination” were noted for 0.05% solutions of the drug Mival. Germination of seeds in a 0.05% solution of the drug Mival eliminates the difference in indicators at different temperatures or even slightly increases the indicator at a lower temperature. Therefore, it can be assumed that the presence of the drug Mival in solutions for germination of cereal seeds promotes the occurrence of protective reactions in the plant, which contribute to increasing stress resistance to low temperatures.

Key words: wheat, germination rates, temperature stress, mival.

Введение. Кремнийсодержащие соединения на протяжении нескольких десятилетий привлекают внимание ученых как средство повышения продуктивности, пищевой ценности и стрессоустойчивости сельскохозяйственных культур [1-5]. В этом отношении большой интерес вызывают атраны – новое поколение биологически активных веществ [2]. Одним из известных представителей атранов является препарат мивал (1-хлорметилсилатран), синтезированный учеными М.Г. Воронковым и В.М. Дьяковым в 1972 году в Иркутском институте химии им. А. Е. Фаворского СО РАН.

Целью настоящей работы явилось изучение влияния препарата мивал на устойчивость к температурным стрессам проростков злаковых культур.

Материал и методы. Объектом исследований явились семена пшеницы сорта Ирень и пшеницы сорта Бурятская остистая урожая 2022 года. Семена злаковых культур проращивали в чашках Петри. Повторность опытов трехкратная. Температура проращивания 15⁰С и 21⁰С. Концентрации препарата мивал: контроль (дистиллированная вода); 0,05%, 0,1%, 0,5%. Исследуемые параметры прорастания: энергия прорастания; всхожесть.

Результаты и их обсуждение. Результаты выполненных исследований представлены на рисунках 1-4.

Прежде всего, обращает на себя внимание тот факт, что существует выраженная зависимость исследуемых параметров прорастания семян злаковых культур как от температуры, так и концентрации препарата мивал. Кроме того, степень влияния указанных факторов зависит от особенностей злаковой культуры, в частности, сорта пшеницы.

Как следует из данных, представленных на рисунке 1, проращивание семян пшеницы сорта Ирень в растворах препарата мивал в низких концентрациях благоприятно влияет на величину энергии прорастания. Максимум величины энергии прорастания отмечен для 0,05% растворов препарата мивал. В этом случае увеличение энергии прорастания по сравнению с контролем составляет 32% при температуре 15⁰С и 14% при температуре 21⁰С. Значения энергии прорастания в 0,1% растворах препарата мивал близки к контролю, а в 0,5% растворах этого вещества ниже значений в контроле на 32% и 8% для температур 15⁰С и 21⁰С соответственно.

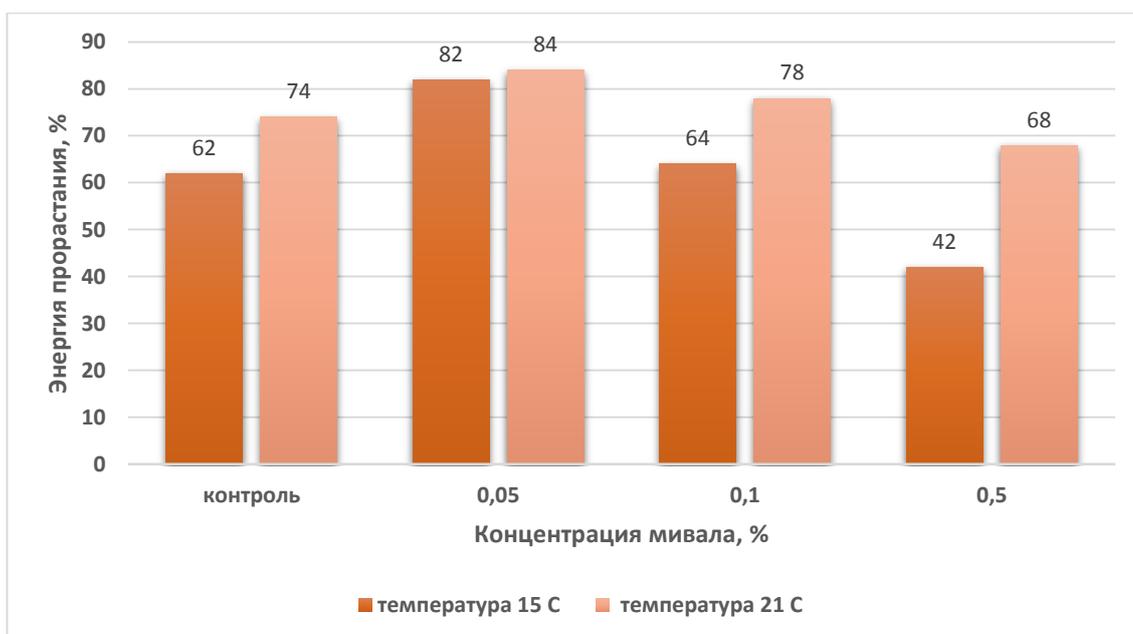


Рисунок 1 – Зависимость энергии прорастания семян пшеницы сорта Ирень от концентрации препарата мивал и температуры

Зависимость, аналогичная энергии прорастания, выявлена для показателя «всхожесть» семян пшеницы сорта Ирень (рисунок 2). В этом случае значение указанного показателя также наиболее высокое при прорастании семян в 0,05% растворе препарата мивал и превышает значения для контроля на 12% и 10% для температур 15⁰C и 21⁰C соответственно. Сравнительно высокие концентрации препарата мивал снижают показатель по сравнению с контролем.

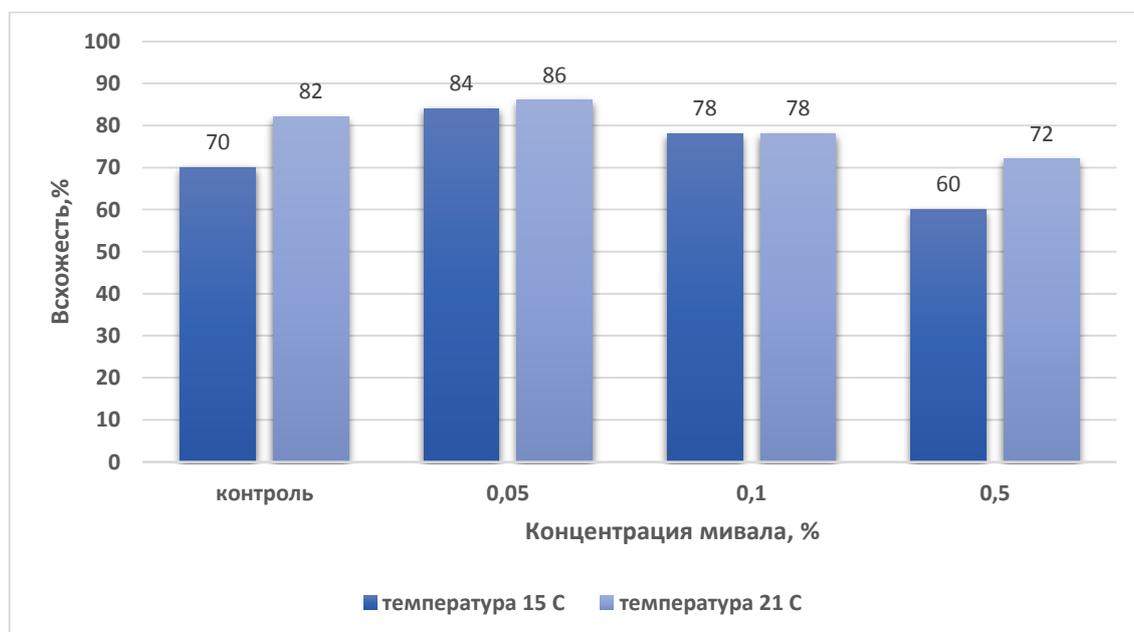


Рисунок 2 – Зависимость всхожести семян пшеницы сорта Ирень от концентрации препарата мивал и температуры

Для семян пшеницы сорта Бурятская остистая зависимость энергии прорастания и всхожести от концентрации препарата мивал (рисунки 3,4) в целом аналогичная представленной выше для семян пшеницы сорта Ирень, но значения показателей в несколько ниже.

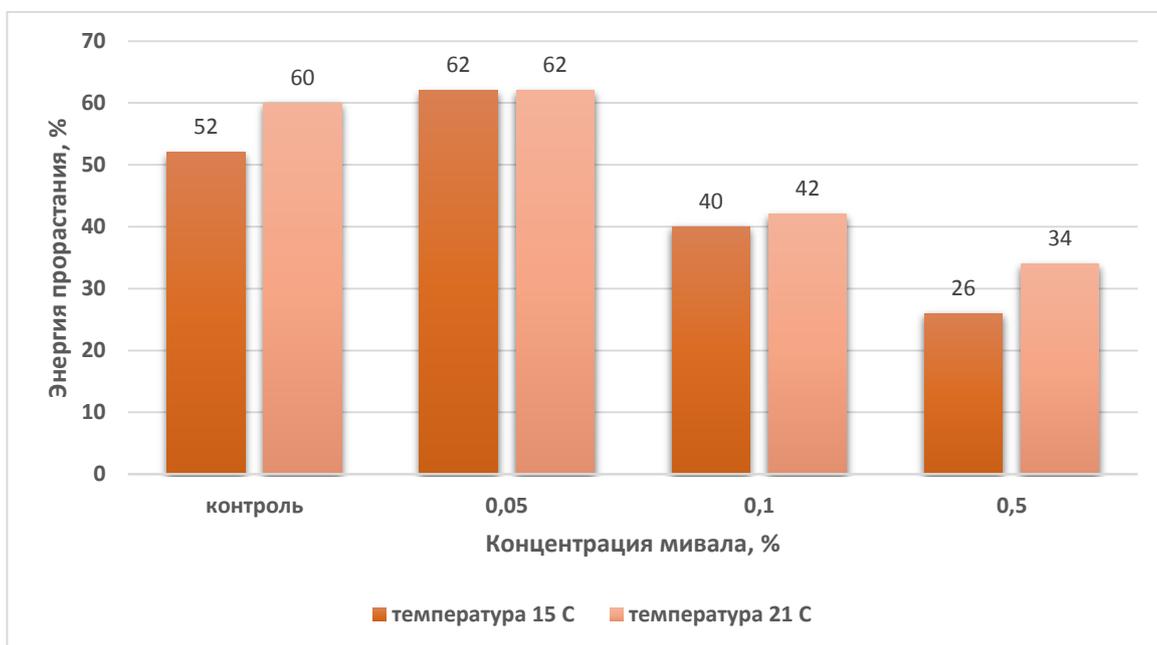


Рисунок 3 – Зависимость энергии прорастания семян пшеницы сорта Бурятская остистая от концентрации препарата мивал и температуры

Выявлено изменение исследуемых показателей прорастания семян злаковых культур в зависимости от температуры, что связано со стрессоустойчивостью растений в период прорастания семян.

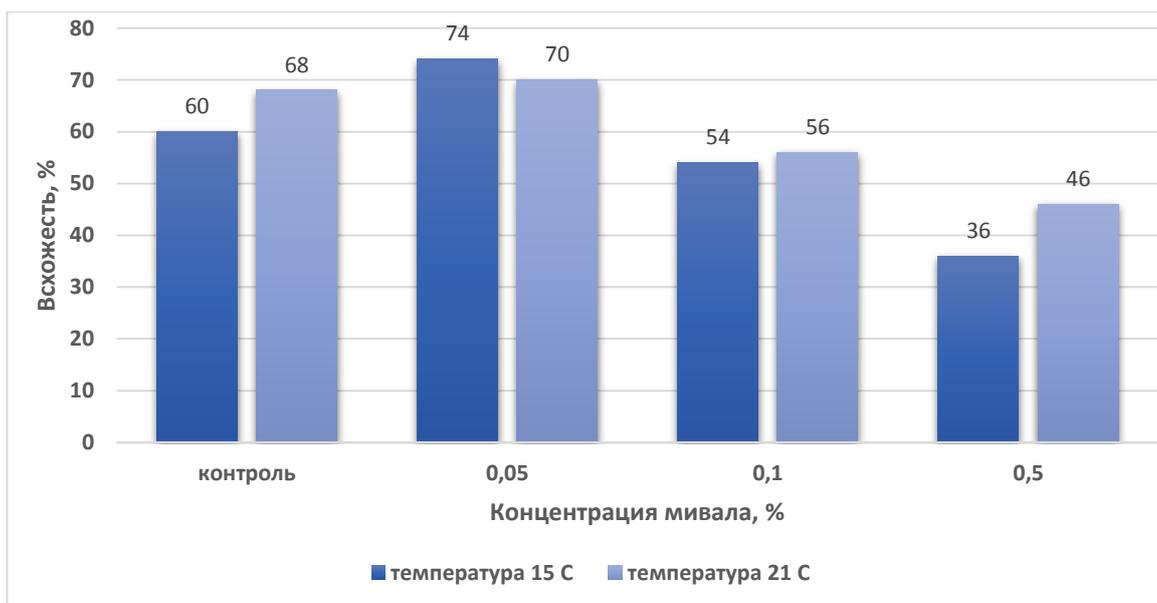


Рисунок 4 – Зависимость всхожести семян пшеницы сорта Бурятская остистая от концентрации препарата мивал и температуры

Как следует из данных, представленных на рисунках 1-4, энергия прорастания и всхожесть семян пшеницы сорта Ирень и пшеницы сорта Бурятская остистая в контроле имеет более высокие значения при температуре 21⁰С по сравнению с температурой 15⁰С, что является вполне ожидаемым результатом.

Прорастание семян в 0,05% растворе препарата мивал нивелирует разницу в показателях при разных температурах или даже несколько увеличивает показатель при более низкой температуре. Так, для пшеницы сорта Ирень разница в энергии прорастания при температуре 15⁰С и 21⁰С составила в контроле 19%, а в присутствии 0,05% препарата мивал - всего 1%. Разница в показателе «всхожесть семян» пшеницы сорта Ирень в контроле составляла 17%, а при прорастании в 0,05% растворе препарата мивал разница составляет 1%.

Для пшеницы сорта Бурятская остистая энергия прорастания в 0,05% растворе препарата мивал имеет одинаковые значения при обеих температурах, а всхожесть при более низкой температуре даже на 1% выше, чем при более высокой.

Повышение концентрации препарата мивал, как видно из рисунков 1-4, снова снижает исследуемые показатели прорастания семян злаковых культур и увеличивает разницу в показателях при разных температурах. Наиболее выражен этот эффект в 0,5% растворе препарата мивал.

Таким образом, на основе полученных данных можно предположить, что наличие препарата мивал в растворах для прорастания семян злаковых культур способствует протеканию в растении биохимических процессов, представляющих собой комплекс защитных реакций и способствующих повышению стрессоустойчивости в отношении низких температур на стадии формирования проростков и, возможно, на последующих стадиях развития растений. Полученные данные согласуются с результатами исследований, проведенных авторами [6-11].

С учетом низких рекомендуемых концентраций препарата мивал можно ожидать достаточно высокую экономическую эффективность его применения.

Выводы

1. Изучено влияние препарата мивал (1-хлорметилсилатран) на показатели прорастания семян злаковых культур.
2. Выявлена выраженная зависимость исследуемых параметров прорастания семян злаковых культур от температуры и концентрации препарата мивал.
3. Максимум величин показателей «энергия прорастания» и «всхожесть» отмечен для 0,05% растворов препарата мивал.
4. Прорастание семян в 0,05% растворе препарата мивал нивелирует разницу в показателях при разных температурах или даже несколько увеличивает показатель при более низкой температуре.
5. Следовательно, можно предположить, что наличие препарата мивал в растворах для прорастания семян злаковых культур способствует протеканию

в растении защитных реакций, способствующих повышению стрессоустойчивости в отношении низких температур.

Список литературы:

1. Дабахова, Е.В. Изучение кремнийсодержащих препаратов /Е.В. Дабахова, Н.В. Забегалов //Агрехимический вестник. - 2011. - № 2. - С.28-35.
2. Воронков М.Г. Атраны – новое поколение биологически активных веществ / М.Г. Воронков, В.П. Барышок //Вестник Российской академии наук. = 2010. = Т.80. №11. – С. 985-992.
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. Подшивалова А.К. Биологическая активность кремнийсодержащих минеральных удобрений /А. К. Подшивалова, В.Д. Горковенко // Вестник ИрГСХА. – 2024. – Вып. 1(120). – С. 39-47
8. 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.
9. 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.
10. Haynes R.J. Significance and role of Si in crop production /R.J. Haynes //Advances in Agronomy. - 2017. - V.146, - P.83-166.
11. Toresano-Sanchez F. Effect of application of monosilicic acid of the production and quality of triploid watermelon /F. Toresano-Sanchez, M. Diaz-Perez, F. Dianez-Martinez, F. Camacho-Ferre // Journal of Plant Nutrition. - 2010. - V.33. - Issue 13. - P. 1553-1562.

УДК 832.51

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЦВЕТОВОГО РАЗЛИЧЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ОТ СОРНЯКА НА ФОНЕ ПОЧВЫ

В.Х. Махмудова

Национальное Аэрокосмическое Агентство, г. Баку, Республика Азербайджан

Статья посвящена анализу возможности цветového различения растительной продукции от сорняка. Проведенный анализ показал, что цветовая сегментация позволяет (а) различение урожая и сорняка, (б) различение растительности почвы, (с) уменьшение чувствительности информативности цветových изображений к изменению условий

освещённости. Рассмотрены потенциальные возможности вегетационного индекса VEC для решения вышеуказанных задач. Показано наличие наихудшего соотношения между сигналами R и G каналов, при котором значение этого индекса достигает минимума. В условиях зашумленности данных такой минимум приводит к уменьшению дискриминационных возможностей этого индекса.

Ключевые слова: цветовой различие, растительность, чувствительность, вегетационный индекс, оптимизация

ASSESSMENT OF THE POTENTIAL POSSIBILITIES OF COLOR DIFFERENTIATION OF AGRICULTURAL PRODUCTS FROM WEED AGAINST THE BACKGROUND OF SOIL

V.H. Makhmudov

National Aerospace Agency, *Baku, Republic of Azerbaijan*

The article is devoted to the analysis of the possibility of color differentiation of plant products from weed. The analysis showed that color segmentation allows (a) the distinction of crop and weed, (b) the distinction of soil vegetation, (c) a decrease in the sensitivity of informative color images to changes in lighting conditions. The potential possibilities of the VEC vegetation index for solving the above tasks are considered. The presence of the worst ratio between the signals of the KiP channels is shown, at which the value of this index reaches a minimum. In conditions of noisy data, such a minimum leads to a decrease in the discriminatory capabilities of this index.

Keywords: color discrimination, vegetation, sensitivity, vegetation index, optimization

Введение

Вопросы сегментации цветковых изображений применительно к сельскохозяйственному производству различных культур ставит перед собою в основном следующие задачи [1]:

1. Различение сельскохозяйственного растительного урожая от сорняка;
2. Различение растительности от почвы;
3. Минимизация чувствительности используемых критериев сегментации к изменениям условий освещенности полей.

В общем случае, согласно [1], основными алгоритмами выделения полезных растений или урожая являются (a) метод цвета-индексной сегментации; (b) метод пороговой сегментации; (c) метод обучаемой сегментации.

Общая блок-схема операции сегментации и ее оценки показана на рис. 1.

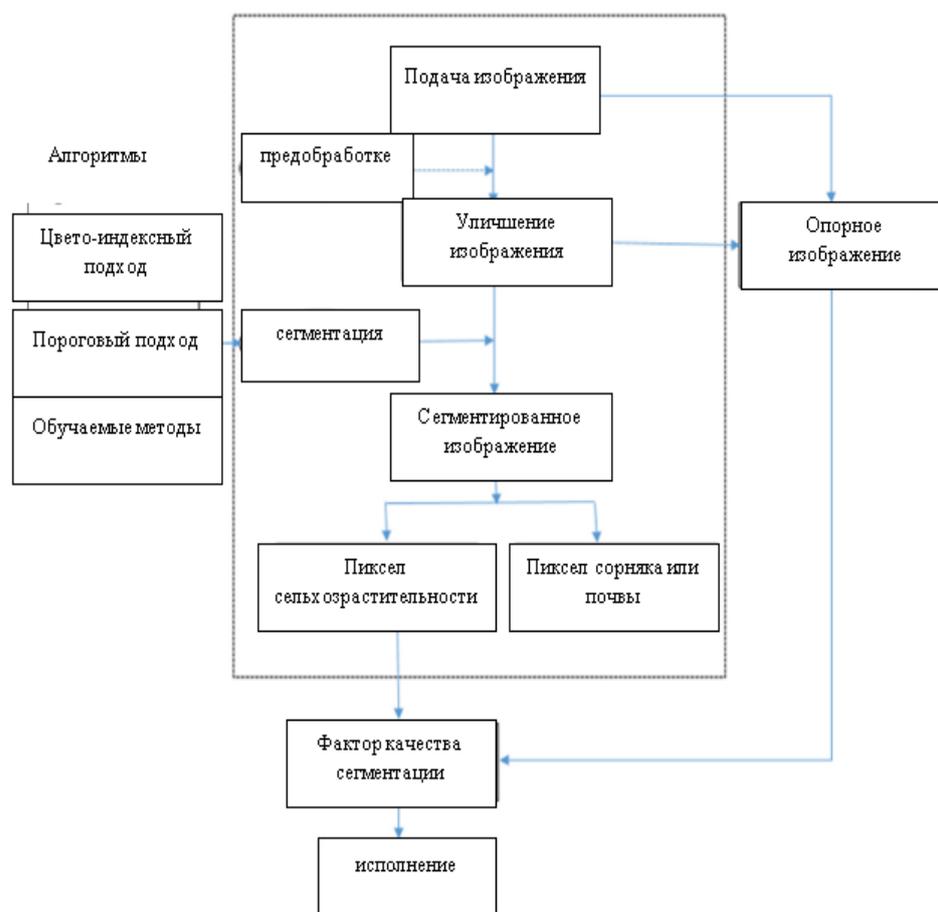


Рисунок 1 – Общая схема проведения сегментации и ее оценки

Как отмечается в работе [2], использование подобных систем машинного зрения может привести к увеличению продуктивности и конкурента способности сельскохозяйственных деятельности. Согласно [3-5], качество изображений часто подвергается воздействию неконтролируемого воздействия изменений условий освещенности. Кроме этого изменчивость высоты и объёмов растений в стадии развития оказывает влияние на процессы идентификации сельхозпродукции и сорняка. Для решения этой проблемы в работах [3-5] были предложены различные технические решения. Вместе с тем, разнообразие полевых условий диктует необходимость применения on-line обучающих методов для успешного решения данной проблемы.

Как отмечается в работе [6] для сегментации изображений по признаку урожай /сорняк могут быть применены индексно-спектральные, пороговые, обучающие и вживляет технологии. Эти методы в основном нацелены на обработку черно-белых изображений, где сегментирующим признаком является контраст, т.е. яркий пиксел обозначает полезное растение, а темное сорняк или почву [7]. Так, в работе [7] предлагается индекс VEC для автоматической селекции урожая и сорняка, а в работе [8] предлагается множество вегетационных индексов на базе черно-бело-серых усиленных изображений. Аналогичный подход также развит в работе [9].

Как отмечается в работе [7], разработан метод для различения зерновой продукции от сорняка путем анализа соотношения сигналов красного, зеленого и синего каналов камеры цветовой камеры CCD. Для сегментации изображения на почву и растительность достаточно установить один фиксированный порог. Указанный метод базируется на новом показателе-вегетационном индексе VEC, определяемой по формуле

$$VEC = \frac{G}{R^{\alpha} \cdot B^{(1-\alpha)}} \quad (1)$$

где $\alpha = 0,667$.

Согласно [7], показатель VCC позволяет различить растение и почву по контрасту и кроме этого достаточно устойчиво для изменению условий освещенности.

Вместе с тем, в работе [7] не проведен анализ минимальной возможности показателя (1) для дискриминации сельхозпродукции и сорняка. Далее, в настоящей статье анализируются минимально гарантированные возможности показателя (1) для различения полезной растительной продукции и сорняка.

Материалы и методы

Хорошо известно, что сельхозпродукция имеет две специфические спектральные зоны: красная и зеленая спектральные зоны. В красной зоне растение сильно поглощает попадающее на него солнечное излучение, а в зеленой зоне хорошо отражает. При этом на сельхоз поле трактор оборудован цветной камерой. Исходя из вышеуказанных соображений предлагается метод оценки минимальных возможностей вегетационного индекса VEC, базирующийся на следующих положениях:

1. Вводится на рассмотрение функция спектрального отношения в виде

$$R = f(G) \quad (2)$$

2. Учитывается, что на реальном сельхоз поле могут существовать как развитые, так и неразвитые растения, т.е. сигнал зеленого канала G может изменяться в диапазоне $(0 \div G_{max})$.

3. С учетом очевидного растущего характера функции (2) вводится некоторое ограничительное условие на динамику изменения сигналов R и G в виде

$$\int_0^{G_{max}} f(G) dG = C; \quad C = const \quad (3)$$

Условие (3) может быть геометрически интерпретирован так, как это показан на рис. 2.

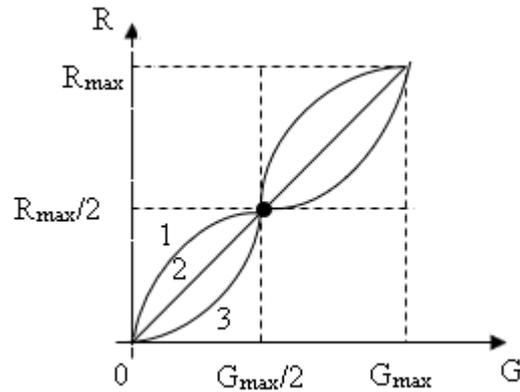


Рисунок 2 – Геометрическая интерпретация ограничительного условия 3.

Цифрами обозначены: 1-Растения, которые ощутили «стресс» в интервале $(0 \div \frac{G_{max}}{2})$; 2-растения без стресса; 3-растения, которые в интервале $(\frac{G_{max}}{2} \div G_{max})$ ощутили «стресс»

Определим вид функции $f(G)$ при которой вегетационный индекс VEC имеет наименьший динамический диапазон, а следовательно и минимально гарантированным образом может выполнить возложенные на него функции.

С учетом вышеизложенного целевой функционал F задачи вычисления экстремума (минимума) определим следующим образом:

$$F = \int_0^{G_{max}} \frac{G}{f(G)^{\alpha \cdot B^{(1-\alpha)}}} dG \quad (4)$$

С учетом (3) и (4) может составить задачу безусловной вариационной оптимизации, целевой функционал которого имеет следующим вид

$$F_1 = \int_0^{G_{max}} \frac{G}{f(G)^{\alpha \cdot B^{(1-\alpha)}}} dG + \lambda \left[\int_0^{G_{max}} f(G) dG - C \right] \quad (5)$$

где: -множитель Лагранжа.

Согласно условиям уравнения Эйлера решение задачи должна удовлетворять условию [10].

$$\frac{d\left\{\frac{G}{f(G)^{\alpha \cdot B^{(1-\alpha)}}} + \lambda f(G)\right\}}{df(G)} = 0 \quad (6)$$

Из (6) получим

$$\frac{-G \cdot \alpha \cdot f(G)^{-(\alpha+1)}}{B^{(1-\alpha)}} + \lambda = 0 \quad (7)$$

На основе (7) получено следующее предварительное решение задачи оптимизации:

$$f(G) = \left(\frac{1}{\lambda}\right)^{\frac{1}{\alpha+1}} \cdot \alpha+1 \sqrt{\frac{\alpha G}{B^{(1-\alpha)}}} \quad (8)$$

С учетом (3) и (8) множитель Лагранжа вычислен в следующем виде

$$\lambda = \frac{\alpha}{B^{(1-\alpha)} \cdot \left[\frac{C(\alpha+2)}{(\alpha+1)} \right]^{\alpha+1}} \quad (9)$$

На основе (8) и (9) множитель Лагранжа вычислен в следующем виде

$$f(G) = C_1 \cdot {}^{\alpha+1}\sqrt{G} \quad (10)$$

где:

$$C_1 = \sqrt[\alpha+1]{\frac{B^{(1-\alpha)}}{\alpha}} \cdot \frac{C(\alpha+2)}{\alpha+1} \cdot \sqrt[\alpha+1]{\frac{\alpha}{B^{(1-\alpha)}}} = \sqrt[\alpha+1]{\frac{B^{-\alpha}}{1-\alpha}} \cdot \frac{C(\alpha+2)}{\alpha+1} \quad (11)$$

Можно показать, что при решении (10), (11) функционал F_1 достигает минимума. Для этого достаточно вычислить вторую производную интегранта в (5) по $f(G)$ и показать, что она всегда положительная величина.

С учетом решения (11) и базового выражения (1) вычислено минимально возможное значение индекса VEC:

$$VEC_{min} = \frac{G^{\frac{1}{1+\alpha}}}{C_1^{\alpha} \cdot B^{1-\alpha}} \quad (12)$$

Таким образом, как видно из выражения (11) с ростом B значение коэффициента C_1 уменьшается. Это, в свою очередь, приводит к уменьшению минимально возможного значения индекса VEC_{min} .

Заключение

Проведенный анализ спектральных методов сегментации цветковых изображений урожайных сельскохозяйственных полей показал, что такая сегментация может преследовать такие цели как (а) различение урожая и сорняка, (б) различение растительности почвы, (с) уменьшение чувствительности информативности цветковых изображений к изменению условий освещённости. Проанализированы потенциальные возможности известного вегетационного индекса VEC для решения вышеуказанных функций. Показано наличия наихудшего соотношения между сигналами R и G каналов, при котором значение этого индекса достигает минимума, что естественно, в условиях зашумленности данных приводит к уменьшению дискриминационных возможностей этого индекса.

Список литературы:

1. Hamuda E., Glavin M., Jones E. A survey of image processing techniques for plant extraction and segmentation in the field // Computers and electronics in agriculture. 125. 2016. p. 184-199.
2. Astrand B et al. A vision based row-following system for agricultural field machinery mechatronics // 2005.
3. Ahmed F et al. Classification of crops and weeds from digital images: A support vector machine approach // 2012.
4. Montalvo et al. Automatic detection of crop rows in maize fields with high weeds pressure expert systems with applications // 2012.
5. Guerrero J. M. et al. Support vector machines for crop/weeds identification in maize fields expert systems with applications // 2012.

6. Guijarro M. et al. Discrete wavelets transform for improving greenness image segmentation in agricultural images // Computers and electronics in agriculture. 2015.
7. Hague T., Tillett N. D., Wheeler H. Automated crop and weed monitoring in widely spaced cereals // Precision agriculture. 2006. p. 21-32.
8. Guijarro M. et al. Automatic segmentation of relevant textures in agricultural images // Computers and Electronics in agriculture. 2011.
9. Guijarro M. et al. Automatic expert system for weeds/crops identification in images from maize fields // Expert systems with applications. 2013.
10. Эльсгольц Л. Е. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление // М. Наука. 1974. С. 432.

СЕКЦИЯ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ АПК И ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

УДК:619:616.03

ЗАБОЛЕВАНИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ У ЖИВОТНЫХ

Б.Б. Бадмаев, Ч. Кылай, С.П. Ханхасыков

ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова», г. Улан-Удэ, Россия

Болезни органов пищеварения в ветеринарной практике относят к одним из наиболее распространенных патологий. Затрагивая различные отделы пищеварительной системы, они наносят значительный вред организму, часто становясь причиной смерти животных. В статье приводится результат анализа заболеваний органов пищеварения у разных видов животных, проведенный с использованием клинических и патологоанатомических методов исследования. Патология органов пищеварения чаще диагностируется у собак и кошек и проявляется кишечной непроходимостью.

Ключевые слова: органы пищеварения, заболевания, животные.

DISEASES OF THE DIGESTIVE ORGANS IN ANIMALS

B.B. Badmaev, Ch. Kylay, S.P. Khankhasykov

FSBEI HE "Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippova", Ulan-Ude, Russia

Diseases of the digestive system in veterinary practice are considered one of the most common pathologies. Affecting various parts of the digestive system, they cause significant harm to the body, often causing death in animals. The article presents the result of an analysis of diseases of the digestive organs in different animal species, carried out using clinical and pathological research methods. Pathology of the digestive organs is more often diagnosed in dogs and cats and manifests itself as intestinal obstruction.

Keywords: digestive organs, diseases, animals.

Введение. Заболевания органов пищеварения, как заразного, так и незаразного происхождения, в большом количестве диагностируются у всех видов животных. Данная группа заболеваний выявляется у домашних животных, продуктивных, содержащихся в различных условиях а так же диких животных, заболевания регистрируют у животных, содержащихся в условиях зоопарков [1, 6, 7, 8].

Этиология таких заболеваний разнообразна [1, 2]. Они могут стать следствием действия инфекционных агентов либо паразитов, нарушения технологии кормления или использования недоброкачественных кормов, применения ряда лекарственных препаратов, гиподинамии. Достаточно часто причиной их развития служит стресс, онкологические заболевания [9, 10].

Затрагивая все отделы желудочно-кишечного тракта, печень, поджелудочную железу, заболевания приводят к различным изменениям в организме животных, а в тяжелых случаях могут стать причиной их смерти. По

статистике, данную группу заболеваний у всех видов животных считают наиболее частым поводом обращения к ветеринарным специалистам [2].

Цель исследований. анализа заболеваний органов пищеварения у разных видов животных

Условия и методы. Клиническому обследованию, выполненному согласно принятым методам [3, 7] подвергнуты животные, поступавшие на прием в клинику мелких животных с клиническими признаками заболеваний органов пищеварения. В случае летального исхода трупы животных вскрывали, применяя общепринятые методики [4, 5, 8].

Результаты и обсуждения. Животные, у которых были диагностированы заболевания органов пищеварения, представлены рисунком 1.

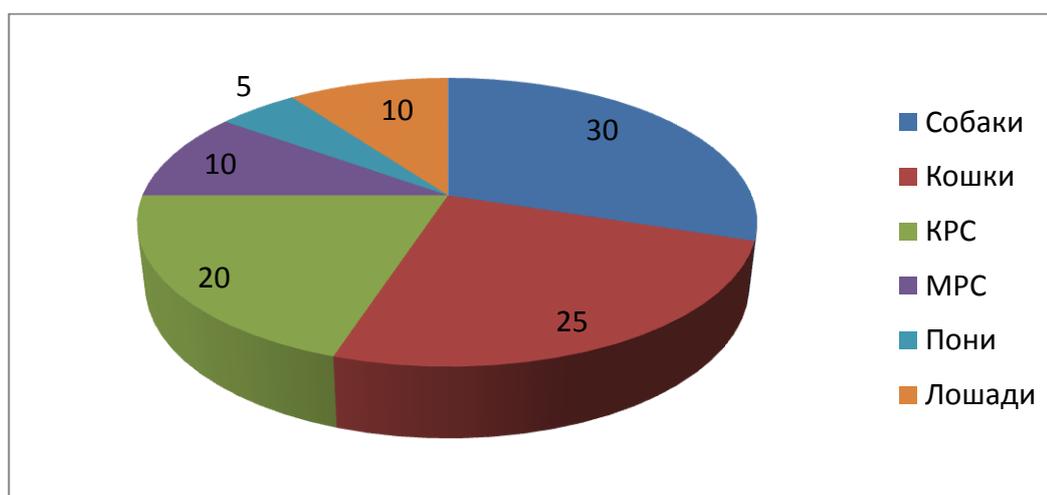


Рисунок 1 – Распределение заболеваний органов пищеварения по видам животных (% , n=20)

Заболевания данной группы чаще диагностировали у собак (30% случаев) и кошек (25% случаев). У крупного рогатого скота болезни выявлены в 20% случаев, у лошадей и мелкого рогатого скота зарегистрировано по 10% и у пони – в 5% случаев.

Структура заболеваний органов пищеварения у собак представлена рисунком 2.



Рисунок 2 – Заболеваний органов пищеварения у собак (% , n=6)

Как видно из рисунка, на такие заболевания как острый гастроэнтерит и непроходимость кишечника приходится по 33,3% от общего количества диагностированных случаев. По 16,7% случаев пришлось на глистную инвазию и панкреатит.

Рисунком 3 представлены болезни органов пищеварения, диагностированные у кошек.



Рисунок 3 – Заболеваний органов пищеварения кошек (% , n=5)

Рисунком 4 представлены заболевания органов пищеварения, диагностированные у крупного рогатого скота. В 75% случаев диагностирован травматический ретикулит, 25% случаев пришлось на тимпанию.

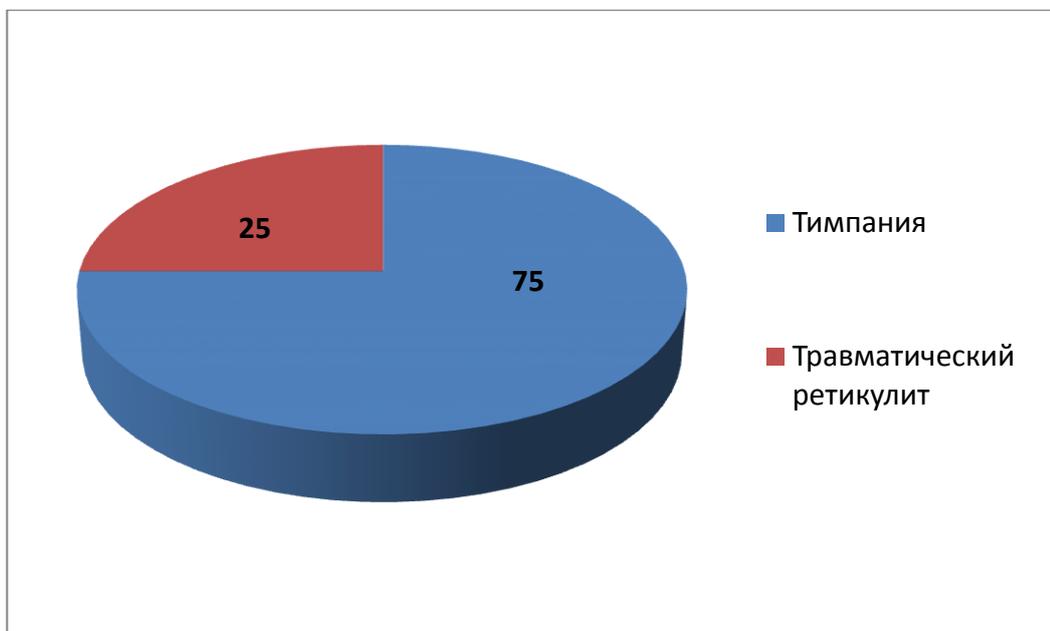


Рисунок 4 – Заболеваний органов пищеварения крупного рогатого скота (% , n=4)

Как видно из данного рисунка, у крупного рогатого скота чаще (75% случаев) диагностировали тимпанию. Травматический ретикулит выявлен в 25% случаев.

Патология органов пищеварения лошадей представлена острым вздутием и копростазом (рис. 5).

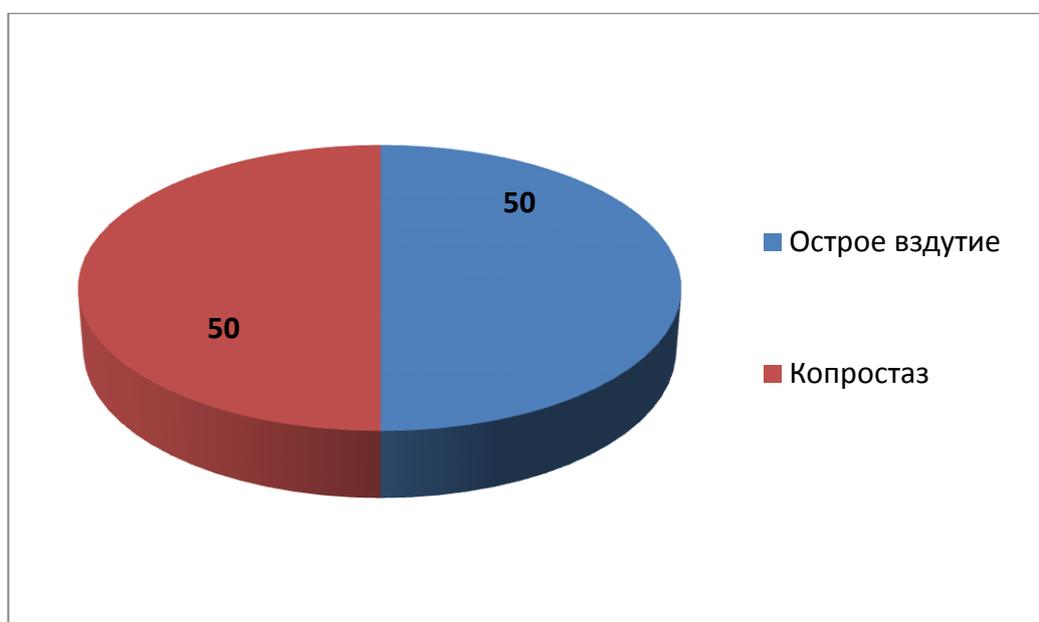


Рисунок 5 – Заболеваний органов пищеварения лошадей (% , n=2)

У мелкого рогатого скота патология органов пищеварения так же диагностирована в 2 случаях и представлена тимпанией и закупоркой пищевода (рис. 6).

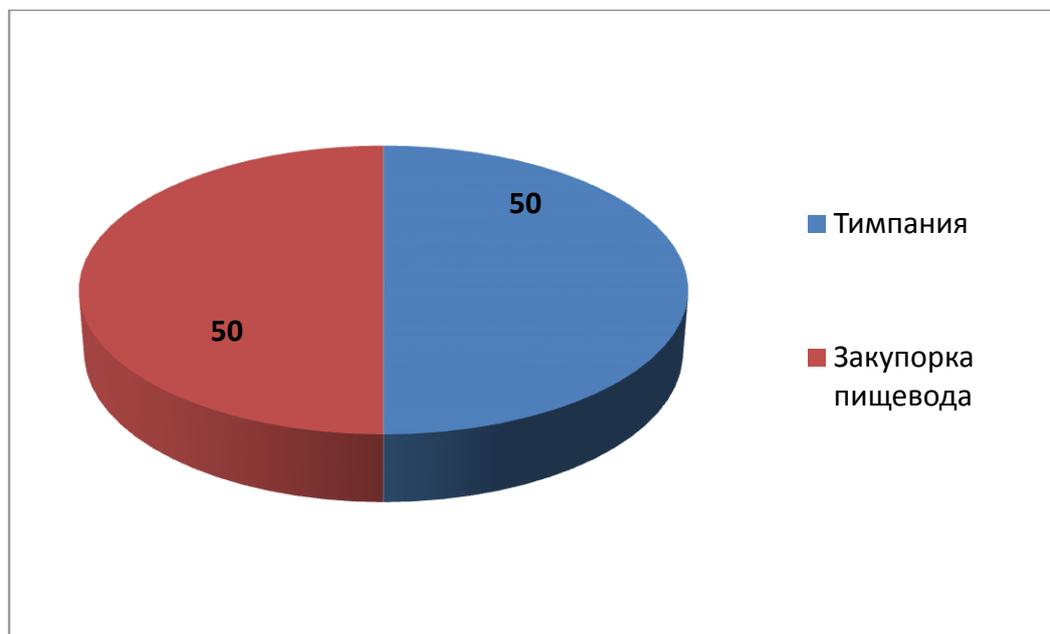


Рисунок 6 – **Заболеваний органов пищеварения мелкого рогатого скота (% , n=2)**

Вскрыт 1 труп пони, у которого диагностирован копростаз.

Выводы:

1. Патология органов пищеварения в рассматриваемых условиях чаще диагностируются у собак и кошек (30% и 25% случаев соответственно). Наименьшее количество заболеваний (5%) выявлено у пони.

2. У собак преобладает острый гастроэнтерит и панкреатит (по 33,3% случаев). По 16,7% случаев приходится на глистную инвазию и непроходимость кишечника.

3. У кошек наиболее часто (по 40% случаев) диагностируют непроходимость кишечника и глистную инвазию.

4. 75% случаев заболеваний крупного рогатого скота обусловлено тимпанией, 25% – травматическим ретикулитом.

5. У лошадей зарегистрировано падеж по от острого вздутия (50%) и копростаза (50%).

6. Причиной смерти пони явился копростаз.

Список литературы:

1. Герасимова М. В. Статистический анализ распространения болезней органов пищеварения крупного рогатого скота с незаразной этиологией в Амурской области / М. В. Герасимова, Е. В. Курятова // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 1(41). – С. 35-39. – EDN ZVLAIT.

2. Гимранов В. В. Болезни кишечника у плотоядных : диагностика и лечение / В. В. Гимранов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4(36). – С. 37-39.

3. ГОСТ Р 58090-2018 Клиническое обследование непродуктивных животных

4. ГОСТ Р 57547-2017. «Патологоанатомическое исследование трупов непродуктивных животных. Общие требования» от 01.09.2017 (изм. 01.03.2020).

5. Жаров А. В. Патологоанатомическая диагностика болезней крупного рогатого скота / Под ред. А. В. Жарова, В. П. Шишкова, Н. А. Налетова – М.: Агропромидат, 1987- 120 с.
6. Савельева Л. Н. Структура болезней молодняка крупного рогатого скота в хозяйствах Забайкальского края / Л. Н. Савельева // Аграрная наука - сельскому хозяйству : Сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, приуроченная к 80-летию Алтайского ГАУ. В 2-х книгах, Барнаул, 09–10 февраля 2023 года. Том Книга 2. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2023. – С. 247-248. – EDN ZESYSK.
7. Степанова М. В. Анализ заболеваний пищеварительной системы диких животных в условиях зоопарка / М. В. Степанова, А. В. Тимаков, Н. Г. Ярлыков // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 3. – С. 92-98. – EDN EUQILB.
8. Столбова О. А. Анализ заболеваний желудочно-кишечного тракта у собак и кошек в городе Тюмени / О. А. Столбова, Ю. А. Рачинская // Молодой ученый. – 2017. – № 3(137). – С. 278-282.
9. Тихенко А. С. Онкологическая патология как причина смерти собак и кошек в городе Иркутске / А. С. Тихенко, С. П. Ханхасыков // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 4(65). – С. 95-101. – DOI 10.34655/bgsha.2021.65.4.013. – EDN DEKKWA.
10. Ханхасыков, С. П. Непроходимость желудочно-кишечного тракта у животных. Частный случай / С. П. Ханхасыков // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2022. – № 3(68). – С. 68-74. – DOI 10.34655/bgsha.2022.68.3.010. – EDN ZEBUFD.

УДК 619:340.66

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ СУДЕБНО-ВЕТЕРИНАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПО ФАКТУ СМЕРТИ СОБАКИ ОТ ИСТОЩЕНИЯ

С.П. Ханхасыков

ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ, Россия

Судебно-ветеринарная экспертиза, смерти животного, причиной которой явилось истощение, в ряде случаев представляет определенную трудность. Это обусловлено тем, что морфологическое проявление как первичного, так и вторичного истощения имеет сходное морфологическое проявление. В статье приводится пример проведения судебно-ветеринарной экспертизы смерти животного, причиной которой послужило истощение, явившееся результатом хронического заболевания (катарально-геморрагического гастроэнтероколита), а выявленные повреждения свидетельствуют об оказании ветеринарной помощи.

Ключевые слова: судебно-ветеринарная экспертиза, истощение, смерть, собаки.

EXPERIENCE IN CONDUCTING A FORENSIC VETERINARY EXAMINATION ON THE DEATH OF A DOG FROM EXHAUSTION

S.P. Khankhasykov

FSBEI HE BSAA named after V.R. Filippova, Ulan-Ude, Russia

Forensic veterinary examination of the death of an animal, the cause of which was exhaustion, in some cases presents a certain difficulty. This is due to the fact that the morphological manifestation of both primary and secondary exhaustion has a similar morphological manifestation. The article provides an example of a forensic veterinary examination of the death of an animal, the cause of which was exhaustion resulting from a chronic disease (catarrhal hemorrhagic gastroenterocolitis), and the identified injuries indicate the provision of veterinary care.

Key words: forensic veterinary examination, exhaustion, death, dogs.

Введение. Истощение – это патологическая потеря веса, сопровождающаяся нарушением функций всех жизненно важных органов. Крайняя степень истощения – кахексия может привести к смерти [1, 2, 8].

Причины истощения разнообразны. Ими могут стать различные заболевания, в первую очередь органов пищеварения, широкое распространение имеет кахексия ракового происхождения [11, 12, 14]. В этом случае речь идет об эндогенной (вторичной) кахексии. Если причиной ее развития служит голодание, то ее классифицируют как экзогенную (первичную) [2, 4, 6, 10]. Истощение следует дифференцировать от гипотрофии [5].

Преднамеренное лишение животного пищи и воды на длительное время попадает под определение «жестокое обращение с животными», по факту которого предусмотрено уголовное наказание, регламентированное статьей 245 УК РФ.

Принятие соответствующих законов привело к значительному увеличению обращений граждан в правоохранительные органы по реальному либо предполагаемому факту жестокого обращения, особенно с собаками и кошками. Для уточнения обстоятельств происшествия компетентными органами назначается проведение специальных исследований – судебно-ветеринарных экспертиз, проведение которых поручается ветеринарным специалистам и требует от них определенных навыков [7, 9, 13].

Морфологические изменения, наблюдаемые при данном процессе, достаточно полно описаны в научной литературе. Однако, в ряде случаев, определение первичного или вторичного происхождения истощения доставляет определенные сложности, что особенно актуально при экспертизе трупов животных старшей возрастной группы [3]. Исходя из этого, считаем, что представленный нами пример проведенной экспертизы представляет определенный практический интерес.

Материал и методы исследования. Экспертиза выполнена по вещественным доказательствам, в качестве которых выступил труп собаки, обнаруженный в мусорном баке. Судебно-ветеринарная экспертиза проведена с использованием общепринятых методик [7].

Цель исследований совпадает с вопросами, поставленными перед экспертами:

1. Какова причина и давность смерти найденного трупа собаки?
2. Наличие телесных повреждений, их локализация, механизм образования?

3. Имеется ли причинно-следственная связь между обнаруженными повреждениями и смертью собаки?

4. Каким предметом или орудием причинены повреждения?

5. Как быстро после повреждения наступила смерть указанной собаки?

Результаты исследований.

Обстоятельства дела. В дежурную часть Управления МВД России по г. Улан-Удэ поступило сообщение о том, что около мусорных баков по ул. Борсоева, г. Улан-Удэ найден труп собаки с признаками проведения медицинских экспериментов.

Исследовательская часть. На исследование представлен труп собаки, кобеля, породы среднеазиатская овчарка, рыже-белого окраса, в возрасте около 1,5-2 лет.

Труп правильного телосложения, истощен (рис. 1). Труп охлажден, признаков трупного окоченения и разложения не наблюдается.

Кожа неэластичная, волос тусклый, без блеска, плохо удерживается в волосяных фолликулах. Передние поверхности обеих передних конечностей выбриты (рис. 2). Подкожная клетчатка не выражена.

В области брюшной стенки имеется выбритый участок, размером примерно 12x8 см. Целостность кожи на этом участке нарушена по белой линии. Дефект представляет собой линейный разрез, длиной около 5 см, шириной – по концам разреза около 1 см и в его середине около 1,5 см. Края дефекта неровные, покрыты рыхлой серовато-красного цвета, легко отделяющейся массой. На расстоянии около 2 см от заднего края сведены хирургическим швом. Область вокруг дефекта окрашена в светло-синий цвет (рис. 3).

Пасть закрыта, язык несколько выступает в правую сторону. Из ротовой полости и носовых ходов выделяется незначительное количество кровянистой жидкости. В ротовой полости имеется кусочек маслянистого вещества желтоватого цвета, со специфическим запахом сливочного масла (рис. 4).



Рисунок 1 – Труп собаки. Выраженное истощение



Рисунок 2 – Труп собаки. Следы внутривенной инъекции



Рисунок 3 – Дефект брюшной стенки



Рисунок 4 – Кусок маслянистого вещества

Глаза закрыты, глазные яблоки запавшие, конъюнктив и видимые слизистые оболочки серовато-розового цвета с синюшным оттенком, суховатые, матовые.

Мышечная ткань плохо выполняет костные выступы, слабо выражена, темно-красного цвета, дряблой консистенции, суховатая. На разрезе рисунок волокнистого строения слабо выражен. Целостность костей и их конфигурация не нарушена. Кости режутся ножом.

Положение органов в полостях анатомически правильное. Купол диафрагмы находится на уровне 6 ребра.

Серозные покровы серовато-розового цвета с фиолетовым оттенком, матовые. Жир в жировых депо отсутствует.

Сердце шаровидной формы. Целостность перикарда не нарушена. Миокард дряблой консистенции, серо-вишневого цвета, соотношение стенок правого желудочка к левому составляет примерно 1:8 (рис. 5). В полостях сердца имеются незначительные сгустки крови темно-красного цвета.

Носовая полость, гортань без видимых изменений.

В просвете трахеи имеется незначительное количество пенисто-слизистой массы розоватого цвета. Такая же масса имеется в просвете бронхов (рис. 6).

Легкие неспавшиеся, тестоватые, междольковая соединительная ткань расширена, желатиноподобна. С поверхности разреза легких стекает пенистая кровянистая жидкость (рис. 7, 8).



Рисунок 5 – Расширение сердца

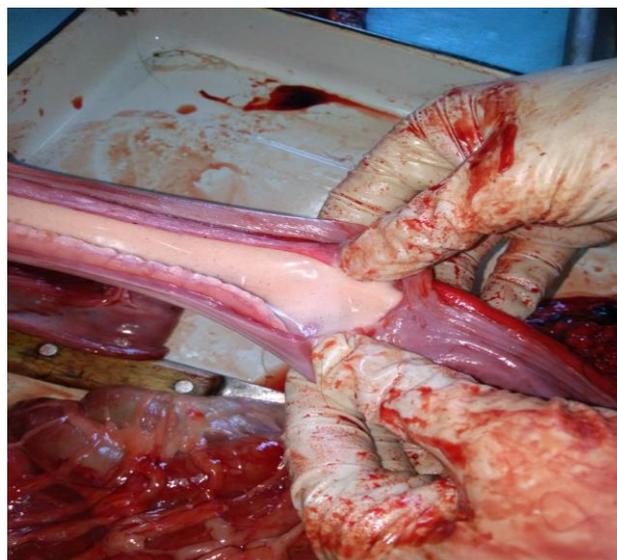


Рисунок 6 – Пенистая жидкость в трахее

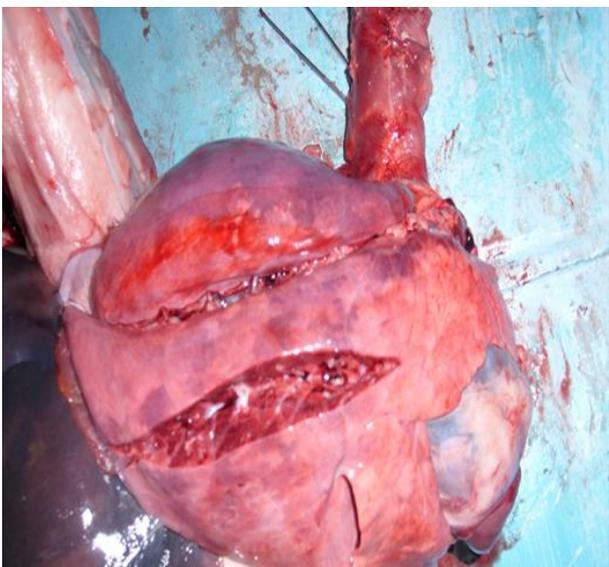


Рисунок 7 – Отек легких с венозным застоем



Рисунок 8 – Отек легких с венозным застоем

Форма печени не изменена. Она несколько уменьшена в объеме, плотнее, чем в норме. Поверхность органа слабо складчатая, цвет варьирует от серо-вишневого, до серо-желтого. На разрезе рисунок строения сглажен. Поверхность разреза суховатая, тусклая. Желчный пузырь запустевший.

Желудок значительно увеличен в объеме, запустевший. Серозная оболочка серо-красного цвета, слизистая диффузно окрашена в буро-коричневый цвет, набухшая, покрыта трудно смываемой слизистой массой серовато-розового цвета (рис. 9).

Тонкий отдел запустевший, Слизистая оболочка набухшая, покрасневшая, собрана в трудно расправляемые складки, покрыта густой кровянистой слизистой массой, не смываемой водой (рис. 10).

В толстом отделе содержится незначительное количество бурой крошковатой массы, со специфическим запахом кала. Слизистая оболочка серо-

красного цвета, незначительно набухшая, собрана в крупные трудно расправляемые складки, покрыта плохо смывающейся слизью серо-красного цвета.



Рисунок 9 – Катарально-геморрагический гастрит



Рисунок 10 – Катарально-геморрагический энтерит

Поджелудочная железа при сохранении своей формы значительно уменьшена в объеме, более плотной консистенции, поверхность органа бугристая, окрашена бледнее, чем в норме. На разрезе отмечается усиление рисунка строения.

Почки бобовидные, в размере уменьшены, плотноватой консистенции, бледно-коричневого цвета, граница коркового и мозгового слоя на разрезе умеренно выражена.

Мочевой пузырь запустевший, слизистая оболочка истончена, складчатость слабо выражена, матовая.

По результатам исследований на поставленные вопросы были даны следующие ответы:

1. Непосредственной причиной смерти собаки явилась острая сердечно-легочная недостаточность, развившаяся на фоне кахексии. В связи с тем, что труп доставлен на исследование замороженным, а в тканях, подвергшихся замораживанию, посмертные изменения не развиваются, определить время наступления смерти не представляется возможным.

2. На трупe собаки имеется повреждение в виде линейного разреза кожи, расположенное на брюшной стенке по белой линии живота. Механизм образования дефекта характерен для резанной раны.

3. Причинно-следственная связь между обнаруженным повреждением и смертью собаки не прослеживается.

4. В связи с формированием грануляционной ткани, установить каким предметом или орудием причинено повреждение не представляется возможным.

5. Исходя из состояния грануляционной ткани, смерть данной собаки наступила в пределах 3-4 суток с момента причинения повреждения.

Заключение. Данная экспертиза была назначена по признакам жестокого обращения с животными, а именно, проведения ненаучных опытов. Однако анализ показал, что смерть животного наступила в результате хронического заболевания (катарально-геморрагического гастроэнтероколита), а выявленные повреждения свидетельствуют об оказании ветеринарной помощи. Наличие в ротовой полости кусочка сливочного масла можно объяснить местным обычаем класть в пасть умершей собаки пищу.

Список литературы:

1. Арутюнов Г. П. Кахексия как универсальный синдром в клинике внутренних болезней / Г. П. Арутюнов, О. И. Костюкевич // Ремедиум. – 2005. – № 7. – С. 34-39. – EDN IJWOPV.
2. Баранов А.А., Коробова Е.И., Левченко В.Ф. Кахексия у животных: этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение и профилактика // Ветеринария. - 2018. - № 3. - С. 3-7.
3. Богат С. В. Снижение массы тела у пожилых больных / С. В. Богат, С. Г. Горелик // Медицинская сестра. – 2016. – № 4. – С. 37-39. – EDN WHJHOP.
4. Вязовикова, В. Д. Экспертиза гибели сельскохозяйственных животных от неправильного кормления и содержания / В. Д. Вязовикова // Судебно-ветеринарная экспертиза: практическое применение в работе ветеринарно-санитарного эксперта : сборник статей студентов факультета ветеринарной медицины и экспертизы. – Екатеринбург : Уральский государственный аграрный университет, 2022. – С. 119-123. – EDN ODRMCK.
5. Диагностика гипотрофии и коморбидной патологии (анемии) у новорожденных телят / Д. А. Саврасов, П. А. Паршин // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". - 2019. - № 4. - С. 68-72. - ISSN 2078-0109. EDN: NSMUAА.
6. Ерко, К. В. Причины истощения поросят / К. В. Ерко // Фундаментальные и прикладные исследования в ветеринарии. – Ставрополь : Ставропольский ГАУ, 2018. – С. 90-95. – EDN OSTPFD.
7. Жаров А. В. Судебная ветеринарная медицина / А.В. Жаров. – СПб.: «Лань», 2014. – 464 с.
8. Захаров, Г. А. Кахексия как типовой клинический синдром / Г. А. Захаров, Ю. Ю. Пчелинцева, Д. О. Топчиева // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2017. – Т. 22, № 6-2. – С. 1696-1700. – DOI 10.20310/1810-0198-2017-22-6-1696-1700. – EDN YRNUGF.
9. Матусевич, В. А. Выявление истощения (кахексии) при ветеринарной судебной экспертизе / В. А. Матусевич // Судебная ветеринарно-санитарная экспертиза. – Екатеринбург : Уральский государственный аграрный университет, 2023. – С. 24-32. – EDN VPCBWB.
10. Самоварова, К. А. Распространённые болезни животных обусловленные нарушениями кормления и содержания / К. А. Самоварова // В мире научных открытий : Материалы VI Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 24–25 мая 2022 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2022. – С. 2051-2055. – EDN JGBKIR.
11. Ханхасыков, С. П. Онкологические заболевания собак в экологических условиях г. Улан-Удэ / С. П. Ханхасыков, В. О. Косинская, А. С. Тихенко // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 222, № 2. – С. 236-239. – EDN UACGER.

12. Ханхасыков, С. П. Опухоли ротовой полости собак в городе Улан-Удэ / С. П. Ханхасыков // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2013. – № 3(32). – С. 21-26. – EDN RBECST.

13. Ханхасыков, С. П. Судебно-ветеринарная экспертиза смерти животного от голодания / С. П. Ханхасыков, С. Б. Жарбаева, М. А. Сафронова // Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки, Улан-Удэ, 06–07 февраля 2020 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2020. – С. 295-298.

14. Хорошев, А. Д. Кахексия при злокачественных опухолях / А. Д. Хорошев, А. Р. Барковский // Мечниковские чтения – 2019 : Сборник материалов конференции , Санкт-Петербург, 24–25 апреля 2019 года. Том Часть II. – Санкт-Петербург: Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, 2019. – С. 37. – EDN AWSNZZ.

УДК 619:639.1. 091 (476)

ПАЗАРИТИЧЕСКИЕ ПРОСТЕЙШИЕ РОДА *SARCOCYSTIS* И РОЛЬ ДИКИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ В ИХ РАСПРОСТРАНЕНИИ

Ю.Г. Лях, К.А. Дайнеко, Е.В. Розанова

МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

Человек наиболее уязвимый биологический объект, в плане приспособительных реакций его организма, и практически не поддающийся эволюционному процессу, с биологической и физиологических сторон его жизнедеятельности.

По своей сути человеческое общество может эволюционировать только в том случае, когда все члены этого (человеческого) общества попадут в одинаково неблагоприятные или одинаково благоприятные условия жизни.

В настоящее время, как и в далеких 19-м и 20-м веках человеческое общество представляет мозаичное сословие людей по своему, в первую очередь, финансовому благополучию. Защитные силы организма человека, как и любого живого организма, зависят от условий жизни, которые включают питательные энергетические ресурсы и благополучные условия обитания (жизни).

Как известно, на всех континентах нашей планеты, среди представителей человеческого общества, есть миллионеры, и, люди которые умирают от истощения и далеко не по медицинским показателям, а от элементарного отсутствия продуктов питания (алиментарного истощения).

Ранее было сказано - любой вид живых существ в состоянии эволюционировать и вырабатывать в себе новые, более совершенные способы (механизмы) самосохранения только в том случае, когда все или почти все представители того или иного вида находятся в одинаковых условиях существования (жизни).

К примеру, саркоцистоз (саркоспоририоз) — хроническое заболевание зверей и диких птиц, которое иногда заканчивающееся летальным исходом. Люди также могут заболеть саркоцистозом при употреблении в пищу сырого саркоцистозного мяса, а также не соблюдении личной гигиены при контакте с сырым пораженным мясом.

В итоге, человек живет на планете Земля, по всей видимости, столько, сколько и возбудители саркоцистоза, но до сих пор не выработал невосприимчивости к этому паразитарному организму. И наоборот, возбудитель саркоцистоза до настоящего время является угрозой для человека, не потеряв своих патогенных свойств. Причина в том, что все

представители этого паразитарного существа хотят сохранить себя как вид, а человек разумный пока не определился, что он хочет.

Ключевые слова: охотничьи хозяйства, дикие водоплавающие птицы, паразитозы, саркоцисты, лабораторные исследования

PARASITIC PROTOZOTS OF THE GENUS SARCOCYSTIS AND THE ROLE OF WILD WATERBIRD IN THEIR DISTRIBUTION

Liakh Y.G., Daineko K.A., Rozanova E.V.

ISEI BSU Minsk, Republic of Belarus

Man is the most vulnerable biological object, in terms of the adaptive reactions of his body, and practically not amenable to the evolutionary process, from the biological and physiological aspects of his life.

At its core, human society can evolve only if all members of this (human) society find themselves in equally unfavorable or equally favorable living conditions.

Currently, as in the distant 19th and 20th centuries, human society represents a mosaic class of people in its, first of all, financial well-being. The protective forces of the human body, like any living organism, depend on living conditions, which include nutritious energy resources and favorable living conditions.

As you know, on all continents of our planet, among representatives of human society, there are millionaires, and people who die from exhaustion and not for medical reasons, but from a basic lack of food (nutritional exhaustion).

It was said earlier that any species of living beings is able to evolve and develop new, more advanced methods (mechanisms) of self-preservation only when all or almost all representatives of a particular species are in the same conditions of existence (life).

For example, sarcocystosis (sarcosporidiosis) is a chronic disease of animals and wild birds, which sometimes ends in death. People can also become ill with sarcocystosis by eating raw sarcocystic meat or by failing to maintain personal hygiene when exposed to raw affected meat.

As a result, humans have lived on planet Earth, apparently, as long as the causative agents of sarcocystosis, but have not yet developed immunity to this parasitic organism. Conversely, the causative agent of sarcocystosis is still a threat to humans without losing its pathogenic properties. The reason is that all representatives of this parasitic creature want to preserve themselves as a species, and Homo sapiens has not yet decided what he wants.

Key words: hunting farms, wild waterfowl, parasitosis, sarcocysts, laboratory research

Саркоцистоз (саркоспоридиоз) — паразитарное заболевание рептилий, птиц и млекопитающих, вызываемое протистами рода *Sarcocystis* (саркоцистами).

Саркоспоридии (*Sarcocystis*) относятся к числу наиболее распространенных и все еще мало изученных паразитов диких и сельскохозяйственных животных.

Впервые саркоспоридии были выявлены в 1843 году и до 1972 года они оставались организмами неизвестной природы и невыясненного систематического положения. До 1972 года была известна лишь цистная стадия (саркоциста) в мышечной ткани животных, которая не вызывала сильных изменений в организме. По этой причине саркоспоридии считались

безвредными структурами, что в определенной мере сдерживало изучение их биологических циклов.

Выяснение кокцидийной природы токсоплазмы в 1969 - 1970 гг., близкородственным саркоспоридиям, послужило толчком к изучению жизненных циклов саркоспоридии. Фейер (Payer R., 1970, 1972) первым получил на культуре тканей доказательства кокцидийной природы саркоспоридии. Дальнейшее подтверждение кокцидийной природы *Sarcocystis* получили немецкие исследователи (Rommel M., Heydom A.O. 1972). Ими было установлено, что саркоспоридии - это кокцидии с облигатно гетероксенным двуххозяиным циклом развития. При этом собака, кошка и человек выступают как дефинитивные хозяева, в организме которых происходит гаметогенез и образование ооцист, а крупный рогатый скот, овцы, свиньи являлись промежуточными хозяевами, в организме которых протекает дальнейшее развитие саркоспоридии.

Выяснилось также, что многие виды саркоспоридий являются высокопатогенными (при остром течении болезни) и способны вызывать анорексию, угнетение, аборт, менингоэнцефалиты. При высокой степени инвазии и снижении резистентности иногда наступала гибель животных.

Незнание жизненных циклов *Sarcocystis* привело к тому, что разные стадии одного и того же паразита, то есть тканевые цисты в промежуточном хозяине и ооцисты из фекалий дефинитивного хозяина (домашние и дикие плотоядные, человек) обозначали соответственно двумя различными родовыми названиями - *Sarcocystis* и *Isospora*.

К сожалению, до настоящего времени путаница происходит из-за использования разной терминологии применительно к изучению саркоспоридий. Часто термин «саркоцисты» употребляется для обозначения кокцидий рода *Sarcocystis* (независимо от стадии жизненного цикла возбудителя), не учитывая, что так можно называть лишь одну стадию паразита - тканевую цисту [3].

Возбудителями саркоцистоза являются паразиты, которые как упоминалось ранее, относятся к роду *Sarcocystis*. У крупного рогатого скота паразитируют *S. bovicanis*, *S. bovifelis* и *S. bovihominis*; у овец – *S. ovifelis*, *S. ovicanis*; у свиней – *S. suicanis*, *S. suisfelis*, *S. sui hominis*.

Возбудителем у диких уток является *Sarcocystis rileyi*. У человека этот вид не паразитирует.

Тем не менее, употреблять в пищу зараженное саркоцистозом мясо птицы не желательно, так как паразит выделяет токсин - саркоцистин проникающий в мясо. Он не разрушается при варке, поэтому может вызвать негативные последствия и расстройство желудочно-кишечного тракта.

Саркоцистоз птиц (промежуточные хозяева) чаще протекает в острой форме с воспалительным процессом пролиферативного характера мышечной ткани, где локализуется возбудитель болезни. Хроническое течение саркоцистоза сопровождается не только дистрофическими процессами, но и атрофией мышечных волокон в местах локализации саркоцист, что влияет на

физическую активность птицы и снижает ее шанс своевременно улететь от опасности.

Механизм заражения водоплавающей птицы саркоцистозом достаточно сложный и до сих пор еще мало изучен. Не определена эпизоотическая роль при этой болезни околводных животных, рыбы, лягушек и других гидробионтов, не изучено значение других видов водоплавающей птицы в поддержании напряженности природных очагов саркоцистоза.

Считается, что птицы, как и травоядные животные, заражаются через корма и воду, загрязненные отходами дефинитивных хозяев, которые выделяют с фекальными массами ооцисты и спороцисты возбудителя болезни [1, 2, 4.]

Возбудитель саркоцистоза имеет двух хозяев: окончательного (дефинитивного) и промежуточного хозяина. Окончательным хозяином являются собаки, кошки, волки, лисицы, еноты и человек. Промежуточным — козули, олени, кабаны зайцы, крысы, мыши. Некоторые птицы тоже выступают в качестве промежуточного хозяина — это дикие утки, гуси, фазаны, цапли и домашняя птица. Окончательными хозяевами так же могут являться хищные виды птиц, такие как ястребы, совы и пустельги.

В последнее время величина зараженности животных возрастает, так, например, увеличение частоты инвазированных диких уток может быть связано с их зимовкой на урбанизированных территориях.

Следует более серьезно рассмотреть проблему проведения сезонных охот на водоплавающую птицу, а именно - большое количество подранков, которых оставляют после себя охотники. Эти подранки становятся легкой добычей плотоядных – окончательных хозяев саркоцист.

Причин в этом, как правило, две. Первая это охота в камышовых зарослях и других труднодоступных местах, и вторая – отсутствие возможности у некоторых охотников содержать специально обученных собак для подачи битой дичи.

Дефинитивный (окончательный) хозяин выделяет половозрелые ооцисты в окружающую среду с калом. В естественных условиях заражение промежуточных хозяев происходит через корм и воду, загрязненных фекалиями, содержащими саркоспоридии.

Ооциста – зигота, покрытая защитной оболочкой, где формируются две спороцисты с четырьмя спорозоитами в каждой. Ооциста – это форма длительного (до пяти лет) сохранения паразита во внешней среде. Они образуются в эпителии кишечника животных семейства Кошачьих (кошачьи, или фелиды - лат. *Felidae*, отряда хищных) и с их испражнениями выводятся из организма.

В промежуточном хозяине оболочка спороцист в кишечнике растворяется с выходом цист, которые затем мигрируют с кровотоком и размножаются в мелких кровеносных сосудах, после этого они проникают в скелетную мышечную ткань языка, глотки и пищевода, иногда они могут поражать гладкую мышечную ткань, а также головной и спинной мозг. В пораженных участках происходит бесполое размножение.

Тахизоиты (греч. tachys – быстрый), или эндозоиды – токсоплазмы, быстро размножающиеся бесполом путем в клетках промежуточного хозяина с образованием дочерних клеток – мерозоитов. Ритм бесполого размножения паразитов при первом заражении и остром течении токсоплазмоза, может быть быстрым (3 – 5 часов). Быстро размножающиеся токсоплазмы – тахизоиты имеют форму полумесяца с закругленным задним концом и размеры 2 – 4 × 4 – 7 мкм. Скопления мерозоитов внутри клетки хозяина называется псевдоцистой.

При появлении антител в крови ритм размножения тахизоитов замедляется до 10 – 15 и более часов. Медленный темп размножения паразита приводит к образованию токсоплазм – брадизоитов (греч. bradis – медленный). Брадизоиты имеют удлиненную форму, ядра значительно смещены к заднему концу тела. Оболочка их клеток содержит, особые белки, позволяющие им внедряться в эпителиальные клетки кишечника окончательного хозяина [3, 5].

Заражение окончательного хозяина происходит при поедании зараженного саркоцистами сырого мяса. Каждая саркоциста содержит от сотен до тысячи брадизоитов инвазивной формы, которые высвобождаются в кишечнике, проникают в клетки кишечника (энтероциты) и там превращаются в мужскую и женскую гаметы, которые сливаются с образованием ооцист, которые затем выделяются с калом. Выделение спороцист с калом начинается на 10–13-й день после инфицирования и может длиться до шести месяцев.

Широкое распространение болезни у птицы определяет необходимость вскрытия и осмотра у отстрелянных диких уток грудных мышц и мышц шеи с целью диагностики саркоцистоза.

В этой связи нами проводилась работа по изучению заболеваемости диких водоплавающих птиц саркоцистозом.

За период научных исследований (2019 - 2023 г.) нами были обследованы места обитания водоплавающих птиц на водоемах Молодечненского района Минской области.

Диагностика инфекционных и инвазионных болезней у сельскохозяйственных и домашних животных представляет относительную трудность только в плане наличия реактивов, диагностикумов и соответствующего современного оборудования. Поскольку все сельскохозяйственные животные находятся в станках или на беспривязном содержании, то получить от них биологический материал не составит большого труда. Ко всему, мясокомбинаты и санитарные убойные пункты беспрепятственно предоставят образцы проб сотрудникам ветеринарных лабораторий. Аналогичная картина и с домашними животными [6, 7].

При диагностике инфекционных и инвазионных болезней у диких зверей и птиц трудность составляет именно в отборе биологического материала. Для этого животное необходимо добыть, что происходит во время сезонных охот. Иногда для отбора проб прибегают к отлову животных или их обездвиживанию. Отловить дикое животное крайне трудоемкое мероприятие, а обездвиживание при помощи релаксантов не редко дает побочные нежелательные эффекты.

Обнаружить павшее животное в дикой природе сложно, благодаря большому количеству различных биологических «утилизаторов», трупы исчезают достаточно быстро.

В нашем случае материал для паразитологических исследований получали в процессе сезонных охот на водоплавающие виды охотничьих птиц.

Гельминтологические исследования проводили общеизвестными методами. Вскрывали и осматривали каждую тушку диких видов водоплавающих птиц [8, 9]. Отдельно обращали внимание на паразитарные заболевания, возбудители и их производные которых локализируются в мышечной ткани водоплавающих птиц (рис. 1).

Всего за период исследований нами с целью установления степени заражения диких водоплавающих птиц, обитающих на водоемах Молодечненского района нами, в процессе сезонных охот, с 2019 по 2023 год было добыто и подвергнуто лабораторным исследованиям (на наличие паразитических организмов) 205 особей водоплавающих птиц.

За время исследований в охотничьих угодьях нами были встречены и добыты 6 видов птиц, принадлежащих к отряду Anseriformes: кряква обыкновенная (*Anas platyrhynchos*) – 65 особей, утка серая (*Anas strepera*) – 14 особей, чирок-трескунок (*Anas querquedula*) - 86 особей, свиязь (*Anas penelope*) – 13 особей, утка широконоска (*Anas clypeata*) – 24 и чернеть хохлатая (*Aythya fuligula*) - 3 особи.

Как видно из рисунка 1 саркоцисты, при интенсивной степени инвазии локализуются в мышечной ткани всей тушки кряквы обыкновенной. Исключением являются мышца сердца и мышечного желудка [4].

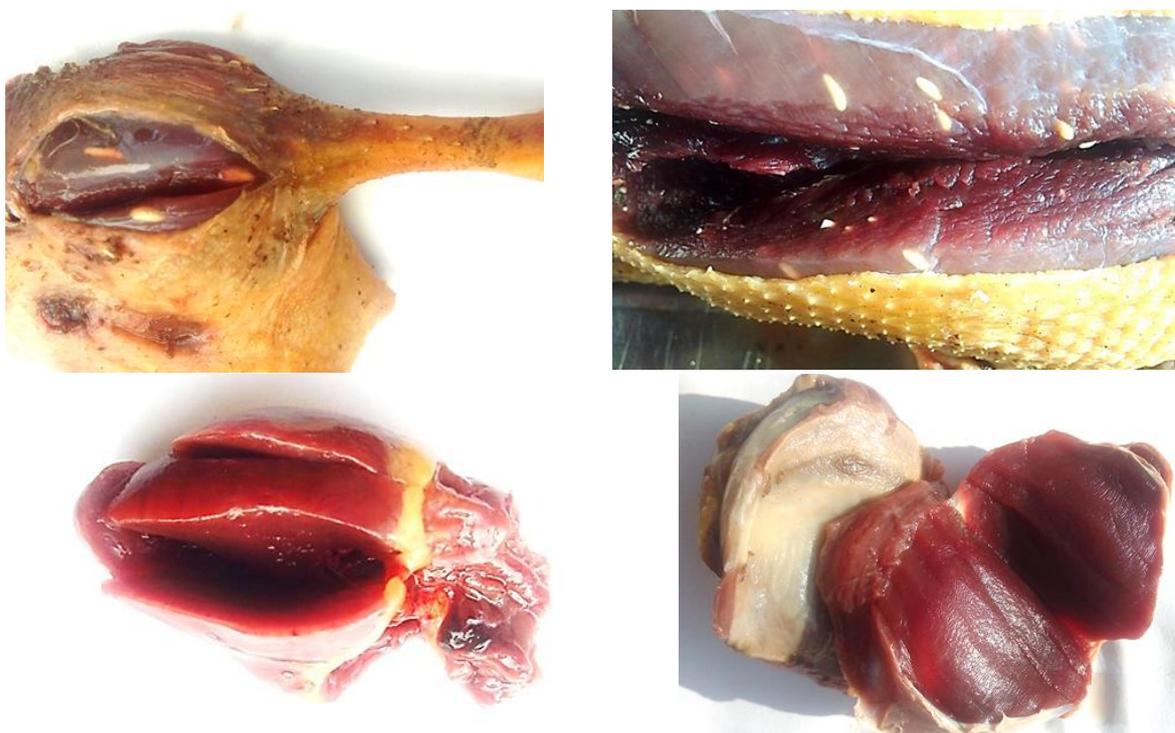


Рисунок 1 - Осмотр тушки селезня кряквы обыкновенной *Anas platyrhynchos* на наличие саркоцист (Фото Ляха Ю. Г., 31 октября 2021 г.)

В результате исследований по определению видового разнообразия экзо и эндопаразитов обитающих на диких видах водоплавающих птиц за указанный ранее период паразитологическому исследованию было подвергнуто 205 особей пернатых. Для проведения исследования нами были использован метод неполного гельминтологического вскрытия (НГВ) по Скрабину.

При этом установлено что мышечная ткань одной утки широконоска (*Anas clypeata*) и 6-ти уток кряквы обыкновенная (*Anas platyrhynchos*) была (в разной степени) поражена саркоцистами.

На рисунке 2 видно, что при незначительной степени инвазии саркоцисты локализуются, в основном, в грудных мышцах добытой птицы.



Рисунок 2 - Осмотр тушки селезня кряквы обыкновенной *Anas platyrhynchos* на наличие саркоцист (Фото Ляха Ю. Г., 17 апреля 2022 г.)

В случаях интенсивного поражения мышц саркоцистозом тушки и органы направляют на утилизацию или скармливают животным после проварки не менее 3-х часов. Не допускается скармливание пораженного саркоцистозом сырого мяса птицы собакам, кошкам и другим плотоядным животным.

Распространение саркоцистоза можно остановить, выполняя основные меры борьбы и профилактики. К ним, в первую очередь, относится просвещение населения (в первую очередь охотников и рыбаков) о данном заболевании и его опасности. При разделке птицы в случае обнаружения саркоцистоза следует строго соблюдать правила гигиены рук и инвентаря.

Категорически запрещается скармливать зараженное сырое мясо домашним животным, ведь именно собаки и кошки являются окончательным хозяином некоторых видов саркоцист.

Список литературы:

1. Акаевский, А.И. Анатомия домашних животных / А.И. Акаевский, Ю.Ф. Юдичев, С.Б. Селезнев // - 5-е изд. - Москва: ООО «АквариумПринт», 2008. - 638 с.
2. Антипин, Д.Н. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / Д.Н. Антипин, В.С. Ершов, Н.А. Золотарев, В.А. Саляев // – М. : Колос, 1964 – 345 с.
3. Вершинин, И.И. жизненные циклы, патогенность и дифференциация кокцидий родов *Sarcocystis* и *Cystoisospora* / И.И. Вершинин // Дисс. доктора биол. наук., Специальность 03.00.19 - паразитология, гельминтология. - Тюмень, 2000. – 360 с.
4. Гришина, Д.Ю. Анатомия животных и птицы (ангиология, лимфатическая система, нейрология, орнитология): учебное пособие / Д. Ю. Гришина [и др.]. - Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. - 166 с
5. Догель, В.А. Общая паразитология / В.А. Догель // – Л., 1962, 138 с.
6. Лях, Ю.Г. Мониторинг распространения возбудителей инвазий паразитирующих под кутикулой мышечного желудка диких водоплавающих птиц / Ю.Г. Лях, А.С. Бормотов, А.А. Корнакова, С.С. Латушко // Международная научно-практическая конф. «Зоологические чтения - 2021», 24-25 марта 2021 года, Гродно. С. 135-137.
7. Лях, Ю.Г. Диагностика инвазий у охотничьих водоплавающих птиц, обитающих на водоемах Беларуси / Ю.Г. Лях, С.С. Латушко, А.С. Бормотов // Международная научно-практическая конф. «Зоологические чтения - 2021», 24-25 марта 2021 года, Гродно. С. 138-140.
8. Лях, Ю.Г. Мониторинг нематодозной инвазии охотничьих водоплавающих птиц Беларуси / Ю.Г. Лях // Сборник научных трудов УО «БГСХА» «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». Выпуск 24, ч.1. г. Горки, 2021. - С. 253-261.
9. Лях, Ю.Г. Паразитические простейшие рода *Sarcocystis*, и роль водоплавающих птиц в их распространении / Ю.Г. Лях, Ж.Х. Мируктамов // XVII Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы экологии - 2022». г. Гродно, 5-6 октября 2022. - С.123-124.
10. Lyakh, Yu.G. Studying the reasons for the distribution of *sarcocystosis* among hunting waterbirds in Belarus / Yu.G. Lyakh, J.Kh. Miruktamov // XII-th International Scientific Conference of young scientists, graduates, master and PhD students «Actual Environmental Problems», 2022. г. Минск, 1–2 декабря 2022. – С. 156.
11. Лях, Ю.Г. Распространение саркоцистоза среди охотничьих водоплавающих птиц в Беларуси / Ю.Г. Лях, Ж.Х. Мируктамов // Международная научно-практическая конференция «Проблемы и этапы развития иммунофизиологии в новом Узбекистане - г. Ташкент, 10 мая 2023. – С. 178-184.

УДК619:340.66

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ СУДЕБНО-ВЕТЕРИНАРНЫХ ЭКСПЕРТИЗ И ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВЕДЕННЫХ ПО ПОДОЗРЕНИЮ НА ЖЕСТОКОЕ ОБРАЩЕНИЕ С ЖИВОТНЫМИ

С.П. Ханхасыков

ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ, Россия

В последнее время резко возросло количество судебно-ветеринарных экспертиз, чаще инициированных движением зоозащитников, посчитавших, что причина смерти животных является следствием жестокого обращения. Проведенный анализ показал, что

предполагаемая причина смерти животных подтвердилась только в 5 случаях (35,71%) от общего числа обращений. Смерть животных в остальных случаях была обусловлена различными заболеваниями.

Ключевые слова: судебно-ветеринарная экспертиза, жестокое обращение, животные, зоозащитники.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF FORENSIC VETERINARY EXAMINATIONS AND PATHOLOGANATOMICAL STUDIES CONDUCTED ON SUSPECTED CRUEL TREATMENT OF ANIMALS

S.P. Khankhasykov

FSBEI HE BSAA named after V.R. Filippova, Ulan-Ude, Russia

Recently, the number of forensic veterinary examinations has sharply increased, more often initiated by the movement of animal rights activists, who considered that the cause of death of animals was a consequence of cruel treatment. The analysis showed that the presumed cause of death of animals was confirmed only in 5 cases (35.71%) of the total number of requests. The death of animals in other cases was due to various diseases.

Key words: forensic veterinary examination, cruelty, animals, animal rights activists.

Введение. Наблюдаемое в последнее время в различных регионах России значительное увеличение численности бездомных животных обострило проблему жестокого с ними обращения, подразумевающего причинение им из хулиганских, либо корыстных побуждений боли или страданий, а так же повлекшее их гибель или увечье [1, 3, 4].

Резко возросшее количество бездомных животных, отсутствие законов, предусматривающих регулирование их численности, привело к тому, что для уменьшения их количества стали применяться разнообразные, включающие отстрел, потраву или другие формы жестокого умерщвления [2, 7, 8, 9].

По мнению многих граждан, такой подход к решению рассматриваемой проблемы является недопустимым [4, 7]. К борьбе за защиту животных подключилось движение «Зоозащитников», заявляющих, что их целью является улучшение содержания и обращения с животными, борьба, как против жестокого обращения, так и за права животных. Следует отметить, что ими используются самые разнообразные методы, вплоть до обращения в правоохранительные органы, что привело к резкому увеличению количества проводимых патологоанатомических исследований и судебно-ветеринарных экспертиз, назначаемых по подозрению жестокого обращения с животными [10, 11, 12, 13].

Цель исследований. Анализ соответствия предполагаемых и фактических причин смерти, выявленных при патологоанатомических исследованиях и судебно-ветеринарных экспертизах, назначенных по подозрению в жестоком обращении животных.

Материал и методы исследований. Материалом исследований служили трупы различных видов животных, поступивших для проведения патологоанатомического исследования и судебно-ветеринарных экспертиз,

назначенных по подозрению в жестоком обращении, а так же заключения проведенных исследований. Исследования проведены с использованием общепринятых методик [5, 6].

Результаты исследований. Всего, по подозрению в жестоком обращении с животными было проведено 18 исследований. Из всего объема выполненных судебно-ветеринарных экспертиз и патологоанатомических вскрытий 14 (77,80%) было инициировано представителями движения зоозащитников, посчитавшими, что причина смерти животных является следствием жестокого с ними обращения (рис. 1).

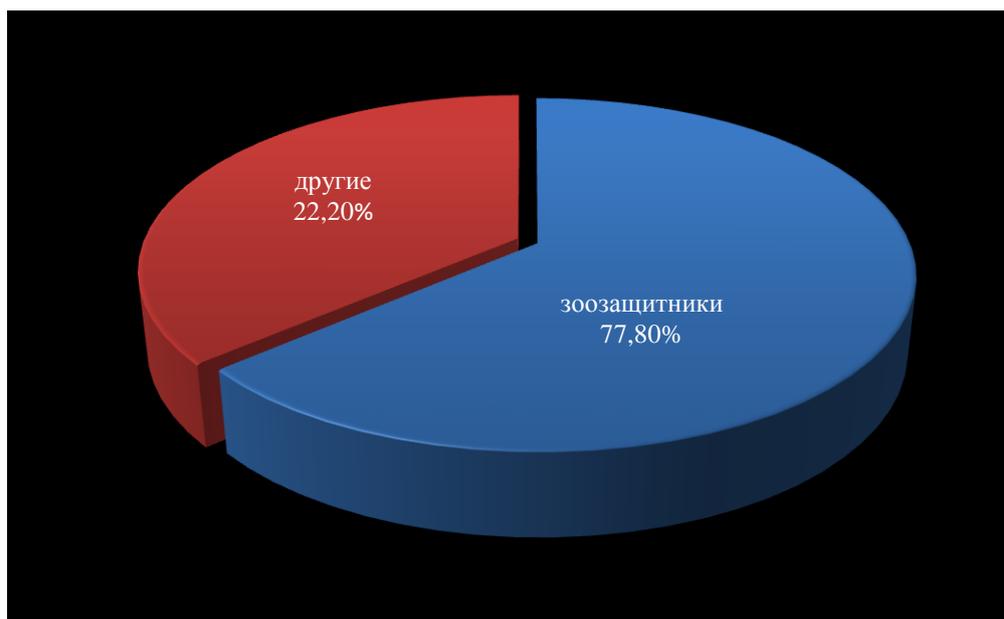


Рисунок 1 – Объем исследований, выполненных по инициативе зоозащитных организаций

Объекты исследований и предполагаемые представителями зоозащитников причины смерти животных представлены в таблице 1, из которой следует, что наибольшее количество исследований проведено по факту смерти собак (10 из 14 животных или 71,43%).

Таблица 1 – Общее количество судебно-ветеринарных экспертиз и патологоанатомических исследований, проведенных по факту жестокого обращения с животными (n=14)

Виды животных	Количество	Предполагаемая причина смерти	Вид исследований			
			СВЭ		Патологоанатомическое вскрытие	
			Кол-во	%	Кол-во	%
Собаки	6	Отравление	2	20,0	4	40,0
	2	Голодание	1	10,0	1	10,0
	1	Не научные эксперименты	1	10,0	–	–
	1	Действие высоких температур	1	10,0	–	–

Итого:	10		5	50,0	5	50,0
Кошки	2	Алиментарное голодание	–	–	2	66,7
	1	Нанесение увечий	–	–	1	33,3
Итого:	3		–	–	3	100
Обезьяна	1	Алиментарное голодание	–	–	1	100
Итого:	1				1	100
Всего:	14		5	35,71	9	64,29

Наиболее часто (60,0% случаев) предполагалось их отравление (рис. 1, 2). Смерть от алиментарного голодания (рис. 3, 4) была заподозрена в 2 случаях из 10, что составило 20,0% от общего числа проведенных исследований. Проведение над животным ненаучных экспериментов (рис. 5, 6, 7) было заподозрено в 1 случае (10%) и смерть от действия высоких температур (рис. 8, 9) так же была заподозрена в 1 случае (10%).

Кошки, в качестве объекта исследований, выступали в 3 из 14 случаев (21,43%). В 2 случаях было высказано подозрение на смерть от алиментарного голодания. В одном случае, по подозрению смерти от алиментарного голодания, судебно-ветеринарной экспертизе подвергнут труп обезьяны.



Рисунок 1 – Труп собаки. Расширение зрачка



Рисунок 2 – Пенистой кровянистая жидкость в просвете трахеи



Рисунок 3 – Труп собаки. Выраженное истощение



Рисунок 4 – Серозная атрофия жировой ткани



**Рисунок 5 – Труп собаки.
Выраженное истощение**



**Рисунок 6 – Труп собаки.
Следы внутривенной
инъекции**



**Рисунок 7 – Труп
собаки. Дефект
брюшной стенки**



**Рисунок 8 – Труп обгоревшей собаки.
«Поза боксера». Обгорание мышечной
ткани**



**Рисунок 9 – Фрагмент трупа собаки.
Обугливание костей черепа**

Анализ заключений судебно-ветеринарных экспертиз и результатов патологоанатомического исследования показал, что предполагаемая причина смерти животных подтвердилась только в 5 случаях, что составило (35,71%) от общего числа обращений. Полученные результаты представлены таблицей 2.

Таблица 2 – Результаты анализа заключений судебно-ветеринарных экспертиз и патологоанатомического исследования (n=14)

Вид животных	Количество	Предполагаемая причина смерти	Результат исследований			
			Диагноз подтвердился	% к общему количеству	Другой диагноз	% к общему количеству
Собаки	6	Отравление	2	14,28	4	28,57
	2	Голодание	1	7,14	1	7,14
	1	Не научные эксперименты	–	–	1	7,14
	1	Действие высоких температур	1	7,14	–	–
Итого:	10		4	40,0	6	60,0
Кошки	2	Алиментарное голодание	–	–	2	14,28
	1	Нанесение увечий	1	7,14	–	–
Итого:	3		1	33,3	2	66,67
Обезьяна	1	Алиментарное голодание	–	–	1	100
Итого:	1		–	–	1	100
Всего:	14		5	35,71	9	64,28

Как видно из таблицы предполагаемая причина смерти у собак подтвердилась в 40,0% случаев. Из них факт отравления у собак патологоанатомическим методом исследования был подтвержден в 2 из 6 случаев (33,3% случаев). Смерть в результате алиментарного голодания подтверждена в 1 из 2 случаев (50,0%). В случае предположения проведения над животным ненаучных опытов, причиной смерти оказался хронический панкреатит. Исследование трупа обгоревшей собаки позволило установить повреждения, характерные для ожога IV степени. Причиной смерти собаки послужил ожоговый шок. В 60,0% случаев причиной смерти послужили разнообразные факторы, не подпадающих под определение «Жестокое обращение».

У кошек предположительная причина смерти подтвердилась в случаях нанесения увечий. Смерть 2 кошек при подозрении алиментарного голодания явилась следствием хронических заболеваний органов пищеварения.

Причиной смерти обезьяны послужило истощение, развившееся на фоне хронического язвенного гастрита.

Анализ полученных результатов показал, что предположительная причина смерти подтвердилась в 5 случаях из 14, что составило 35,71% (рис. 10).

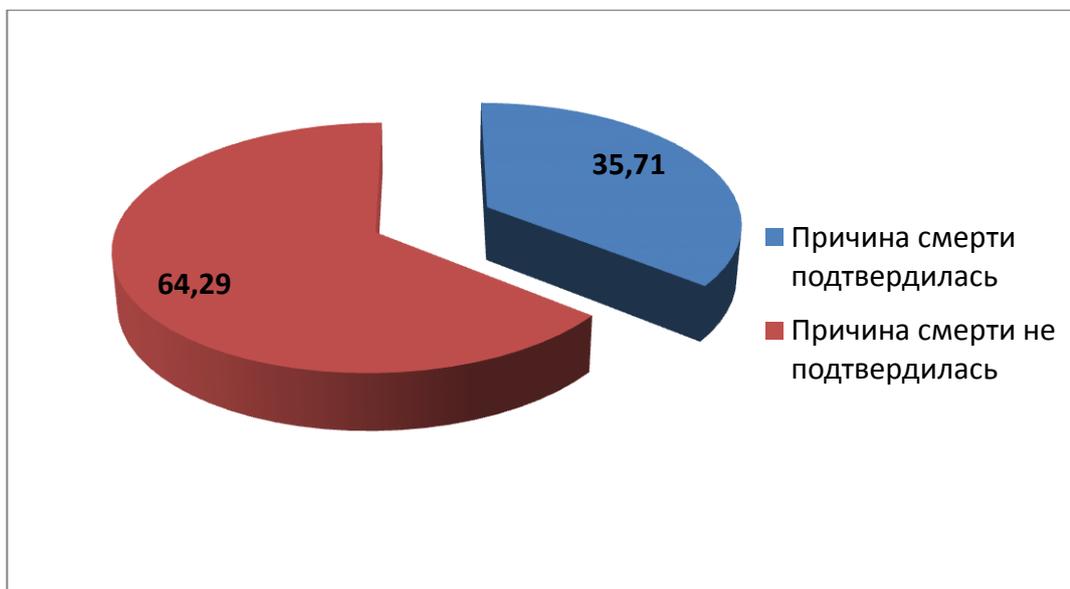


Рисунок 10 – Соотношение предполагаемых и фактических причин смерти животных

Заключение. Таким образом, обоснованность предположений в отношении жестокого обращения с животными составила 35,71%. Смерть животных в остальных случаях была обусловлена различными заболеваниями.

Список литературы:

1. Анисимов А. П. Правовой режим животных без владельца (бродячих животных) / А. П. Анисимов // Известия Саратовского университета. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2019. – №4. – С. 415-421.
2. Вальтер Д. М. Отравления антикоагулянтными родентицидами / Д. М. Вальтер. – М.; СПб. ; «Издательство БИНОМ» – «Невский диалект», 2000. – С. 503-506.
3. Воробьева И. В. Решение проблем безнадзорных животных / И.В. Воробьева [и др.] – Ветеринарная медицина домашних животных: сборник статей. – Казань: «Печатный двор», 2008. – С. 71-73.
4. Ермакова С. Н. Общественное отношение к бездомным животным в Российской Федерации (на примере жителей Белгородской области) // Скиф. 2019. №12-2 (40). – С.188-192.
5. Жаров А. В. Судебная ветеринарная медицина / А.В. Жаров. – СПб.: «Лань», 2014. – 464 с.
6. Кудряшов А. А. Патологоанатомическая диагностика болезней собак и кошек / А. А. Кудряшов, В. И. Балабанова. – СПб.: «Институт Ветеринарной Биологии», 2016. – 328 с.
7. Лучкова В. А. Отношение к бездомным животным в городской среде / В. А. Лучкова // Инновационная научная современная академическая исследовательская траектория (ИНСАЙТ), 2020. – №2(2). – С. 80–87
8. Матышев А. А. Повреждения от действия высокой температуры [Текст] / А. А. Матышев // Судебная медицина. – СПб.: «ГИППОКРАТ», 1998. – С. 180-190.
9. Цветкова И. В. Социальная проблема бездомных животных и способы ее решения (по результатам исследования в Тольятти / И. В. Цветков // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки, 2022. – №1(23). – С. 60-68.
10. Ханхасыков С. П. Диагностическое значение морфологических изменений при судебно-ветеринарной экспертизе смерти животных / С. П. Ханхасыков // Вестник ИрГСХА. – 2019. – № 95. – С. 138-144.

11. Ханхасыков С. П. Судебно-ветеринарная экспертиза смерти животного от голодания / С. П. Ханхасыков, С. Б. Жарбаева, М. А. Сафронова // Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки, Улан-Удэ, 06–07 февраля 2020 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2020. – С. 295-298.

12. Ханхасыков С. П. Судебно-ветеринарная экспертиза случаев смерти животных от воздействия некоторых повреждающих факторов / С. П. Ханхасыков, А. С. Кульков // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке : Сборник научных трудов / Отв. редактор В.А. Гоголов (отв. ред.). Том Выпуск 27. – Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2020. – С. 104-107

13. Ханхасыков С. П. Анализ судебно-ветеринарных экспертиз, проведенных на кафедре ВСЭ, микробиологии и патоморфологии Бурятской ГСХА имени В.Р. Филиппова / С. П. Ханхасыков // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : Сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2021 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2021. – С. 740-743.

УДК619.5

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ЖИРОВОЙ ДИСТРОФИИ ПЕЧЕНИ У ПТИЦ

В.В. Токарь, С.П. Ханхасыков

ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

Заболевания, обусловленные нарушением обмена веществ, широко распространены среди продуктивной и декоративной птицы. В статье приводятся результаты патологоанатомического исследования трупов 6 помесных кур, у которых при жизни наблюдали вялость, снижение или отсутствие яйценоскости, малоподвижность, избыточное отложение жира, желтушное окрашивание кожи и грудной мускулатуры. При вскрытии выявлены изменения, позволяющие констатировать жировую дистрофию печени.

Ключевые слова: болезни обмена, клиника, морфология, птицы, жировая дистрофия, печень.

CLINICAL AND MORPHOLOGICAL MANIFESTATION OF FATTY LIVER DYSTROPHY IN BIRDS

V.V. Tokar, S.P. Khankhasykov

Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude, Russia

Diseases caused by metabolic disorders are widespread among productive and ornamental birds. The article presents the results of a pathoanatomical examination of the corpses of 6 crossbred chickens, in which lethargy, decreased or no egg production, sedimentation, excessive fat deposition, jaundice staining of the skin and pectoral muscles were observed during their lifetime. The autopsy revealed changes that make it possible to state fatty liver dystrophy.

Keywords: metabolic diseases, clinic, morphology, birds, fatty degeneration, liver.

Введение. Одной из актуальных ветеринарных проблем птицеводства являются болезни обмена веществ. Это обусловлено их широким распространением как в условиях промышленного, так и домашнего птицеводства. Данную группу заболеваний в достаточно большом количестве регистрируют у декоративных птиц. Так, у продуктивной птицы, данная патология регистрируется в 90% случаев незаразных заболеваний. А у декоративной птицы соответствующий показатель составляет около 30%. Падеж птиц от этой группы болезней в промышленном производстве колеблется в пределах 20-30% [2].

Исходя из этиологии, заболевания, связанные с нарушением обмена веществ делят на:

- первичные заболевания, вызванные несбалансированным рационом, либо нарушением технологии кормления;
- вторичные заболевания, причиной которых являются какие-либо патологии, приводящие к нарушению обмена веществ.

Жировая дистрофия печени у кур следует отнести к первичным заболеваниям, поскольку основной причиной ее развития считают несбалансированное кормление. В качестве фактора, способствующего развитию ожирения, так же отмечают гиподинамию [1, 2, 3, 6, 7, 11, 12].

По мнению В.Г. Соколова [13], проблемой является то, что клинически практически всю патологию печени рассматривают как гепатит. Исходя из результатов своих исследований, а так же данных литературы автор утверждает, что большую часть из них следует отнести к гепатозам. Это подтверждается данными патологоанатомического вскрытия [4, 5, 9, 13].

Учитывая важное функциональное значение печени, проблемы ее патологии, диагностики и своевременного эффективного лечения являются актуальными.

Исходя из этого, была поставлена **цель** – определить соответствие прижизненного и посмертного диагноза «Жировая дистрофия» у кур, содержащихся в идентичных условиях одного фермерского хозяйства.

Материал и методы исследования. Работа выполнена на кафедрах «Анатомия, физиология, фармакология» и «Ветеринарно-санитарная экспертиза, микробиология и патоморфология» Бурятской ГСХА. Материалом исследования послужили помесные куры различных возрастов, содержащиеся в идентичных условиях одного фермерского хозяйства на территории Селенгинского района Бурятии.

При выполнении исследований использованы методы клинического осмотра, проведенные согласно общепринятым методам [1, 14]. Патологоанатомические исследования так же проведены в соответствии с общепринятыми методами [8]. При выполнении работы использованы Атлас «Патоморфология и диагностика болезней птиц» [9], «Иллюстрированный Атлас болезней птиц» [10].

Результаты исследований. За отчетный период под наблюдением находилось 23 птицы, у 6 (26,1%) из них клиническим обследованием

заподозрена жировая дистрофия печени (рис.1).



Рисунок 1 – Соотношение жировой дистрофии к другой патологии (% , n=23)

Данные о половой и возрастной принадлежности больной птицы представлены в таблице 1, из которой следует, что рассматриваемая патология чаще (83,4%) диагностирована у кур-несушек в возрасте старше 2 лет. Это соответствует имеющимся в литературе данным.

Таблица 1 – Половая и возрастная принадлежность больной птицы

№ птицы	Пол животного	Возраст	Порода
1	Курица	2 года	Помесная
2	Курица	3,5 года	Помесная
3	Курица	3 года	Помесная
4	Курица	3,5 года	Помесная
5	Петух	3 года	Помесная
6	Курица	3 года	Помесная

Наблюдаемое клиническое проявление заболевания отражено в таблице 2.

Таблица 2 – Клинические признаки и степень их проявления печени (n=6)

Симптомы	Степень проявления					
	Птица №1	Птица №2	Птица №3	Птица №4	Птица №5	Птица №6
Вялость	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Снижение яйценоскости	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Увеличение объёма живота	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Избыточная масса тела	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Отложений подкожного жира	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Желтушность кожи и грудной мускулатура	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Анемия гребня, сережек	++	++	++	++	++	++
Диарея	+	++	++	+++	++	+++
Учащенное дыхание	++	+++	+++	++	+++	+++
Дыхание с открытым клювом	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Учащение сердечных сокращений	++	++	++	+++	++	+++
Изменение температура тела, °С	–	–	–	–	–	–

Примечание: (+++) – признак выражен отчетливо, (++) – выражен умеренно, (+) – выражен слабо, (–) – не выражен

Как видно из представленной таблицы, наиболее выраженные симптомы заболевания обуславливается усиленным отложением жира, что приводит к визуальному увеличению объема живота (рис. 2) и избыточной массе тела. Мускулатура и кожа приобретают характерную желтушность, под кожей прощупываются жировые отложения. К характерным симптомам следует отнести вялость (рис. 3) и учащенное, с открытым клювом дыхание (рис. 4). Данные признаки были отчетливо выражены у всей обследованной птицы.

Учащение сердечных сокращений выражено как умеренно, так и отчетливо. Умеренно выраженная анемия гребня и сережек была выявлена у всех обследованных птиц. Во всех случаях отмечено снижение или полное прекращение яйценоскости. Отмечается слабо, либо отчетливо выраженная диарея. Температура тела в пределах нормы. Наблюдаемое проявление заболевания в основном соответствует приведенному в литературе [1, 2, 3, 6, 7, 13] описанию.



Рисунок 2 – Увеличение объема живота



Рисунок 3 – Снижение физической активности



Рисунок 4 – Дыхание с открытым клювом

Лечение птицы не проводилось, заболевание закончилось летальным исходом. Павшая птица подвергнута патологоанатомическому исследованию, результаты которого представлены таблицей 3.

Таблица 3 – **Морфологические изменения и степень их проявления (n=6)**

Морфологические изменения	Степень проявления					
	Птица №1	Птица №2	Птица №3	Птица №4	Птица №5	Птица №6
Отложения жира в подкожной клетчатке	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Отложение жира в жировых депо	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Печень увеличена в объеме, желто-коричневого цвета, ломкая, с наличием кровоизлияний.	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Жировая дистрофия миокарда	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Жировая дистрофия почек	+++	++	+++	++	++	+++
Скопление в брюшной полости крови	++	–	–	++	+	–
Атрофия скелетной мускулатуры	++	+	+	++	+	+

Примечание: (+++) – признак выражен отчетливо

Из приведенной таблицы следует, что к патогномичным признакам, наблюдаемым при патологоанатомическом исследовании трупа птиц, следует считать избыточное отложение в подкожной клетчатке и других жировых депо жира бледно-желтого цвета (рис. 5), а так же характерные изменения печени. Она увеличена в объеме, желто-коричневого цвета, дряблая либо ломкая, с наличием кровоизлияний, поверхность может быть бугристая (рис. 6). После разреза органа на ноже остается сальный налет, поверхность разреза липкая, сальная, рисунок строения органа сглажен. Во всех случаях отмечено отчетливо выраженное жировое перерождение сердечной мышцы. В трех случаях отмечена отчетливо выраженная жировая дистрофия почек.

Следует отметить, что отмеченное в литературе [4, 5, 6,13] умеренное скопление в брюшной полости крови нами отмечено только в 2 из 6 случаев. Слабо и умеренно выраженная атрофия мышечной ткани выявлена у всех исследованных птиц.



Рисунок 5 – Избыточное отложение жира



Рисунок 6 – Жировое перерождение печени

Анализ результатов клинического и патологоанатомического исследования показал их полное соответствие.

Выводы:

1. К основным клиническим признакам заболевания следует отнести снижение физической активности и яйценоскости, развивающиеся на фоне признаков общего ожирения.

2. Патогномичным признаком служат изменения, характерные для общего ожирения и жировой дистрофии печени.

3. Отмечено полное соответствие клинического и патологического диагноза.

Список литературы:

1. Бессарабов Б. Ф. Этиопатогенез, диагностика и профилактика нарушений обмена веществ у сельскохозяйственной птицы / Б. Ф. Бессарабов, С. А. Алексеева, Л. В. Клетикова. – М.: Зоомедлит, 2013. – 296 с

2. Болезни домашних и сельскохозяйственных птиц / Б. У. Кэлнек [и др.]; под ред. Б.У. Кэлнека [и др.] – М.: АКВАРИУМ БУК, 2003. – 1232 с.

3. Горячев Б. И. Патология обмена веществ у кур кросса «Родонит» в условиях промышленного птицеводства / Б. И. Горячев, Е. Б. Журина // Матер. 19 Всероссийской научно-практ. конф. Иж. ГСХА. – Ижевск, 1999. – 60 с.

4. Громов И. Н. Патоморфология и диагностика распространенных незаразных болезней птицы / И. Н. Громов // Наше сельское хозяйство. – 2022. – № 12(284). – С. 68-71. – EDN ZIUSTQ.

5. Громов, И. Н. Патоморфология и диагностика распространенных незаразных болезней птицы / И. Н. Громов // Наше сельское хозяйство. – 2022. – № 14(286). – С. 31-35. – EDN HWWJZX.

6. Ежков В. О. Особенности нарушения обмена веществ у кур в условиях промышленного птицеводства / В. О. Ежков // Матер. Международной научной конф. по патофизиологии животных. – С.-Пб., 2006. – С. 57-58

7. Ежкова М. С. Диагностика и профилактика заболеваний кур, обусловленных патологией обмена веществ / М. С. Ежкова, Б. И. Горячев, Е. Б. Журина // Матер. Международной научной конф., посвященной 70-летию образования ЗИФ в КГАВМ – «Незаразные болезни животных». – Казань, 2000. – 150 с.

8. Жаров А.В. Вскрытие и патологоанатомическая диагностика болезней сельскохозяйственных животных /А. В. Жаров, И. В. Иванов, А. П. Стрельников. – М.: Колос, 2000. – 400 с.

9. Ибрагимов А. А. Атлас. Патоморфология и диагностика болезней птиц / А. А. Ибрагимов. – М.: Колос, 2007. – 120 с.

10. Иллюстрированный Атлас болезней птиц / ред: Б.Ф.Бессарабов, С.Ю.Садчиков. – М.: Ид. «Медол», 2006 – 241 с.

11. Околелова, Т. М. Роль кормления в профилактике незаразных болезней птицы / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев. – Москва : Издательский Центр РИОР, 2019. – 268 с. – ISBN 978-5-369-02013-5. – DOI 10.29039/02013-5. – EDN DOBLIK.

12. Околелова, Т. М. Птицеводство: актуальные вопросы и ответы / Т. М. Околелова, С. В. Енгашев, И. А. Егоров. – Москва : Издательский Центр РИОР, 2020. – 267 с. – ISBN 978-5-369-02023-4. – DOI 10.29039/02023-4. – EDN FMIRGV.

13. Соколов В. Г. Клинические и патоморфологические изменения при гепатозе у кур-несушек / В. Г. Соколов // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды, 2018. –№15 (178). – с. 165-169.

14. Татарникова Н. А. Болезни птиц: учебное пособие / Н. А. Татарникова; М-во науки и высшего образования РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образов. «Пермский гос. аграрно-технологич. ун-т им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2023. – 274 с.

СЕКЦИЯ 4. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 573.4:571.27:615.32

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ БАЗИДИАЛЬНЫХ ГРИБОВ, КАК ОСНОВА СБАЛАНСИРОВАННЫХ КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ

М.В. Лобай, Н.В. Иконникова

УО МГЭИ имени А.Д. Сахарова» БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

Представлены результаты по физиолого-биохимическим, иммунокорректирующим свойствам компонентов плодовых тел известных базидиальных грибов, как потенциальных субстанций для кормовых добавок. Показано влияние полисахаридной фракции грибов на фагоцитарную активность. Установлена потенциальная возможность иммунокомпетентных клеток отвечать на воздействие экстрактов грибов продукцией иммуноактивных молекул. Иммуномодулирующие свойства субстанций из плодовых тел грибов обосновывают их использование в качестве функционально-корректирующих добавок к кормам для животных.

Ключевые слова: базидиальные грибы, кормовые добавки, субстанции, полисахариды, биохимические свойства, цитокины, фагоцитоз.

BIOLOGICALLY ACTIVE COMPONENTS OF FRUITING BODIES OF BASIDIAL MUSHROOMS AS THE BASIS OF BALANCED FEED PRODUCTS

M.V. Labai, N.V. Ikonnikova

EE MGEI named after A.D. Sakharov" BSU, Minsk, Republic of Belarus

The results on the physiological, biochemical, and immunocorrective properties of the components of the fruiting bodies of known basidiomycetes as potential substances for feed additives are presented. The influence of the polysaccharide fraction of mushrooms on phagocytic activity is shown. The potential ability of immunocompetent cells to respond to the effects of mushroom extracts by producing immunoactive molecules has been established. The immunomodulatory properties of substances from the fruiting bodies of fungi justify their use as functional corrective additives to animal feed.

Key words: basidiomycetes, feed additives, substances, polysaccharides, biochemical properties, cytokines, phagocytosis.

Производство экологически чистой молочной и мясной продукции для населения, согласно мировой практике, достигается за счет обеспечения сбалансированного питания крупного рогатого скота. Поэтому качество всех видов культивируемой продукции достигается обеспечением рациона животных активными биологическими добавками различного происхождения и установлением должного контроля за применением усвояемостью данных функционально-корректирующих соединений [1, 2].

Актуальным является высокий научный интерес к исследованиям, направленным на создание принципиально новых продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью, которые способствовали бы повышению функциональных ресурсов животных, их продуктивности, стрессоустойчивости к действию факторов внешней среды, а также улучшению качества продукции мясо-молочной промышленности. Основой таких продуктов, как показывает мировая практика, становятся биологически активные вещества белковой, липидной и углеводной природы [3-5]. Как известно, полисахариды широко используются при создании лечебно-профилактических и лекарственных средств широкого спектра действия. Биологическая роль белков, участвующих в важнейших метаболических процессах клетки – неоспорима [6-9]. Производство биологически ценных, экологически безопасных и стойких к длительному хранению кормов для животных становится особенно актуальным в последнее время, когда происходит интенсивное изменение кормовой базы [10].

В работе использовали плодовые тела штаммов грибов *Pleurotus ostreatus* (вешенка обыкновенная), *Ganoderma lucidum* (рейши), *Inonotus obliquus* (чага) и *Phallus impudicus* (веселка обыкновенная). Все плодовые тела лекарственных грибов получены из естественных мест произрастания. Штаммы грибов выделены в чистые культуры, идентифицированы и хранятся в коллекции кафедры иммунологии МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ.

В плодовых телах грибов *P. ostreatus*, *G. lucidum*, *I. obliquus*, *Ph. impudicus* исследовано содержание основных биохимических компонентов: белка, полисахаридов, липидов, меланиновых пигментов и фенольных соединений (таблица 1).

Таблица 1 – Биохимический состав плодовых тел грибов

Штаммовая принадлежность плодового тела гриба	Общий белок, %	Истинный белок, %	Полисахариды, %	Липиды, %	Меланиновые пигменты, %	Общие фенольные соединения, мг%
<i>I.obliquus</i> KI 5	14,4±0,02	11,8±0,10	11,0±0,1	2,8±0,02	10,3±0,09	1900-2000
<i>I. obliquus</i> KI 7	14,6±0,08	10,9±0,06	10,8±0,2	3,2±0,02	13,8±0,04	1900-2200
<i>P. ostreatus</i> PO1	28,0±0,04	18,5±0,04	19,2±0,2	3,5±0,08	3,1±0,02	580-760
<i>P. ostreatus</i> PO2	28,4±0,02	18,2±0,07	19,7±0,3	3,0±0,04	3,4±0,03	580-700
<i>G. lucidum</i> GL1	17,3±0,05	11,6±0,01	23,8±0,1	3,0±0,01	4,7±0,01	650-800
<i>G. lucidum</i> GL3	17,6±0,01	12,3±0,02	24,0±0,2	3,1±0,05	5,6±0,02	680-850
<i>G. lucidum</i> GL6	16,7±0,09	12,1±0,06	22,9±0,1	2,8±0,02	5,2±0,04	680-850
<i>Ph. impudicus</i> PI2	19,7±0,05	15,2±0,06	27,5±0,1	3,0±0,02	7,3±0,01	800-870
<i>Ph. impudicus</i> PI5	20,3±0,02	15,7±0,02	28,4±0,2	3,5±0,04	7,4±0,02	850-900
<i>Ph. impudicus</i> PI9	20,0±0,01	14,8±0,04	28,9±0,2	3,2±0,08	7,1±0,09	850-870

Как следует из данных таблицы 1, биохимический состав плодовых тел несколько варьировал по содержанию основных компонентов. Так, количество общего и истинного белка составило 14,6-28,0% и 10,9-18,5%, соответственно,

полисахаридов – 10,8-28,4%, липидов – 3,1-3,5%, фенольных соединений – 580-2200 мг%. Более высокое содержание белка отмечено у штаммов гриба *P. ostreatus*, полисахаридов – у штаммов *G. lucidum* и *Ph. impudicus*, фенольных соединений – у штаммов гриба *I. obliquus*. Плодовые тела чаги и веселки содержали значительные количества меланиновых пигментов – 13,8 и 7,4 % от абсолютно сухой биомассы, соответственно.

Исследование полисахаридов сопряжено с множеством задач, которые сводятся, в основном, к фракционированию, очистке, определению качественного и количественного состава мономерных единиц, размеров циклов моносахаридов, входящих в молекулу полимера, мест их соединения, наличия боковых цепей и типов гликозидных связей, конфигурации гликозидных связей, молекулярной массы. Всё это позволяет выяснить первичную структуру полисахарида. Оценивая состав и строение различных полисахаридов, экстрагируемых из биомассы гриба, следует помнить, что гликаны находятся, как правило, в связанном состоянии, как между собой, так и с другими биополимерами клетки. В процессе выделения и очистки связи могут разрываться. При изучении экзополисахаридов получить нативные полисахариды и полисахарид-белковые комплексы значительно проще.

Полисахаридсодержащие экстракты грибов получали путем экстрагирования в дистиллированной воде и кипячения на водяной бане в течение 12 часов измельченных плодовых тел. Биомассу отделяли центрифугированием при 3000 g в течение 15 мин. Надосадочную жидкость осаждали этиловым спиртом в соотношении 1:1 при температуре +40 С. Выпавший осадок (полисахарид) отделяли центрифугированием, затем проводили диализ в течение 3-х суток.

Перспективным грибом для получения полисахаридов с лекарственной точки зрения является *G. lucidum* (рейши). Из отобранных 10 штаммов гриба наибольшее количество полисахаридов (22,0-24,0 %) выделено из плодовых тел штаммов GL1, GL3 и GL6. Несомненным лидером по содержанию полисахаридов в сухой биомассе плодовых тел явился гриб *Phallus impudicus* (веселка обыкновенная) – до 28,0 %. Исследование количественного и качественного состава углеводов водорастворимой фракции грибов показало следующее: наибольшее количество водорастворимых сахаров (13,3%) содержится в плодовых телах *Ph. impudicus*, наименьшее (3,0-4,6%) – у *G. lucidum* GL3. В водорастворимой фракции *G. lucidum* GL3 преобладающей обнаружена глюкоза, у *Ph. impudicus* PI 5 и *G. lucidum* GL6 – глюкоза и трегалоза.

Экстракцию меланиновых пигментов из плодовых тел вели по общепринятой методике. Показано, что плодовые тела чаги (2 штамма) и веселки (3 штамма) в сравнении с другими исследованными грибами, содержали значительные количества меланиновых пигментов – 10,3-13,8 % и 7,1-7,4 %, соответственно (таблица 1). Полученные данные объясняются более темной окраской плодовых тел вышеназванных грибов.

При изучении физико-химических свойств полисахаридов большое внимание уделяют изучению вязкости. Она высока даже в очень разбавленных растворах и уменьшается с увеличением давления на протекающую жидкость. Большая вязкость таких растворов определяется высокими силами сцепления гидрофильных молекул полисахаридов и воды. При повышенной концентрации полисахаридов число связей между молекулами растёт и образуются гели. Практическое использование некоторых полисахаридов заключается в способности изменять реологические свойства растворов путём образования геля и изменения характеристик текучести.

Кинематическая вязкость 0,1% растворов полисахаридов составляла в среднем у *G. lucidum* – 1,22 мм²/с, *P. ostreatus* – 3,32 мм²/с (таблица 2).

Таблица 2 – Кинематическая вязкость полисахаридов плодовых тел грибов *G. lucidum* и *P. ostreatus*

Штамм гриба	Кинематическая вязкость 0,1% растворов полисахаридов, мм ² /с
<i>G. lucidum</i> GL1	1,22
<i>G. lucidum</i> GL3	1,26
<i>G. lucidum</i> GL6	1,18
<i>P. ostreatus</i> PO1	3,25
<i>P. ostreatus</i> PO2	3,39

Изучение углеводного состава полисахаридов показало, что все они являлись гетерогликанами. В составе большинства полисахаридов преобладала глюкоза (75,3-91,1%), также присутствовали галактоза (5,6-13,4%) и манноза (4,5-17,8%). По углеводному составу значительно отличались полисахариды *P. ostreatus*, в которых моносахариды манноза, галактоза и глюкоза присутствовали в соотношении 1:1,3:1,2 (таблица 3).

Таблица 3 – Компонентный состав полисахаридов исследуемых грибов

Полисахариды	Моносахара, %		
	Манноза	Галактоза	Глюкоза
<i>G. lucidum</i> GL1	11,25	13,45	75,31
<i>G. lucidum</i> GL3	17,18	5,62	77,20
<i>G. lucidum</i> GL6	9,32	10,14	70,25
<i>P. ostreatus</i> PO1	38,57	27,61	33,82
<i>P. ostreatus</i> PO2	37,05	26,16	32,10

Таким образом, проведенные исследования показали, что по составу и физико-химическим свойствам изучаемые полисахариды близки полисахаридам известных лекарственных грибов (*Lentinus edodes*), обладающим иммуностимулирующим действием.

Исследования элементного состава меланинов плодовых тел показали, что пигменты *I.obliquus* KI 5 и *I.obliquus* KI 7, практически не отличаются (таблица 4). В составе грибных меланинов обнаружено значительное

количество азота (4,90-5,90%) (таблица 4). Известно, что меланины, синтезируемые высшими грибами, относятся к пирокатехиновому типу, как правило не содержат в своем составе азот. Следовательно, наличие его в меланине может быть обусловлено присутствием белковых веществ, химически связанных с ядром пигмента. Анализ аминокислотного состава гидролизатов меланинов показал наличие в них семнадцати аминокислот. Сумма их в эндомеланине *I. obliquus* KI 7 составила до 36,40 %, в меланине *I. obliquus* KI 5 – 24,68-27,39 %.

Таблица 4 – Элементный состав меланинов грибов

Элемент	Содержание элемента в меланинах, %	
	<i>I. obliquus</i> KI 5	<i>I. obliquus</i> KI 7
C	36,90±0,4	38,80±0,2
H	5,30±0,2	5,78±0,1
N	5,20±0,2	6,90±0,4

Содержание метоксильных групп, алифатических и фенольных гидроксил-радикалов выражалось в величинах незначительно отличающихся у обоих грибов (таблица 5). По содержанию карбоксильных радикалов выявлены некоторые отличия. Количество карбонильных групп в меланине *I. obliquus* KI 7 в 4 раза превышало содержание таковых в меланине *I. obliquus* KI 5. Поскольку существует корреляция между окраской меланинов, коэффициентом цветности и содержанием кислородсодержащих карбонильных групп, то этим и объясняется более интенсивное окрашивание меланина *I. obliquus* KI 7.

Таблица 5 – Функциональные группы в меланинах грибов

Функциональные группы, %	Содержание функциональных групп в меланинах	
	<i>I. obliquus</i> KI 5	<i>I. obliquus</i> KI 7
-OCH ₃	следы	0,90±0,2
Алифатические OH	12,50±0,1	14,59±0,2
Фенольные OH	2,58±0,3	1,48±0,1
Общие гидроксильные	15,09±0,2	16,07±0,2
Карбонильные	1,08±0,1	4,02±0,2
Карбоксильные	1,28±0,2	1,40±0,3

Объектами исследования иммунной активности (фагоцит-корригирующей и цитокинпродуцирующей) явились водные экстракты и 40% этанольные экстракты, полученные из порошка плодовых тел лекарственных грибов:

- PI-1 – водный экстракт плодовых тел гриба *Ph. impudicus* (веселка обыкновенная)

- PI-2 – этанольный экстракт плодовых гриба *Ph.impudicus* (веселка обыкновенная)

- GL-1 – водный экстракт плодовых тел гриба *G. lucidum* (рейши).

Фагоцитарную активность *in vitro* определяли по общепринятым методикам. В эксперименте использовали полисахаридсодержащие экстракты в конечной концентрации 1 мкг/мл, 10 мкг/мл, 100 мкг/мл, 200 мкг/мл и 300 мкг/мл, цельную венозную кровь человека, суспензию *St. aureus* (109 КОЕ/мл). Установлено, что исследованные субстанции достоверно стимулировали фагоцитарную активность нейтрофилов крови по отношению к *S. aureus* в концентрации 100 мкг/мл. Показатель фагоцитарного числа увеличивался по сравнению с контролем в 1,25-1,5 раз. Повышение концентрации субстанций до 300 мкг/мл незначительно влияло на изменение показателей фагоцитоза. Более низкие концентрации (1 и 10 мкг/мл) также влияли на интенсивность фагоцитирования клеток стафилококка, однако различия с контролем статистически не значимы.

Дана оценка способности экстрактов грибов модулировать индуцированную *in vitro* секрецию иммуноактивных молекул (цитокинов) нормальными (лимфоидными) клетками человека. Для характеристики потенциальной возможности иммунокомпетентных клеток отвечать на воздействие грибных полисахаридсодержащих экстрактов грибов *G.lucidum* (GL-1) и *Ph. impudicus* (PI-2) продукцией цитокинов осуществлялось определение концентраций ИЛ-10, ИЛ-2, ИНФ- γ в культуральной среде (супернатантах) нестимулированных и активированных культур мононуклеаров перифрической крови. Добавление грибных экстрактов PI-1, PI-2 и GL-1 к ФГА-индуцированным клеточным культурам приводило к статистически значимому увеличению концентрации ИФН γ по сравнению с контролем. Уровень ИЛ-2 и ИНФ γ в ФГА-активированных мононуклеаров перифрической крови статистически значимо увеличивался. Концентрация ИЛ-2 в ФГА-активированных МПК по сравнению с контролем составила: 10,54 (8,64÷13,82), 18,3 (16,0÷21,33) и 17,9 (15,0÷20,03) для грибных экстрактов PI-1, PI-2 и GL-1, соответственно. В результате совместного культивирования PI-1 с мононуклеарами перифрической крови, установлено: уровень продукции ИНФ γ в условиях стимуляции фитогемагглютинином – 1750 (1240÷2030) мг/л, для PI-2 – 1700 (1200÷2100) мг/л, для GL-1 – 1690 (1200÷2100) мг/л.

Таким образом, плодовые тела базидиальных грибов, широко представленных в умеренной климатической зоне (Республика Беларусь, Российская Федерация) и содержащие уникальный комплекс биологически активных веществ, полисахаридной, белковой, липидной и фенольной природы, способны повышать резервные и адаптационные возможности организма животных. Иммуномодулирующие свойства субстанций из плодовых тел грибов обосновывает их использование в качестве функционально-корректирующих добавок к кормам для животных. Разработка экологически безопасных кормовых продуктов, обогащенных питательными и энергетически ценными компонентами (белками, полисахаридами и др.), будет способствовать

импортозамещению и экономии значительных средств на закупке биодобавок в дальнем зарубежье.

Исследования выполнены в рамках НИР «Оценка биологической активности базидиальных грибов, как потенциальных субстанций с противоопухолевой активностью в модельных условиях *in vitro*» в проекте задания «Разработать методы повышения адаптационных возможностей организма и снижения негативных воздействий антропогенных и природных факторов» ГПНИ 2021-2025 г.г. «Природные ресурсы и окружающая среда», подпрограмма «Радиация и биологические системы»).

Список литературы:

1. Шаззо Р.И. Функциональные продукты питания / Р.И. Шаззо, Г.И. Касьянов. – М.: Колос, 2010. – 248 с.
2. Калинина И.В. Методологические подходы создания обогащенных продуктов питания с доказанной эффективностью / И.В. Калинина, И.Ю. Потороко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2019. – Т. 7, № 1. – С. 5-11.
3. Иванова Е.П. Биотехнология кормов: учебное пособие / Е.П. Иванова, О.М. Скалзуб. – Уссурийск, 2019. - 92с.
4. Гарзанов А.В. Экструдированные корма из биоотходов / А.В. Гарзанов, О.А. Дорофеева, С.В. Капустин // Комбикорма. – 2012. – № 2. – С. 47–48.
5. Коробов А.П. Кормление животных с основами кормопроизводства: краткий курс лекций для студентов специальности 36.05.01 Ветеринария / А.П. Коробов, Л.А. Сивохина // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2017. – 126 с.
6. Феофилова Е.П. Фундаментальные основы микологии и создание лекарственных препаратов из мицелиальных грибов / Е.П. Феофилова [и др.]. – Национальная академия микологии, 2013. – 152 с.
7. Семёнова Е.В. Биологически активные соединения грибов – источник инноваций в медицине / Е.В. Семёнова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 1. – С. 30-39.
8. Сакович В. В. Базидиомицеты как источники биологически активных веществ / В.В. Сакович, Д.Д. Жерносеков // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. – 2018. – Т. 1. – С. 3–13.
9. Wasser S. P. Medicinal mushrooms in human clinical studies. Part I. Anticancer, oncoimmunological, and immunomodulatory activities / S. P. Wasser // Int. J. Med. Mushrooms. – 2017. – V. 19. – P. 279–317.
10. Паркалов И. В. Отходы от переработки скота и птицы в кормлении пушных зверей / И. В. Паркалов, М. В. Навныко, Э.М. Дыба // Аграрная экономика. – № 7. – 2019. – С. 50-56.

УДК 637.02

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ КРОВИ УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ

Л.А. Неменуцкая

ФГБНУ «Росинформагротех», *р. п. Правдинский, Россия*

При убое животных для производства мяса и мясных продуктов остается значительное количество крови, ценного пищевого сырья, которое рационально перерабатывать на комплекс полезной продукции, при этом максимально используя

животное сырье и оберегая природную среду. В статье обобщены и проанализированы результаты исследований в области переработки крови как вторичного ресурса мясоперерабатывающих предприятий. Обоснована проблема важности переработки вторичных ресурсов на базе современных ресурсосберегающих технологий. Представлены разработки на основе биотехнологии, экструзии, гидролиза, экстракции, сушки, мембранных методов обработки.

Ключевые слова: технология, переработка, кровь, ресурсосбережение, мясная промышленность.

PROMISING TECHNOLOGIES FOR PROCESSING THE BLOOD OF SLAUGHTERED ANIMALS

L.A. Nemenuschaya

Rosinformagrotech Federal State Budgetary Scientific Institution, R. P. Pravdinsky, Russia

When slaughtering animals for the production of meat and meat products, a significant amount of blood remains, valuable food raw materials that can be rationally processed into a complex of useful products, while animal raw materials are used to the maximum and the natural environment is protected. The article summarizes and analyzes the results of research in the field of blood processing as a secondary resource of meat processing enterprises. The problem of the importance of recycling secondary resources based on modern resource-saving technologies is substantiated. Developments based on biotechnology, extrusion, hydrolysis, extraction, drying, and membrane processing methods are presented.

Keywords: technology, processing, blood, resource conservation, meat industry.

Проблема переработки отходов, вторичного и побочного животного сырья, а также побочных продуктов животноводства как никогда актуальна. При утилизации без переработки эти продукты наносят ощутимый вред природным ресурсам и неперспективны экономически. Одна из основных причин их малой востребованности - это недостаточное внедрение современных мало- и безотходных технологий. С целью подготовки предложений по перспективной переработке одного из видов вторичного сырья мясной промышленности в статье был проведен анализ разработанных технологий и оборудования на примере ценного вторичного ресурса - крови убойных животных [1,2].

Цельная сырая кровь перспективна и достаточно широко используется при производстве зельцев, различных колбас, мясных консервов и хлебов, пудингов в виде эмульсий, включающих собственно кровь, жир, воду и казеинат натрия. В процессе приготовления подобной эмульсии обязательно проводится контроль температуры на уровне $t \sim 30-50^{\circ}\text{C}$, чтобы избежать денатурации белка [2-4].

Уникальными полифункциональными свойствами обладает одна из основных составляющих крови - плазма. Она может применяться не только как балансирующий состав производимого продукта компонент, но и как функциональная добавка для улучшения органолептических, структурно-механических и технологических характеристик готовых изделий. Проанализированные информационные источники подтверждают

перспективность использования данного компонента в колбасном производстве [2,5], в соответствии с содержанием белка 10 кг плазмы могут заменить 4 кг говядины или 5,6 кг свинины. В вареных колбасах с добавлением плазмы содержание жира снижается на 1,9...5% в зависимости от рецептуры, что, безусловно, содействует производству продукта более здорового питания. Добавление плазмы также обуславливает более низкую вязкость фарша, плотную консистенцию и красивый цвет готового продукта.

В этой области компания ЗАО «Партнер-М» выпускает серию ингредиентов для мясной промышленности на основе плазмы крови. Например, «Протомакс В» ЭМ - комплекс животных белков альбуминового типа, который в сравнении с исходной плазмой обладает лучшими органолептическими характеристиками и может быть добавлен в продукт в объеме в два раза превышающим возможный объем плазмы. Композиция животных белков альбуминового типа «Протомакс В» ИН того же производителя предназначена для инъекционных растворов как белковый компонент со стабилизирующими свойствами. Она отличается высокой проницаемостью в структуру ткани, термонеобратимостью, отсутствием синерезиса, стабильностью при хранении. Уровень закладки в продукт у композиции выше, чем у плазмы крови, и составляет - 4% в инъецированном сырье. Использование ингредиентов «Протомакс В» в технологии мясной продукции способствует экономии мясного сырья, обеспечивая снижение себестоимости на 20% [6,7].

При переработке плазмы с помощью биотехнологий она может быть стабилизатором рН сырья с технологическими пороками, ингибитором автоокисления, компонентом копильных препаратов и иммобилизованных пищевых красителей. Осажденный белок плазмы включает преимущественно частицы диаметром от 0,5...4,0 мкм и находится в особом денатурированном гидрофобном состоянии. Введение его в дисперсную систему мясных продуктов способствует положительным изменениям функционально-технологических свойств сырого фарша и готовых изделий [2,8].

Еще один востребованный продукт из убойной крови - плазма аэрозольной сушки, при получении которой сохраняется биологическая активность функциональных белков. Схема производства сухой плазмы включает следующие операции: асептический сбор крови; ее охлаждение; добавление антикоагулянта; разделение на фракции с помощью центрифуги, обратного осмоса или ультрафильтрации; аэрозольную сушку. Полученный продукт особенно эффективен в производстве престартерных комбикормов для поросят-сосунов, а включение его (6-7%) в корм молодняка в течение двух недель позволяет на 7-8 дней сократить возраст отъема [2,9].

Перспективные технологии по применению плазмы крови разработаны в ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. При выработке вареных колбас первого и второго сортов специалистами научного центра рекомендуется использовать 15, 20 и 25% плазмы крови взамен соответственно 3, 4 и 5% свинины или 4, 5 и 6% говядины. Высушенная плазма крови (пищевой альбумин) может использоваться как заменитель

яичного белка.

Там же совместно с ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста разработана технология кормового полуфабриката в качестве заменителей цельного молока (ЗЦМ) для телят и поросят раннего отъема. Сырьем служат стабилизированная пищевая кровь или ее форменные элементы, рогакопытное сырье и костный пищевой жир. Технология предусматривает гидролиз рогакопытного сырья с кровью, гомогенизацию расплавленного костного жира в растворе указанных белковых видов сырья, сушку распылительным способом [2,10].

В таблице 1 обобщены и показаны другие перспективные технологии переработки убойной крови, разработанные и запатентованные в России.

Таблица 1 – Перспективные технологии переработки убойной крови

Название	Краткая характеристика
Патент 2134519 Способ производства кровяного порошка Квасенков О.И., Ломачинский В.А., Гореньков Э.С. Патентообладатель ГНУ ВНИИКОП Опубликован 20.08.1999	Потоку крови создают пленочный режим течения в поле центробежных сил. Барботируют через пленку в направлении к оси вращения сухой газообразный теплоноситель. Расход теплоносителя задают по эмпирическому соотношению и отделяют целевой продукт от потока отработанного теплоносителя. Позволяет снизить удельную энергоемкость при одновременном повышении монодисперсности и равномерности высушивания порошка [https://www.freepatent.ru/patents/2134519?ysclid=ltcrlr8gt5745716809].
Патент RU 2766359 С1 Система и способ переработки возникающей в процессе убоя крови для производства кровяной муки Коренюк А.В., Никаноров А.Ю., Волков В.В., Агафонова С. В. Опубликовано 15.03.2022	Предлагается конструкция промышленной технологической линии (системы), предназначенной для переработки крови, возникающей в процессе убоя, боенских отходов, падежа и других ресурсов для производства кровяной муки для комбикормов в дискретном режиме. Показан способ переработки крови, возникающей в процессе убоя на предприятиях агропромышленного комплекса, для получения кровяной муки [https://patenton.ru/patent/RU2766359C1].
Патент RU 2764799 С1 Универсальная передвижная установка по сбору и первичной переработке крови убойных животных Патентообладатель ООО «Алинкино» Опубликовано 21.01.2022	Представляет собой термоизолированный фургон грузового автомобиля с отсеками для охлаждения, хранения стабилизированной и дефибринированной крови, для первичной переработки крови убойных животных. Обеспечивает возможность осуществления выезда непосредственно на место сбора крови, как очень скоропортящегося сырья. Имеется возможность комплексной переработки крови на: сыворотку крови, дефибринированную кровь, фибриноген, стабилизированную кровь, железосодержащую массу крови и плазму крови [https://searchplatform.rospatent.gov.ru/media/National/RU/C1/2022/01/21/0002764799/document.pdf].
Патент RU 2484639C2	Включает емкость для раствора стабилизатора, насос, ресивер

<p>Устройство для переработки крови сельскохозяйственных животных и его применение Изгарышев А.В., Просеков А.Ю., Кригер О.В. Патентообладатель ФГБОУ ВО Кемеровский ТИПП Опубликовано 20.06.2013</p>	<p>для собираемой крови, полые ножи, позволяющие непрерывно отбирать кровь с нескольких животных, емкость для перемешивания крови с разбрызгивателями, имеющими выпускные отверстия, аппарат для перемешивания крови со съемными лопастями, сепаратор, емкости для слива гемоглобинсодержащей массы и плазмы (сыворотки) крови, запорные вентили. Все элементы расположены на одной раме. Получают: стабилизированную кровь (стабилизатор охлажденный до 4-6°C 4%-ный раствор цитрата натрия), фибриноген (интенсивным распылением крови и низкоскоростным перемешиванием при 120-150 об/мин), сыворотку, плазму и гемоглобинсодержащую массу, подбирая скорость вращения барабана сепаратора так, что фактор разделения не превышает 2000 ед. [https://patents.google.com/patent/RU2484639C2/ru].</p>
<p>Патент RU 2123789 C1 Способ комплексной переработки отходов скотобоен и установка для его осуществления Ламм Э.Л., Баер Н.А., Бражникова Н.М. Патентообладатель Ламм Э.Л. Опубликовано 27.12.1998</p>	<p>Отходы сортируются, разделяются по потокам, измельчаются и смешиваются перед ферментативным гидролизом. Его осуществляют в течение 6-10 ч в условиях двухскоростного перемешивания. Полученные жидкофазные материалы подвергают отдельной тепловой обработке до порошкообразного состояния при температуре отработанного сушильного агента, не превышающей 80°C, и времени теплового воздействия не более 1 с. Обеспечивает получение ценного белкового, высококачественного корма. Включает: блок емкостей, измельчители, бункер-выгрузатель, сепаратор для крови, блок полупериодических или непрерывно действующих ферментеров, распылительную сушилку, систему пылеочистки отработанного сушильного агента [https://patents.google.com/patent/RU2123789C1/ru].</p>
<p>Патент RU 2128448 C1 Способ переработки боенской крови Антипова Л.В., Васильев М.Б., Ильина Н.М. Патентообладатели Антипова Л.В., ФГБОУ ВО Воронежская ГТА Опубликовано 10.04.1999</p>	<p>При переработке боенскую кровь предварительно стабилизируют, сепарируют и полученную плазму разводят водой в соотношении 1:1-1,2. Гидролиз проводится последовательным внесением протеолитических ферментов с различной специфичностью действия на белки. Сначала вносят в оптимальных условиях для их действия пепсин с массовой долей 0,3-0,32%, а через 1,4-1,5 ч протосубтилин с массовой долей 0,3-0,32% и смесь выдерживают 1,4-1,5 ч. Полученный гидролизат пастеризуют при 60-65°C в течение 20-30 мин. Готовый продукт характеризуется повышенной биологической ценностью при упрощении технологии переработки боенской крови [https://patents.google.com/patent/RU2128448C1/ru].</p>
<p>Патент RU 2537552 C1 Установка для термообработки крови сельскохозяйственных животных М.В. Белова, Н. Т. Уездный, Б.Г. Зиганшин, А.А.</p>	<p>Состоит из смонтированного на столе блока пускозащитной аппаратуры, цилиндрического экранирующего корпуса с ротором, который приводится в движение от мотора-редуктора. По периметру ротора вертикально смонтированы нижние части цилиндрических резонаторных камер с силиконовым покрытием изнутри. Верхние части резонаторных камер жестко закреплены с тыльной стороной под СВЧ-генераторы так, что излучатель направлен вовнутрь камеры. Их количество равно количеству СВЧ-генераторов. На верхнем основании экранирующего корпуса по периметру расположены СВЧ-генераторы и ИК-</p>

<p>Белов, И.Г. Ершова, Г.В. Новикова Патентообладатель ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА Опубликовано 10.01.2015</p>	<p>лампы с чередованием, дозатор и мотор-редуктор для привода ротора, а также имеется смотровая дверца и выгрузной лоток. Использование позволит повысить качество термообработки технической крови сельскохозяйственных животных [https://patents.google.com/patent/RU2537552C1/ru].</p>
<p>Патент RU 2265361 Способ предварительной обработки крови убойных животных Данилова Т.Е., Бубеев А.Т., Тарнуева Н.М., Цыренов В.Ж. Патентообладатель ФГБОУ ВО Восточно-Сибирский ГТУ Опубликовано 10.12.2005</p>	<p>Проводится смешивание крови с антикоагулянтом и ее консервирование. В качестве антикоагулянта и консерванта используют сыворотку, полученную в процессе культивирования молочнокислых бактерий <i>Lactobacillus acidophilus</i> на обезжиренном молоке при температуре 37–43°C до достижения титруемой кислотности 260–270°Т и последующего фракционирования. Смешивание крови с молочной сывороткой осуществляют в соотношении 1,5:1. Готовый продукт отличается длительным сроком хранения. Позволяет удлинить сроки хранения обработанной крови, исключить антикоагулянты химической природы, совместить процессы антикоагуляции и консервирования [https://www.freepatent.ru/patents/2265361?ysclid=lt8jjiqoy9v102974172].</p>
<p>Патент RU 2696082 Способ получения сухой крови животных Осинцев А.Н. Патентообладатель Осинцев А.Н. Опубликовано 30.07.2019</p>	<p>Кровь собирают, перемещают в емкость кровесборника по трубопроводной системе с использованием перистальтического насоса, производят дефибринирование путем ее перемешивания с использованием мешалки. Когда объем крови в кровесборнике будет закрывать лопасти мешалки, кровь, очищенную от сгустков, сливают в приемную емкость, затем проводится лиофильная сушка и помол высушенной крови до частиц размером 50-70 мкм. Готовый продукт отличается высокими стандартами стерильности [https://yandex.ru/patents/doc/RU2696082C1_20190730?ysclid=lt8jjo3apwa69768330].</p>
<p>Патент RU 2711175 С1 Способ подготовки форменных элементов крови к использованию на пищевые цели Омаров Р.С., Антипова Л.В., Шлыков С.Н. Патентообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ Опубликовано: 15.01.2020</p>	<p>Кровь собирается, стабилизируется, центрифугируется, сепарируется на плазму и форменные элементы, которые затем разрушаются раствором аскорбиновой кислоты с концентрацией 0,5-0,75 моль/дм³ при соотношении форменных элементов и аскорбиновой кислоты 1:1 в течение 20-32 мин при температуре 30-32°C при pH 5,5-6,0 с последующим перемешиванием до полного растворения. Далее смесь выдерживается в течение 3,0-3,5 ч и сушится при начальной температуре воздуха на входе 125-160°C с постепенным уменьшением температуры на выходе до 60-70°C. Обеспечивает упрощение технологического процесса и повышение биологической ценности продукта [https://yandex.ru/patents/doc/RU2711175C1_20200115?ysclid=lt8jxjex2780858641].</p>
<p>Патент RU №2128448 Способ переработки боенской крови Ильина Н.М., Бывальцев А.И.,</p>	<p>Включает подготовку исходного сырья, внесение протеолитического ферментного препарата и проведение гидролиза до заданной степени конверсии с последующей термической обработкой, при этом исходную боенскую кровь предварительно стабилизируют, сепарируют и полученную</p>

<p>Спивакова Л.В., Смагина Н.Н., Кухарев А.В. Патентообладатель ФГБОУ ВО Воронежская ГТА Опубликовано 10.04.1999</p>	<p>плазму разводят водой в соотношении 1:1-1,2, гидролиз проводят в оптимальных для действия протеолитических ферментов в условиях с последовательным внесением 0,3-0,32% пепсина и по истечении 1,4-1,5 ч 0,3-0,32% протосубтилина, выдерживают 1,4-1,5 ч, а термическую обработку ведут пастеризацией при 60-65°C в течение 20-30 мин. Обеспечивает повышение биологической ценности продукта, улучшение его функционально-технологических свойств, расширение области применения плазмы, упрощение технологии, сокращение производственного цикла переработки плазмы крови [https://yandex.ru/patents/doc/RU2233098C1_20040727].</p>
<p>Патент SU №1775096 Способ подготовки форменных элементов крови к использованию на пищевые цели Антипова Л.В., Клейн Н. А. Патентообладатель Воронежский технологический институт Опубликовано 15.11.1992</p>	<p>Включает сбор крови, ее стабилизацию, центрифугирование, сепарирование на плазму и форменные элементы и разрушение форменных элементов смесью ферментных препаратов амилоризина П10Х и липазы поджелудочной железы в концентрациях соответственно 0,12-0,16 и 0,06-0,08% к массе форменных элементов при 30-32°C в течение 3,0-3,5 ч. [https://yandex.ru/patents/doc/SU1775096A1_19921115?ysclid=lt8kdw1ko624716119].</p>
<p>Патент RU 2004106009 Способ комплексной переработки крови сельскохозяйственны х животных для получения биологически активного вещества с противоанемическим и свойствами на основе гемоглобина Люблинский С.Л., Люблинска И.Н. Опубликовано 20.08.2005</p>	<p>Позволяет выделять из крови биологически активные вещества с содержанием гемоглобина не менее 80%, выделенный фибрин используется в медицинских целях, а эритроцитарные мембраны и строма для производства белковых кормовых добавок. Основан на методах осмотического гемолиза путем последовательной трехкратной экстракции эритроцитарной массы, очистки путем последовательной мембранной макро-, микро- и ультрафильтрации, стабилизации и низкотемпературной распылительной или сублимационной сушки [https://patents.google.com/patent/RU2004106009A/ru].</p>
<p>Патент RU 2221456 Биологически активное вещество, биологически активная добавка к пище, фармацевтический препарат, биологически активная добавка для кормления животных,</p>	<p>Позволяет получить спектр биологически активных веществ, который может использоваться в мясной, молочной, комбикормовых отраслях в качестве добавки в пищу или корма. Биологически активное вещество представляет собой белковый гидролизат, полученный путем кислотного гидролиза и последующей нейтрализации пептидосодержащего животного сырья (туши, альбумин, кровь, мясо, протеиносодержащие отходы при производстве продукции из животных или рыб), фильтрации с получением гидролизата и осадка, с последующей сушкой гидролизата. Позволяет получить универсальное БАВ, за счет широкого спектра его применения и безотходного процесса</p>

<p>ветеринарный препарат, удобрение, активатор микробиологических процессов и т.д. Макаров Н.В., Новиков В.И. Патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Арсентех» Опубликовано 20.01.2004</p>	<p>его получения. Химический состав БАВ имеет близкое сродство на клеточном уровне с клетками человека, животных и растений, которое обеспечивается за счет молекулярной массы пептидов и оптической плотности БАВ [https://patents.google.com/patent/RU2221456C1/ru].</p>
--	--

Анализ информационных источников показал наличие значительного количества разработок в области переработки убойной крови, которые перспективны для внедрения и позволяют решить проблему превращения вторичных ресурсов в полноценные пищевые продукты, корма с высокой добавленной стоимостью, ликвидировать имеющуюся зависимость от импортных поставок. В основе большинства разработок биотехнологические методы, экструзия, гидролиз, экстракция, сушка, мембранные методы обработки.

Список литературы:

1. Углов, В.А. Перспективы использования вторичных ресурсов мясоперерабатывающих отраслей на основе патентных исследований / В.А. Углов, В.Г. Шелепов, Е.В. Бородай, В.А. Слепчук // Контроль качества и безопасность пищевой продукции. - 2020. - №29 (3). - С.39-46. DOI:10.31677/2311-0651-2020-29-3-39-46.
2. Голубев, И.Г. Рециклинг отходов в АПК / И.Г. Голубев, И.А. Шванская, Л.Ю. Коноваленко, М.В. лопатников// справочник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 296 с.
3. Шванская, И.А. Комплексный подход к утилизации и рециклингу отходов / И.А. Шванская, Л.Ю. Коноваленко, Л.А. Неменуцкая, А.И. Парфентьева // Техника и оборудование для села. 2015. - № 1. - С. 30-33.
4. Неменуцкая Л.А. Состояние производства оборудования, перспективного для оснащения НДТ в агропромышленном комплексе / Л.А. Неменуцкая, Л.Ю. Коноваленко, Т.А. Щеголихина // Техника и оборудование для села. 2023. - № 12 (318). - С. 28-31.
5. Неменуцкая Л.А., Болотина М.Н. Возможности переработки вторичного животного сырья // Научное обеспечение технологического развития и повышения конкурентоспособности в пищевой и перерабатывающей промышленности: Сборник материалов 3-й Международной научно-практической конференции. Краснодар, 2023. - С. 288-291.
6. Рациональное использование сырья в колбасном производстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alternativa-sar.ru/>, <https://alternativa-sar.ru/tehnologu/myas/salavatulina-ratsionalnoe-ispolzovanie-syrya-v-kolbasnom-proizvodstve/3003-5-4-ispolzovanie-plazmy-krovi-v-kolbasnom-proizvodstve?ysclid=lt6xjmf4r3757159672> – 01.03.2024.

7. Плазма крови в технологии колбасных изделий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://meat.ingredients.pro/news/article/plazma-krovi-v-tekhnologii-kolbasnykh-izdeli/?ysclid=lt6xtakpyj560288535> – 01.03.2024.

8. Кластер ингредиентов для мясной промышленности. Под ред.: А.Н. Захаров, С.А. Горбатов, М.Д. Асхабова. Изд-во ООО «Авансед Солюшнз», Москва, 2014 – 236 с.

9. Маргиев Х.В., Кадиева Т.А. Субпродукты сельскохозяйственных животных как сырье для новых видов мясных изделий // Вестник научных трудов молодых ученых, аспирантов и магистрантов ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 2020. – С.135-138.

10. «Молодежная наука 2021: технологии, инновации», Всероссийская науч.-практическая конф. молодых ученых, аспирантов и обучающихся (2021; Пермь). Всероссийская научнопрактическая конференция «Молодежная наука 2021: технологии, инновации», 9-12 марта 2021 г.: [посвящ. году науки и технологий в РФ: материалы]: В 3 ч. Ч 2. / науч. редкол. А.П. Андреев [и др.]. – Пермь: Изд-во ИПЦ «Прокрость», 2021.– 516 с.

УДК 547, 458., 664., 66-963

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МЯСОПРОДУКТОВ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

¹С.Ю. Лескова, ²А.Д. Аслалиев, ¹Б.А. Баженова, ¹А.В. Пурбуев,
¹А.Ц. Ангархаева, ¹М.Б. Данилов

¹ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ, Бурятия

²Забайкальский аграрный институт-филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет имени А.А. Ежевского», г. Чита, Россия

Рассматривается проблема дефицита таких биоэлементов, как йод и селен. Большое внимание уделено решению проблемы сочетанного дефицита биоэлементов. Предлагается комплексная пищевая добавка, содержащая органическую форму йода. Показано, что β -циклодекстрин является перспективным объектом для получения наноконплекса включения йода. Доказано, что гидрофобные молекулы йода приобретают уникальные свойства растворяются в воде за счет гидрофильных свойств внешней поверхности молекулы β -циклодекстрина. Установлена эффективность использования наноконплекса включения в посолочных рассолах и белково-жировых эмульсиях при производстве различных мясопродуктов, различающихся по структуре и состоянию мясной системы, обозначены перспективы увеличения объемов производства и расширение ассортимента мясных продуктов функциональной направленности, содержащих физиологически функциональные ингредиенты

Ключевые слова: пищевая добавка, биотехнология, ферменты, йод, селен, селенированная мука, β -циклодекстрин.

PROSPECTS FOR THE CREATION OF INNOVATIVE MEAT PRODUCTS WITH FUNCTIONAL TRACE ELEMENTS

¹S.Yu. Leskova, ²A.D. Aslaliiev, ¹B.A. Bazhenova, ¹A.V. Purbuev, ¹A.Ts. Angarkhaeva,
¹M.B. Danilov

¹East Siberian Sta Zabaikalsky Agar Institute-branch of Irkutsk State University named after A.A. Yezhevskye University of Technology and Management, Ulan-Ude, Buryatia

The problem of deficiency of bioelements such as iodine and selenium is considered. Much attention is paid to solving the problem of combined deficiency of bioelements. A complex dietary supplement containing an organic form of iodine is offered. It has been shown that β -cyclodextrin is a promising object for the production of an iodine inclusion nanocomplex. It has been proved that hydrophobic iodine molecules acquire unique properties and dissolve in water due to the hydrophilic properties of the outer surface of the β -cyclodextrin molecule. The efficiency of using the inclusion nanocomplex in salting brines and protein-fat emulsions in the production of various meat products differing in structure and condition of the meat system has been established, the prospects of increasing production volumes and expanding the range of functional meat products containing physiologically functional ingredients are outlined.

Key words: food additive, biotechnology, enzymes, iodine, selenium, selenium flour, β -cyclodextrin.

Состояние и перспективы развития мясоперерабатывающей отрасли оказывают влияние на здоровья нации, так как мясные продукты являются основным источником белкового компонента рациона питания всех категорий населения. Кроме того, мясопродукты вносят существенный вклад в энергетический баланс суточного рациона [1].

Однако на фоне увеличения объемов производства функциональных продуктов питания доля таких мясопродуктов незначительна. Российский рынок функциональных продуктов питания характеризуется небольшими объемами, увеличение которых в ближайшие 20 лет составит около 50% от общего объема всего ассортимента пищевых продуктов [2,3].

Анализ рынка продуктов питания стран Евросоюза показывает, что более 70% продуктов имеют функциональную направленность. В России же здоровье оберегающие продукты питания ориентированы лишь на обогащение их макро- и микронутриентами, в некоторых случаях – основными пищевыми компонентами. Эта группа продуктов получается путем добавления не присутствующих или присутствующих в недостаточном количестве ингредиентов изначально, либо утерянные на отдельных технологических операциях [4,5].

Функциональные же продукты питания, имея много общего с обогащенными, значительно различаются от обогащенных. Главной целью функционального пищевого продукта является снижение риска возникновения тех или них заболеваний за счет наличия физиологически функционального ингредиента, обладающего оздоровительным эффектом.

Анализируя выше изложенное следует констатировать, что обогащенный пищевой продукт следует считать функциональным, так как он получается также путем добавления физиологически функциональных ингредиентов к традиционным пищевым продуктам.

Современные реалии состояния здоровья населения страны указывает на его ухудшение, которое обусловлено существенным негативным влиянием окружающей среды, дисбалансом рациона питания не только по основным компонентам, но и по микронутриентам. В этой связи возникает необходимость

увеличения объемов производства и расширения ассортимента не только обогащенных, но и функциональных пищевых продуктов.

Особенности природно-климатических условий регионов страны оказывают устойчивое влияние на формирование химического состава пищевых сырьевых ресурсов, особенно на микроэлементный. Для регионов Сибири характерен дефицит микроэлементов в окружающей среде, в том числе йода и селена.

Мониторинг йодного статуса населения, проживающего в указанных территориях выявил серьезный дефицит элемента. Анализ результатов гигиенических исследований показал, что эндемичные формы патологии щитовидной железы связаны и с другими факторами. Ряд исследователей обратил внимание на вопросы, связанные с биохимическими и метаболическими связями йода и селена при метаболизме тиреоидных гормонов [6].

Оказалось, что полное лечение эндемического зоба и кретинизма путем добавления только йода не приводит к положительным результатам. Причиной тому является дефицит селена, который способствует синтезу ферментов, которые регулируют процессы активации и регуляции баланса тиреоидных гормонов. Кроме того, дефицит селена приводит к цитотоксическому действию перекиси водорода, образующегося при синтезе тиреоидных гормонов, на щитовидную железу. В этой связи следует думать, что сочетанный дефицит йода и селена приводит к синергизму негативных процессов, связанных с йодной недостаточностью [7].

Поэтому в настоящем исследовании изучили возможность создания функциональных мясопродуктов, содержащих йод и селен в составе пищевых добавок с указанными физиологически функциональными ингредиентами.

Известно, что из биогенных микроэлементов существенное значение имеет селен, как основной агент от окислительных процессов в организме и негативного влияния окружающей среды.

Для обеспечения высокой эффективности усвоения селен должен быть представлен органической формой. В природе селен представлен, например, в почве селенатом, который под воздействием АТФ-сульфорилазы восстанавливается до селенита. В дальнейшем, под воздействием тиоредоксин редуктазы селенит восстанавливается до селенида, метаболизирующийся в организме по трем направлениям: 1-при участии цистеин синтетазы образуется органическая форма элемента-селеноцистин; 2- образование растворимых форм селена для выведения из организма ; 3- синтез селенофасфата, который при участии селеноцистенил- тРНК образует селенсодержащие белки.

Другой путь поступления селена в организме человека связан с растениями, в которых элемент подставлен селенметионином. Последний через реакцию транссульфирования превращается в селенцистеин.

На основании анализа известных способов селенирования продуктов питания предполагается возможность обогащения пшеницы путем

проращивания с предварительным гидратированием ее раствором селенита натрия.

На основании изучения изменений протеолитической и амилолитической активности ключевых ферментов были установлены наиболее рациональные режимы биотехнологии проращивания пшеницы: активная кислотность, температура и продолжительность процесса составили соответственно – (5,5-6,0); не выше 22.° С; не более 7 суток. При установленных режимах проращивания протеолитическая и амилолитическая активности достигали максимальных значений - 0,65% растворимого азота и 365 ед. W-K соответственно.

Метаболизм селена в организме регулируется селеноводородом, который участвует в образовании селенида при взаимодействии неорганического селена с глутатионом. Максимум глутатиона накапливается на 4-е сутки проращивания и его содержание увеличивается примерно на 60%, по сравнению с первоначальным содержанием. Поскольку глутатион является основным восстановителем, то он легко окисляется. В этой связи в прорастающей пшеницы предусмотрено значительное увеличение количества аскорбиновой кислоты – сильного восстановителя. Экспериментами было установлен синтез витамина в количестве 246 мкг/г, которого не было в непророщенной пшенице.

Совокупность выше изложенных теоретических умозаключений и данных экспериментов позволяет констатировать накопление в проращиваемой пшенице гидратированной раствором селенита натрия, органически связанной формой селена. Содержание селена в муке из проросшей пшеницы составило 680 мкг/г сухих веществ.

Использование селенированной муки в производстве вареной колбасы позволило получить готовый продукт с содержанием селена в органической форме в количестве 22 мкг/100г продукта. Установленное количество элемента в готовом продукте указывает на его функциональную направленность, так как составляет 29,3 % от суточной потребности организма – 75 мкг/сут.

Другим важным эссенциальным биоэлементом является йод. Для решения йододефицита около 130 стран отдают предпочтение йодированной соли. По этому поводу дискуссии продолжается, так как нельзя точно определить сколько йода поступает в организм, сколько элемента остается в процессе хранения и приготовления пищи. Вопросы вполне справедливы, так как йодирование соли представляет собой смешивание йодида калия с хлористым натрием. Кроме того, доказано, что неорганический йод в соли может быть причиной возникновения йодиндуцирующего гипертиреоза. В этой связи перспективным направлением в решении проблемы дефицита йода, наряду с применением различных йодсодержащих БАД, является создание продуктов питания повседневного спроса содержащих органическую форму элемента. Йодирование продуктов питания ежедневного рациона органической формой элемента также обусловлено тем, что в организме человека во все периоды онтогенеза нет физиологических механизмов его депонирования.

Поэтому для эффективной профилактики йододефицитных заболеваний предпочтение отдается созданию продуктов питания с добавками, содержащими йод в органической форме.

Одним из перспективных направлений йодирования является создание комплексных добавок с органически связанным йодом. Большое теоретическое и практическое значение имеет использование β -циклодекстрина в качестве носителя йода. В фармацевтической отрасли β -циклодекстрин широко используется в качестве носителя различных лекарств с адресной доставкой в организме.

Результатами наших исследований доказана возможность создания комплексной пищевой добавки с органической формой йода.

Практическая ценность данной пищевой добавки заключается в том, что йод в комплексе с β -циклодекстрином приобретает высокую растворимость в воде.

Исследованиями по йодированию мясных продуктов доказано, что такая пищевая добавка может быть использована в составе рассолов и белково-жировых эмульсий. Установлено, что использование комплексной пищевой добавки обеспечивает высокую степень сохранности в готовом продукте. Кроме того, путем приготовления растворов пищевой добавки с различной концентрацией можно регулировать содержание биоэлемента в учетом физиологической потребности организма в каждом конкретном случае.

Учитывая факт взаимосвязи дефицита йода, усугубляющегося дефицитом селена, перспективным является создание добавки, который был бы ориентирован на решение проблемы сочетанного дефицита указанных биоэлементов.

Комплексная пищевая добавка может быть использована в качестве источника биоэлементов в продуктах растительного происхождения, в молочной и кормовой отраслях.

Список литературы:

1. Агаева Л.З.-К., Аммосова А.М., Степанова Л.А. Йододефицитные состояния и пути профилактики в Российской Федерации и Республике Саха Якутия // Вестник Северо-Восточно Федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия « Медицинские науки». 2022 . № 2 (27). С.26-38.
2. Агунова Л.В. Анализ производства мясных продуктов функционального назначения для коррекции йододефицитных состояний // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2015. 2/10 (74). С. 9-14.
3. Добрецкий Р.А. Научное обоснование и разработка технологии мясопродукта с функциональными свойствами // Международная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов отделения сельскохозяйственных наук Российской академии наук. 2022. №1. С.113-117.
4. Лескова С.Ю., Мерзляков А.А., Пурбуев А.В., Данилов М.Б., Битуева Э.Б. // Вестник ВСГТУ 2023. №1 (88) . С. 14-21.
5. Михалева Е.В. Применение функциональных пищевых добавок в технологии мясопродуктов // В сборнике: Инновационный потенциал развития науки в контексте междисциплинарных исследований. Материалы XXXV Всероссийской научно - практической конференции Ростов-на-Дону, 2021. С. 167-170

6. Мухутдинова Г. М., Гомзина Е. Г. Имамов А. А // Медицина и организация здравоохранения Т.7. № 4. С 126-135.
7. Физиологические нормы потребностей и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. МР 2.3.1.0253-21. 2021
8. Рекомендуемые рациональные нормы потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания. Приказ Министерства РФ от 19 августа 2016 г № 614.
9. Панькив В.И. Проблема сочетанного дефицита йода и селена в развитии заболеваний щитовидной железы // Международный эндокринологический журнал.2014. № 5 (61). С. 75-80.
10. Скоринова К.Д., Кузьменко В.В., Василенко А.А., Перспектива создания лекарственных препаратов на основе наночастиц селена // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2020. Т.9, №2. С. 33-34.

СЕКЦИЯ 5. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

УДК 004.032.26:681.51:636.028

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЖИВОТНЫХ КРС ПО ФОТОИЗОБРАЖЕНИЯМ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

И.И. Михайленко, О.Е. Нерубенко, Л.С. Бондаренко, О.Д. Мещеряков, О.В. Акиншина

ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», г. Белгород, Россия

В статье представлены данные по разработке процесса идентификации животных крупного рогатого скота (КРС) по фотоизображениям с помощью компьютерного зрения. В рамках задачи машинного обучения выполнялось определение наличия или отсутствия объекта КРС на изображении, нахождение границ этого объекта в системе координат пикселей исходного изображения. Проведена оценка качества полученных результатов с точностью 96-98%.

Ключевые слова: цифровизация, автоматизация, искусственный интеллект, глубокие нейронные сети, машинное зрение, распознавание изображений.

IDENTIFICATION OF CATTLE ANIMALS FROM PHOTOGRAPHIC IMAGES USING COMPUTER VISION

I.I. Mikhailenko, O.E. Nerubenko, L.S. Bondarenko, O.D. Meshcheryakov, O.V. Akinshina

FSBSI "Belgorod FASC RAS", Belgorod, Russia

The article presents data on the development of the process of identifying cattle animals from photographic images using computer vision. As part of the machine learning task, the presence or absence of a cattle object in the image was determined, and the boundaries of this object were found in the pixel coordinate system of the original image. The quality of the results obtained was evaluated with an accuracy of 96-98%.

Keywords: digitalization, automation, artificial intelligence, deep neural networks, machine vision, image recognition.

Современные технологии не могут обойти стороной сельское хозяйство. Внедрение электронных устройств и систем помогает предприятиям АПК повышать эффективность производства и принятия управленческих решений.

Идентификация крупного рогатого скота – это процесс точного распознавания особей по уникальному идентификатору или биометрическим признакам [7]. Точное управление в животноводстве предполагает персональную идентификацию крупного рогатого скота, что является необходимым условием для автоматизированного анализа активности и продуктивности животных [8]. Классические методы идентификации крупного рогатого скота обычно используют установленные на животном датчики, такие как ушные бирки, ошейники и модули радиочастотной идентификации, которые сопряжены с затратами и также могут обременять крупный рогатый скот. Кроме того, эти метки или датчики подвержены потере или повреждению

в суровых условиях на открытом воздухе [10]. Поэтому желательна более надежная система идентификации крупного рогатого скота с высокой точностью.

Сети глубокого обучения с автоматическим выделением признаков и мощными возможностями представления изображений широко используются в области обнаружения объектов, визуального распознавания и сегментации изображений. В результате в последнее время возник интерес к использованию глубокого обучения для извлечения признаков крупного рогатого скота и идентификации отдельных животных [9, 1]. Существуют разные модели глубокого обучения, такие как сверточные нейронные сети (CNN), используются для извлечения трехмерных визуальных признаков в пространственной области из изображений, причем эти извлеченные признаки затем используются для идентификации животных на уровне классификатора [2, 5].

Методы исследования

Первоначально были проведены работы по фотографированию экспериментального поголовья. Делали фотоизображения морды животного в оптическом диапазоне. Фотографирование животных осуществляли по Методике подготовки наборов фотографий для машинного анализа для персональной идентификации животных по морде [3].

Идентификация КРС по фотоизображениям относится к задаче машинного обучения, в рамках которой выполняется определение наличия или отсутствия объекта КРС на изображении, нахождение границ этого объекта в системе координат пикселей исходного изображения [4].

Задача заключается в том, чтобы каждому изображению, I , поставить в соответствие множество положений объектов КРС, K :

$$F: I \rightarrow K, K = \{k_j, j = \overline{0, n}\}, \quad (1)$$

где $k_j = \langle (x_1^j, y_1^j), (x_2^j, y_2^j), s^j, c^j \rangle$ – кортеж с координатами ограничивающей рамки объекта, классом объекта s^j («корова», «не корова») и достоверностью $c^j \in \mathbb{R}$.

Для решения задачи используется аппарат искусственных нейронных сетей со сверточными слоями на базе архитектуры YOLO.

Обучение нейросети выполняется с помощью метода обратного распространения ошибки. При этом значение ошибки формируется на основе функции потерь (loss), которая сравнивает предсказанные нейросетью значения со значениями разметки (истинными значениями). Для обучения идентификации КРС применяется функция потерь VFL :

$$VFL(p, q) = \begin{cases} -q(q \log(p) + (1 - q) \log(1 - p)) & q > 0 \\ -\alpha p^\gamma \log(1 - p) & q = 0 \end{cases} \quad (2)$$

где p – предсказанные значения, q – истинные значения, α и γ – гиперпараметры обучения.

Качество результатов работы обученной нейросети оценивается по отношению площадей ограничивающих рамок в метрике *IoU* (англ. Intersection over Union):

$$IoU = \frac{S(A \cap B)}{S(A \cup B)}, \quad (3)$$

где *A* – предсказанная ограничивающая рамка, *B* – истинная ограничивающая рамка. Метрика *IoU* равна нулю в случае непересекающихся ограничивающих рамок и равно единице в случае идеального наложения.

Результаты и обсуждение

В целом процесс распознавания изображений нейронной сетью включает в себя (рис.1):

- Сбор и подготовку достаточного набора данных (тестового и валидационного)
- Выбор топологии (прямая, рекуррентная, сверточная)
- Подбор характеристик (определение целевой функции, выбор архитектуры сети)
- Подбор параметров обучения (выделение и масштабирование признаков, отбор признаков, снижение размерности, взятие выборок)
- Обучение (отбор модели, перекрестная проверка, метрики качества, гиперпараметрическая оптимизация)
- Оценку качества обучения
- Корректировку
- Прогнозирование
-

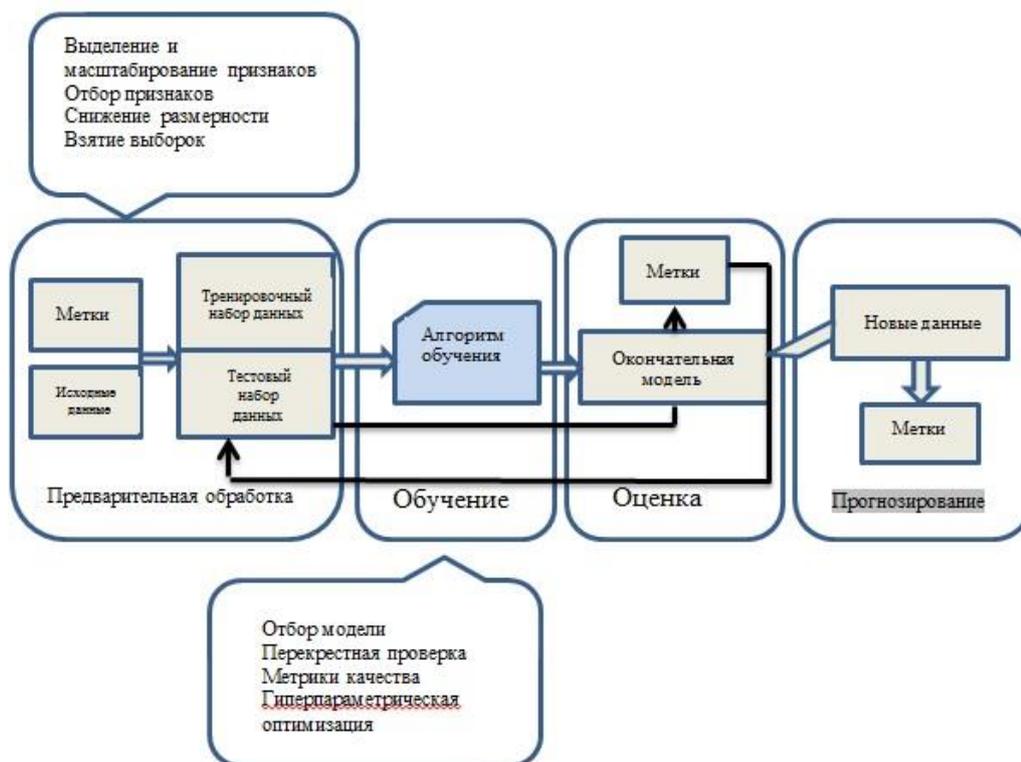


Рисунок 1 – Общая схема машинного обучения

В качестве входных данных использовали собственную базу данных. Эта база содержит 40 000 обучающих пар (изображение - метка) и 10 000 тестовых (изображения без меток).

Для нахождения объектов на изображении применялась задача семантической сегментации, которая может быть поставлена различным образом и включает в себя класс других задач, помогающих определить, какие объекты находятся на изображении и где они расположены в сетке пикселей исходного изображения.

Задача семантической сегментации (разметки) – задача, в которой на вход модели подаётся изображение, а на выходе для каждого пикселя является метка принадлежности этого пикселя к определённой категории. Например, если в исходном изображении корова подбирает корм с кормового стола, то для каждого пикселя необходимо вывести, является ли этот пиксель частью тела коровы, кормового стола, поилок или какого-то другого типа. Существенный недостаток применения одной лишь семантической сегментации относительно задач, связанных с распознаванием объектов – маркировка пикселей по принадлежности только к типу объекта, что не создаёт различия между объектами как таковыми. Например, если назвать «объектом» связную область пикселей, характеризующих одинаковый тип, то два объекта, перегораживающих друг друга на исходном изображении, будут определены как один объект, что в корне неверно.

Для решения задачи использовали аппарат искусственных нейронных сетей со сверточными слоями на базе архитектуры YOLO. Принцип работы нейросети состоит в извлечении низко- и высокоуровневых признаков (контуры объектов, текстура объекта, наличие головы, конечностей, хвоста и т.д.) из изображения сверточными слоями (по аналогии с обработкой информации человеческим глазом) и последующем принятии решения о местоположении объекта и его типе [6].

Первоначально производится импорт необходимых модулей.

Далее определяем некоторые переменные и параметры, которые нам понадобятся. Производится инициализация наших параметров. `Config_path` и `weights_path` представляют собой соответственно конфигурацию модели и соответствующие предварительно обученные веса модели. `labels` — это список всех меток классов для различных объектов. Каждый класс объекта при обнаружении отражается уникальным цветом, для чего генерируем случайные цвета.

Далее загружается изображение в нейронную сеть и получается прогноз на выходе.

Затем нужно перебрать выходные данные нейронной сети и отбросить все объекты, уровень достоверности идентификации которых меньше, чем параметр `CONFIDENCE`, указанный нами ранее (т.е. 0,5 или 50%). В каждом прогнозе объекта есть вектор из 85 элементов. Первые 4 значения представляют местоположение объекта, координаты (x,y) для центральной точки, а также

ширину и высоту ограничивающего прямоугольника, остальные числа соответствуют меткам объектов.

Затем нужно нарисовать прямоугольники объектов и метки.

Далее с помощью метода Non-maximal Suppression подавляем перекрывающиеся ограничивающие прямоугольники, у которых вероятности для обнаружения объекта меньше максимальной. В основном это достигается в два этапа:

1. Выбираем ограничивающую рамку с наибольшей достоверностью (то есть вероятностью).

2. Затем сравниваем её с вероятностями всех других ограничивающих прямоугольников и удаляем те, которые имеют высокий IoU.

Результат представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Идентификация коровы с помощью машинного обучения

IoU (Intersection over Union или пересечение над объединением) – это метод, используемый в Non-maximal Suppression для сравнения того, насколько близки два разных ограничивающих прямоугольника (рис. 3).

$$\text{IoU} = \frac{\text{Область пересечения}}{\text{Область объединения}}$$

Рисунок 3 - Метрика IoU

Чем выше IoU, тем ближе ограничивающие рамки. IoU, равное 1, означает, что две ограничивающие рамки совпали, а IoU, равное 0, означает, что они даже не пересекаются.

В результате мы будем использовать пороговое значение IoU 0,5 и это означает, что будет удаляться любая ограничивающая рамка со значением ниже значения ограничивающей рамки с максимальной вероятностью. SCORE_THRESHOLD удалит любую ограничивающую рамку, которая имеет достоверность ниже этого значения.

Заключение

Таким образом, рассмотрен процесс идентификации животных КРС по фотоизображениям, составляющих базу данных в количестве 40000 обучающих пар изображений и 10000 тестовых изображений, с помощью обучения нейронной сети. Оценка качества выполнена с использованием специальных методов и техник Non-maximal Suppression и Intersection over Union и составляет 96-98% точности.

Список литературы:

1. Власов С.О. Решение задачи обнаружения объекта с помощью нейросетевых технологий / С.О. Власов, А.И. Гладышев, А.А. Богуславский, С.М. Соколов. – Москва. - 2023. - 28 с.
2. Ераносян С.С. Структурные характеристики датасета для обучения системы машинного зрения по распознаванию основных функциональных состояний молочного КРС / С.С. Ераносян, Р.Ю. Порцев, А.В. Макаренко // Труды 19-ой Всероссийской школы-конференции молодых ученых «Управление большими системами» (УБС'2023, Воронеж). - Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». - 2023. - С. 485-492.
3. Макаренко А.В. Методика подготовки наборов фотографий для машинного анализа для персональной идентификации животных по морде / А.В. Макаренко // Патент на изобретение №2754095. Бюл.24.
4. Михайленко И.И. Разметка данных как основной фактор обучения нейронной сети / И.И. Михайленко // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - Белгород: Константа-принт. - 2023. - С. 461-465.
5. Порцев Р.Ю. Элементарные свёрточные нейросети в задаче распознавания составных шумовых сигналов / Р.Ю. Порцев, А.В. Макаренко // Материалы 16-й Всероссийской мультikonференции по проблемам управления (МКПУ-2023, Волгоград). - Волгоград: ВолгГТУ. - 2023. - Т. 2. - С. 248-252.3.
6. Сурконт Д.О. Алгоритм внешней фокусировки вариофокальных камер видеонаблюдения в целевой области сцены / Д.О. Сурконт, Р.Ю. Порцев, А.В. Макаренко // Труды 65-й Всероссийской научной конференции МФТИ "Радиотехника и компьютерные технологии" (Москва, 2023). - М.: Физматкнига. - 2023. - С. 43-45.
7. Berckmans D. Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems / D. Berckmans // Sci. Tech. Rev. Office Int. Epizooties 33. - 2014. – P. 189–196.
8. Dawkins M.S. Does smart farming improve or damage animal welfare?: technology and what animals want / M.S. Dawkins // Front. Anim. Sci. - 2021. - 2:736536.
9. Kumar S. Deep learning framework for recognition of cattle using muzzle point image pattern / S. Kumar, A. Pandey, K.S.R. Satwik, S.K. Singh et al. // Measurement 116. - 2018. – P. 1–17.

УДК 621.313

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО РАЗМЕРА ПОЛИВАЛЬНОЙ НОРМЫ ДОЖДЕВАТЕЛЕЙ САМОХОДНОЙ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ МАШИНЫ КРУГОВОГО ДЕЙСТВИЯ

А.Г. Черных

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Косвенные в режиме реального времени методы определения необходимой величины расхода воды в системах орошения с искусственным способом создания увлажнения путем дождевания является актуальной научно-практической задачей. Наиболее точные значения текущего расхода воды в основном трубопроводе дождевальной воды для обеспечения заданной нормы полива на орошаемой площади, должны быть адаптированы к соответствующим алгоритмам расчета требуемой величины расхода с учетом априорной информации, связанной с значением скорости инфильтрации для голой почвы и ее показателем безнапорной водопроницаемости.

Ключевые слова: поливальная норма, дождевальная машина, инфильтрация, почва.

DETERMINATION OF THE MAXIMUM SIZE OF THE IRRIGATION NORM OF SPRINKLERS OF A SELF-PROPELLED CIRCULAR SPRINKLER MACHINE

A.G. Chernykh

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Irkutsk State Agrarian University, Molodezhny village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Indirect real-time methods for determining the required amount of water consumption in irrigation systems with an artificial method of creating humidification by sprinkling is an urgent scientific and practical task. The most accurate values of the current water flow in the main sprinkler pipeline to ensure a given irrigation rate in the irrigated area should be adapted to the appropriate algorithms for calculating the required flow rate, taking into account a priori information related to the value of the infiltration rate for bare soil and its indicator of non-pressurized water permeability.

Key words: irrigation rate, sprinkler machine, infiltration, soil.

Разработка и применение методов точного земледелия открывают новые возможности для управления процессами в растениеводстве и животноводстве за счет использования современных информационных технологий [1].

Точное земледелие это подход к ведению сельского хозяйства, который использует технологии и аналитику данных для оптимизации урожайности сельскохозяйственных культур и сокращения отходов при минимизации воздействия на окружающую среду [2].

Одним из основных преимуществ точного земледелия обусловлено применением технологических способ орошения с возможностью точечного

регулирования объема и скорости подачи воды на единицу площади увлажнения с одновременным учетом геопространственных данных, мониторинга погоды и водного баланса почвы. Способ орошения путем создания искусственного дождя с объемным распылением воды спринклерами широко используется в соответствующих дождевальных машинах [3].

Равномерность орошения с помощью спринклеров зависит от ряда факторов, включая типы применяемых форсунок, их расположение в трехмерном пространстве относительно орошаемой поверхности и параметров, характеризующих состояние воздуха в месте полива. Сочетание этих факторов значительно усложняет оценку равномерности орошения, которая в свою очередь, зависит от интегрального показателя количественно характеризующегося нормой полива [4].

При использовании дождевальных машин (ДМ), осредненное во времени внесенное количество воды на орошаемую площадь напрямую зависит от величины мгновенного расхода воды в основном трубопроводе ДМ и времени полива [5]. При этом, для выбранного способа и технологии полива, глубина увлажнения почвы не является частым от деления общего количества воды поданной в процессе орошения на площадь увлажнения. Указанное частное является временной функцией соотнесенной к глубине корнеобитаемого слоя почвы, подлежащего увлажнению, особенностям культуры и фазами ее развития, гранулометрическому составу и водно-физическим свойствам почвы [6].

Статический и динамический мониторинг водного баланса почвы позволяет оценивать истощение воды в почве корневой зоны выращиваемой сельскохозяйственной культуры, реакцию урожайности/биомассы на текущее удельное объемное количество воды в корневой зоне и вносить коррективы во времени в график орошения влияя, таким образом, на оросительную норму нетто и обеспечивая необходимую норму водопотребности [7, 8].

В соответствии с модифицированной зависимостью Н.С. Ерхова при условии, что скорость инфильтрации воды в почву $I_{r.почв}$ совпадает со средней интенсивностью дождя I_{cr} , максимальный размер поливальной нормы нетто m_{max} (ГОСТ Р 58331.3–2019) может быть вычислен по выражению

$$m_{max} = \frac{k_v}{\sqrt{I_r} \cdot e^{0,5 \cdot d_{cr.капли}}} \quad (1)$$

где $d_{cr.капли}$ – средний арифметический диаметр капель дождевого облака создаваемого форсункой единичного спринклера, мм [9]; I_r – скорость инфильтрации для голой почвы по отношению к защищенной почве, десятичная дробь; k_v – показатель безнапорной водопроницаемости почвы, мм [10].

При поливе ДМ кругового действия с вращением относительно центральной поворотной башни основного трубопровода машины с расположенными на нем дождевателями, целесообразно величину m_{max} определять для соответствующей секции машины. Поскольку, как правило, в пределах секции между двумя смежными опорными тележками на

трубопроводе расположены дождеватели имеющие диаметры форсунок, которые отличаются друг от друга на один, максимум два типа размера.

Для форсунки с i -ым диаметром величина $d_{ср.капли,i}$ является нелинейной функцией ряда гидравлических и конструкционных параметров [11]

$$d_{ср.капли,i} = f(\rho_{воды}, \rho_{воздух}, V_{маxi}, \mu_{воды}, d_{струи}, \sigma_{воды}) \quad (2)$$

где $\rho_{воды}$ – плотность воды, кг/м³; $\rho_{воздух}$ – плотность воздуха, кг/м³; $V_{маxi}$ – максимальная скорость капли на кромке рассекателя i -го дождевателя, м/сек; $\mu_{воды}$ – динамическая вязкость воды, Па·сек; $d_{струи}$ – диаметр струи i -го дождевателя, м; $\sigma_{воды}$ – коэффициент поверхностного натяжения воды, Дж·м⁻².

Величина $d_{струи}$ определяется выражением

$$d_{струи,i} = \frac{2}{\omega_{рассек,i}} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_{воды}}{\pi \cdot \rho_{воды} \cdot r_{дефл,i}}}; \quad (3)$$

где $\omega_{рассек,i}$ – угловая скорость вращения рассекателя i -го дождевателя, сек⁻¹; $r_{дефл,i}$ – радиус дефлектора i -го дождевателя, м.

Обратный алгоритм, соответствующий выражениям (3) – (1) позволяет вычислить величину $m_{маxi,i}$ для i -го дождевателя.

Необходимо отметить, что с учетом выражения (3) может быть получено расчетное значение величины расхода воды $Q_{дожд,i}$ на выходе форсунки i -го дождевателя

$$Q_{дожд,i} = \frac{3,9 \cdot \pi \cdot r_{дефл,i} \cdot d_{струи,i}}{\lambda_{возм,i}} \cdot \sqrt{\frac{d_{струи,i} \cdot \sigma_{воды}}{8 \rho_{воды}}}; \quad (4)$$

где $\lambda_{возм,i}$ – длина волнообразной пленки воды в канавке рассекателя i -го дождевателя, м.

Полевой эксперимент позволяющий получить необходимые данные для вычисления по выражению (2) величины $d_{струи}$ i -го дождевателя расположенных на основном трубопроводе широкозахватной круговой дождевательной машины (ШКДМ) фирмы T-L Irrigation company проводился на пахотных землях, предназначенных для выращивания овощных культур в КФХ "ИП Кичигина Л.П.", Иркутская область, Усолье-Сибирское, село Мальта.

Тип и количество многофункциональных разбрызгивателей фирмы Nelson D3000 с форсунками 3TN Nozzle расположенными на основном трубопроводе ДМ между 8-ой и 9-ой опорными тележками приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Расстановка дождевателей на отводах основного трубопровода ШКДМ фирмы T-L Irrigation company

Участок трубопровода на конструктивной схеме	Типы форсунок и их количество																			
Между тележкой №8 и тележкой №9	38	38	38	38	38	38	38	38	39	39	39	39	39	39	39	39	40	40	40	-18 шт.

Результаты расчета величин $d_{струи}$ по выражению (3) в соответствии данными табл. 1 приведены в табл. 2

Например, для типа форсунки 38 имеем

$$d_{\text{струи,38}} = \frac{2}{0,007} \cdot \sqrt{\frac{0,073}{3,14 \cdot 1000 \cdot 0,027}} = 8,38 \text{ мм} \quad (5)$$

В свою очередь, величину $d_{\text{ср.капли,38}}$ определим по выражению

$$d_{\text{ср.капли,38}} = 300 \cdot 1,515 \sqrt{8,38} \cdot 6,8 \sqrt{0,00089} \cdot 2,94 \sqrt{\frac{0,0073}{1000}} \cdot \frac{1}{13,64 \sqrt{1,225} \cdot 1,88 \sqrt{7}} = 5,95 \text{ мм} \quad (6)$$

Положим, что для почв со средней водопроницаемостью величина $k_V = 75$ мм, $I_r = 1,2$ [12]. Тогда, в соответствии с выражением (1) для типа форсунки 38 имеем

$$m_{\text{max,38}} = \frac{75}{\sqrt{1,2} \cdot e^{0,5 \cdot 5,95}} = 3,5 \text{ мм}$$

Таблица 2 – Сводная таблица значений диаметров струй, средних арифметических диаметров капель и максимального размера поливальной нормы нетто для ряда типов форсунок дождевателей 3TN Nozzle

Тип форсунки	38	39	40
$d_{\text{струи}}$, мм	8,38	8,69	9,16
$d_{\text{ср.капли}}$, мм	5,95	6,10	6,32
m_{max} , мм	3,5		6,82

Выводы. Предложена практическая методика позволяющая оценить величину максимального размера поливальной нормы для многофункциональных разбрызгивателей фирмы Nelson D3000 с дождевателями с форсунками типа 3TN Nozzle, геометрически привязанных к отводу расположенному на линейном участке основного трубопровода широкозахватной круговой самоходной дождевальной машины кругового действия фирмы T-L Irrigation company. Результат сравнения расчетного значения поливальной нормы с нормативным регламентированным ГОСТ Р 58331.3–2019 полученный в виде модуля соответствующей разности, позволяет путем технологической операции замена одного типа форсунки на другой тип, привести данную разность к допустимому интервальному значению. При этом, не требуется изменение величины расхода воды в основном трубопроводе машины который технически реализуется применением насосного оборудования на входе подводящего трубопровода в месте расположения поворотной башни машины с учетом обеспечения требуемой нормы полива на орошаемой площади.

Благодарности

Автор выражает благодарность директору ООО «ХимПласт» г. Ангарск О.В. Погодаеву и директору КФХ «ИП Кичигина Л.П.», Иркутская область, Усолье-Сибирское, село Мальта за помощь в проведении настоящих исследований. Исследования проводились в рамках хозяйственной 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. De Smith M. Geospatial Analysis: A comprehensive guide to principles, techniques and software tools / M. De Smith, M. Goodchild, P. Longley. – Leicester: Matador, 2007. – 618 p. – ISBN-10: 1912556030.
2. Черных А.Г. Управление технологической операцией полива при точном земледелии с использованием воздушного мониторинга величины растительной массы / А.Г. Черных // «Аграрная наука-сельскому хозяйству», приуроченная к 80-летию Алтайского ГАУ: материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х книгах, Барнаул, 9-10 февраля 2023 г. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2023. – С. 169–171.
3. Журавлева Л.А. Дождеватели широкозахватных дождевальными 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. Циприс, Д. Б. Критерии равномерности полива и оптимальное расположение источника дождевальных струй / Д. Б. Циприс, С. М. Белинский // Прогрессивные способы орошения, включая машинное орошение. – М., 1975. – С. 83–102.
5. 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.
6. Климкина Е.В. Агрэкономическая оценка использования инновационных технологий в свеклосахарном производстве / Е.В. Климкина, Л.А. Светашова, А.Ф. Климкин // Теоретический и научно-практический журнал «Вестник Воронежского государственного аграрного университета», 2022, – №1 (72), – С. 223-234.
7. Кадыров С. В. Технологии возделывания кормовых и зернофуражных культур с высоким содержанием энергии и протеина: практические рекомендации / С. В. Кадыров, В. Н. Образцов, Д. И. Щедрина // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2022. – 239 с.
8. Кадыров С.В. Цифровые технологии в сельском хозяйстве. Умное сельское хозяйство // 100-летие кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий: итоги и перспективы развития. Юбилейный сборник научных трудов: материалы международной научно-практической конференции / колл. авторов; под общей ред. проф. В.А. Федотова. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – С. 29-37.
9. Zapat N. Simulating water distribution patterns for fixed spray plate sprinkler using the ballistic theory/ N. Zapat, S. Ouazaa, R. Salvador // Spanish journal of agricultural research. –2014, – Vol. 12(3). – pp. 850 – 863.
10. Лехов В.А. Экспериментальное определение коэффициента фильтрации и коэффициента диффузии в слабопроницаемых отложениях / В.А. Лехов, В.Н. Соколов // Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – 2017. – №3. – С. 67-75.
11. Chernykh A. Modes of operation of network pumps with shielded asynchronous motors in small irrigation systems with artificial pressure / A. Chernykh. – IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2023. – № 1138(1). – pp. 1–11(012018).
12. Планирование водопользования при орошении сельскохозяйственных культур : инстр.-метод. изд. / Г.В. Ольгаренко [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014.–172 с.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОВОЩЕВОДСТВА ОТКРЫТОГО ГРУНТА

Т.А. Щеголихина

ФГБНУ «Росинформагротех», *р.п. Правдинский, г.о. Пушкинский,
Московская область, Россия*

Своевременное и качественное выполнение технологических операций производства овощных культур обеспечивает оптимальные условия для роста и развития растений, высокую урожайность и качество получаемой продукции. Непосредственное влияние на эффективность производства оказывает технический уровень основных групп сельскохозяйственной техники. Рассмотрено состояние технического обеспечения овощеводства открытого грунта. Анализ литературных источников показывает необходимость обеспечения отрасли специализированной техникой. Отмечена необходимость оснащения техники автоматизированными системами управления.

Ключевые слова: овощеводство открытого грунта, техническое обеспечение, овощные сеялки, рассадопосадочные машины, овощеуборочная техника.

TECHNICAL SUPPORT OF OPEN-GROUND VEGETABLE GROWING

T.A. Shchegolikhina

FGBNU «Rosinformagrotekh», *Pravdinsky settlement, Moscow region, Russia*

Timely and high-quality execution of technological operations for the production of vegetable crops ensures optimal conditions for plant growth and development, high yield and quality of the products obtained. The technical level of the main groups of agricultural machinery has a direct impact on production efficiency. The state of technical support of open-ground vegetable growing is considered. The analysis of literary sources shows the need to provide the industry with specialized equipment. The necessity of equipping equipment with automated control systems was noted.

Key words: open-field vegetable growing, technical support, vegetable seeders, seedling machines, vegetable harvesting equipment.

Овощеводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, обеспечивающих решение вопросов продовольственной безопасности страны. Согласно Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации № 20 от 21.01.2020 года пороговое значение по производству овощей и бахчевых для внутреннего потребления, составляет не менее 90% [1]. Развитие овощеводства относится к стратегическим направлениям развития АПК России и импортозамещения.

На эффективность производства овощных культур открытого грунта непосредственное влияние оказывает техническое обеспечение технологических процессов. Сельскохозяйственные машины, используемые для производства овощных культур можно разделить на две категории: универсальные (машины общего назначения) и специальные. К универсальным машинам относят транспортные и энергетические средства, машины для

основной обработки почвы, внесения минеральных удобрений и средств защиты. Машины для предпосевной обработки почвы, овощные сеялки точного высева, рассадопосадочные машины, овощеуборочная техника относятся к специализированным машинам и составляют основу технического обеспечения овощеводства.

В настоящий момент машин для выполнения основных операций возделывания овощной продукции в России почти не производится, а имеющиеся у производителей сельскохозяйственные машины выработали ресурс амортизации и находятся на грани физического износа. Парк технических средств для овощеводства пополняется в основном за счет поставок зарубежной техники. По данным ФГБНУ ФНАЦ ВИМ техническая оснащенность отрасли овощеводства с учетом нормативной загрузки в 2023 году составила 6886 шт., в том числе машины для выполнения отдельных технологических процессов возделывания и уборки: для посадки - 2375 шт., уборки – 2454 шт., послеуборочной обработки – 2060 шт. На 2024 и 2025 гг. прогнозируемая потребность машин для овощеводства составляет 6873 шт. и 6989 шт., в том числе для посадки - 2374 и 2388 шт., уборки – 2450 и 2451 шт., послеуборочной обработки – 2056 и 2057 шт. соответственно [2]. Потребность товаропроизводителей России в современных высокотехнологичных комплексах машин для производства овощных культур высока. Существует высокий спрос на импортируемую сельхозтехнику, например, сажалки и рассадопосадочные машины – более 1000 шт.; сеялки точного высева – более 600 шт.; машины для уборки корнеплодов и лука – более 80 шт. [3]. Среди отечественных предприятий технику для овощных культур производят ООО «Промышленная Группа «ЮМЗ», ООО «Клен», ЗАО «Белинсксельмаш», ООО «Колнаг» и ООО «Агротехмаш». ООО «Агромаш» является официальным дилером белорусских производителей сельскохозяйственной техники.

Комплекс работ по подготовке почвы под овощные культуры требует выполнения таких операций, как создание гряд и гребней. Для этого используются культиваторы-грядообразователи и культиваторы-гребнеобразователь. При этом операция формирования гряды может проводиться одновременно с ее укрытием мульчирующей пленкой и закладкой капельной ленты. Эти машины могут быть с активными и пассивными рабочими органами, формируют за один проход от одной до трех гряд и от двух до восьми гребней [4]. Краткое описание машин для почвообработки при возделывании картофеля и овощей приведено в таблице 1 [5, 6].

Таблица 1 – Краткое описание почвообрабатывающих машин отечественных производителей

Название, производитель	Краткое описание
Культиватор «Simon cultivateau», (ООО «Колнаг»)	Применяется для предпосевной обработки почвы при возделывании моркови в промышленных масштабах (от 30 га) и в засушливых районах, где необходимо сохранить влагу в гряде. Оснащен двумя роторами, вращающимися в противоположных направлениях. После прохода культиватора внутренняя структура

	почвы более приспособлена к особенностям развития моркови.
Грядообразователь роликовый «Rumptstad RSRR», (ООО «Колнаг»)	Предназначен для формирования гряд путем придавливания и уплотнения рыхлой почвы, предварительно подготовленной культиватором. Гребни и гряды, сформированные грядообразователем имеют плотную структуру, что является необходимым условием для посева моркови.
Культиватор-гребнеобразователь «Колнаг КГП-4», (ООО «Колнаг»)	Предназначен для междурядной обработки почвы пассивными рыхлящими рабочими органами с одновременным формированием объемных гребней. Выпускается в модификациях для междурядий 75 и 90 см, а также модель с перенастраиваемой шириной междурядья 70-75 см. Может быть дополнительно оборудован комплектом для обработки посевов моркови, возделываемой по гребневой технологии.
Универсальная машина УМК, (ООО «Агротехмаш»)	Предназначена для почвообработки при возделывании картофеля и овощей. В зависимости от комплектации рабочими узлами (фреза, гребнеобразователь, ботводробитель, окучник, туковысевающий аппарат), возможно выполнение различных технологических операций, таких как: почвоподготовка перед высадкой картофеля (овощей) с формированием мелкокомковой структуры на глубине до 15 см, нарезание гребней с междурядьями 70-75 см; междурядная обработка всходов с одновременным рыхлением, уничтожением сорняков и образованием гребней высотой до 28 см; срез и мульчирование ботвы и растительных остатков; внесение сухих минеральных удобрений.

Для посева таких овощных культур, как морковь, лук, капуста, свекла используются овощные сеялки точного высева [3]. Для посадки картофеля применяют картофелесажалки. Высадку рассады в открытый грунт проводят рассадопосадочными машинами. Краткое описание сеялок и картофелесажалок представлено в таблице 2 [7-12].

Таблица 2 – Краткое описание сеялок и картофелесажалок отечественных производителей

Название, производитель	Краткое описание
Сеялка овощная Клен, (ООО «Клен»)	Предназначена для посева семян лука, моркови, редиса, капусты, свеклы, чеснока, а также лекарственных культур, цветов и др. Изготавливаются с шириной захвата 1,8м; 2,8м; 4,2м; 5,6м. Количество высевающих секций от 4 до 12 по заказу. Оборудованы аппаратами точного дозирования семян с контролем высева. Использование уникального высевающего аппарата при переходе от высева мелких семян на более крупные не требуется вносить изменения в конструкцию сеялки. Отсутствие в конструкции быстроизнашиваемых узлов (цепи, вариаторы, валы и т.д.) повышает надежность сеялки и снижает затраты на обслуживание.
Сеялки пневматические точного высева «Capella», (ООО «ПГ «ЮМЗ»)	Предназначены для точного (пунктирного или пунктирно-гнездового) посева подсолнечника, кукурузы, сои, овощных культур, хлопчатника, сорго и бахчевых культур с одновременным, при этом раздельным от семян, внесением в

	почву минеральных удобрений. Оснащены системой контроля высева семян.
Картофелесажалка AVR CR450M, (ООО «Колнаг»)	Предназначена для посадки непророщенного картофеля, выпускается в модификациях 4х75 и 4х90. Может применяться в комбинации с культиваторами, гребнеобразующей плитой, опрыскивающим комплектом и комплектом для внесения гранулированных удобрений.
Многофункциональный комплекс на базе картофелесажалки AVR CR450M, (ООО «Колнаг»)	Может быть оснащен по желанию заказчика комплектом внесения гранулированных удобрений, опрыскивающим комплектом и гребнеобразующей плитой. Такой комплекс выполняет несколько операций за один проход, что существенно экономит время и топливо.
Картофелесажалка СКР.01.000	Предназначена для высадки картофеля в подготовленную почву с образованием гребня, например, при помощи машины УМБК. Предусмотрена возможность предпосадочной обработки (протравливания) жидкими препаратами контактного действия, высева твердых удобрений. Посадка производится с образованием гребня.

Уборка урожая является одной из наиболее трудоемких технологических операций. Для уменьшения расходов на единицу овощной продукции и повышения ее конкурентоспособности на рынке нужно максимально механизировать технологический процесс сбора овощной продукции. В большинстве стран мира уборку томата, лука, картофеля, капусты проводят механизированным способом. Частичная механизация используется и при сборе огурцов, перца, баклажанов и других овощных культур [2]. На рынке России представлены машины для раздельного сбора лука, картофеля, моркови, капусты и свеклы зарубежного производства. Это машины для срезки ботвы, выкапывания овощей, а также загрузки продукции в транспортные средства [3]. Для механизации уборки томатов используются томатоуборочные комбайны, которые производятся как в варианте самоходных машин, так и прицепных. Комплекс машин для сбора плодов лука состоит из машин для срезки листьев, машин для выкапывания лука и укладки ее в валок и машин для подбора валков лука [4]. ООО «Колнаг» изготавливает по лицензии линейку картофелеуборочной техники под маркой AVR. Это самоходный картофелеуборочный комбайн AVR Puma 4.0, прицепные картофелеуборочные комбайны серий AVR Lynx и AVR Spirit. При установке дополнительного оборудования на некоторые модификации картофелеуборочного комбайна AVR Spirit их можно использовать для уборки столовой свеклы, моркови и лука. Также выпускает морковоуборочные комбайны Simon, оборудование для уборки лука Simon [13, 14]. Картофелеуборочные комбайны производимые ООО «Агротехмаш» предназначены для уборки картофеля посаженного картофелепосадочной техникой с междурядьем 70 - 75см на почвах с легким и средним механическим составом и относительной влажностью до 30%. Одним из условий устойчивой работы этой сельхозмашины является отсутствие крупных (свыше 50 мм) камней и посторонних предметов при массе растительных остатков до 6 т/га. Уборка этой техникой осуществляется на

гребневых и полугребневых посадках с урожайностью от 100-500 ц/га. Копатель картофеля КТН-2В рассчитан на выкапывание картофеля (моркови), частичной очистки клубней от почвы и укладывания их на поверхность поля для последующего сбора и обработки. Наиболее эффективно использовать картофелекопалку на почвах лёгкой и средней тяжести и относительной влажностью до 27 %, с допустимой степенью засоренностью камнями до 8-9 т/га [15].

Общемировой тенденцией в современном сельскохозяйственном производстве становится применение интеллектуальных технологий, когда при выполнении технологических операций производится сбор и оперативная обработка больших объемов информации [16].

Анализ информационных материалов показал недостаточный уровень технической обеспеченности отрасли. Практическое отсутствие серийного промышленного выпуска посевной и уборочной техники свидетельствует о необходимости разработки и создания перспективных технологических комплексов машин для возделывания овощных культур.

Список литературы:

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (утв. Указом Президента Российской Федерации от 21.01.2020 № 20).
2. Лобачевский Я.П. Современное состояние технологического обеспечения производства овощных культур в Российской Федерации / Я.П. Лобачевский, А.С. Дорохов, А.В. Сибирев // Овощи России. – 2023. – № 5 – С. 5-17.
3. Аксенов А.Г. Состояние технического обеспечения производства овощных культур в Российской Федерации / А.Г. Аксенов, А.В. Сибирев // Картофель и овощи. – 2021 – №8. – С. 3-8.].
4. Комплексы машин для овощеводства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agrodelo.com.ua/tehnika/kompleksy-mashin-dlja-ovoshhevodstva.html>. – 4.12.2023.
5. Предпосевная и междурядная обработка почвы / Возделывание: картофеля | моркови [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kolnag.ru/predposevnaya-i-mezhduryadnaya-obrabotka-pochvy>. – 15.02.2024.
6. Универсальная машина УМВК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agrotm.ru/universalnaya-mashina-dlya-vozdelyvaniya-kartofelya-i-ovoshchej-umvk-1-4.html>. – 15.02.2024.
7. Мишуrow Н.П. Сельскохозяйственная техника. Посевные и посадочные машины: каталог / Н.П. Мишуrow, Т.А. Щеголихина, В.Ф. Федоренко, А.А. Манохина А.А. – Москва: изд-во ФГБНУ «Росинформагротех». – 2022. – 168 с.
8. Неменушца Л.А. Технологии производства конкурентоспособных продуктов питания повышенной пищевой ценности из доступного местного сырья / Л.А. Неменушца // Техника и оборудование для села. – 2018. – № 4. – С. 34-36.
9. Сеялка овощная Клен [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn----8sbjfygplr.xn--p1ai/seyalka-ovoshhnaya-klen.html>. – 15.02.2024.
10. Каталог [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://umz-group.ru/catalog/posev-teh/?ysclid=ltd2bi4l7q953169117>. – 15.02.2024.
11. Техника для посадки картофеля и внесения удобрений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kolnag.ru/tehnika-dlya-posadki-kartofelya-i-poliva>. – 15.02.2024.
12. Картофелесажалка СКР.01.000 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agrotm.ru/kartofelesazhalka.html>. – 15.02.2024.

13. Техника для уборки урожая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kolnag.ru/tehnika-dlya-uborki-urozhaya>. – 15.02.2024.
14. Оборудование для уборки лука Simon [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kolnag.ru/oborudovanie-dlya-uborki-luka-simon.html>. – 15.02.2024.
15. Картофелеуборочная техника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agrotm.ru/produkciya/kartofeleuborochnaya-tehnika.html>. – 15.02.2024
16. Сибирёв А.В. Анализ технического, технологического и цифрового обеспечения комплексов машин для производства овощных культур / А.В. Сибирёв А.В., М.А. Мосяков // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : матер. Межд. науч.-практ. конференции. – Красноярск: изд-во Красноярский ГАУ. – 2021. – Т.1. – Ч.2. – С. 184-187.

УДК 631.41

МНОВОВОЛНОВАЯ МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ФОСФОРА В ПЕСОЧНОЙ ПОЧВЕ НА БАЗЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ И КОЭФФИЦИЕНТА ПОГЛОЩЕНИЯ ПОЧВЫ

Т.Н. Амирова

Национальное Аэрокосмическое Агентство, г.Баку, Республика Азербайджан

Критически проанализированы выводы работ по изучению влияния влагосодержания почвы на результаты измерения коэффициента поглощения в зависимости от длины волны, а также на результаты определения коэффициента корреляции между содержанием фосфора в почве и коэффициентом поглощения на разных длин волн. Разработаны двухволновые и мнововолновые методики определения содержания фосфора в песочной почве в зависимости от влагосодержания почвы.

Ключевые слова: поглощение, влагосодержание, песочная почва, концентрация фосфора, почва

A MULTI-WAVE METHOD FOR DETERMINING THE PHOSPHORUS CONTENT IN SANDY SOIL BASED ON THE RESULTS OF MEASURING HUMIDITY AND SOIL ABSORPTION COEFFICIENT

T.N. Amirov

National Aerospace Agency, Baku, Republic of Azerbaijan

The conclusions of studies on the influence of soil moisture content on the results of measuring the absorption coefficient depending on the wavelength, as well as on the results of determining the correlation coefficient between the phosphorus content in the soil and the absorption coefficient at different wavelengths, are critically analyzed. Two-wave and multi-wave methods for determining the phosphorus content in sandy soil, depending on the moisture content of the soil, have been developed.

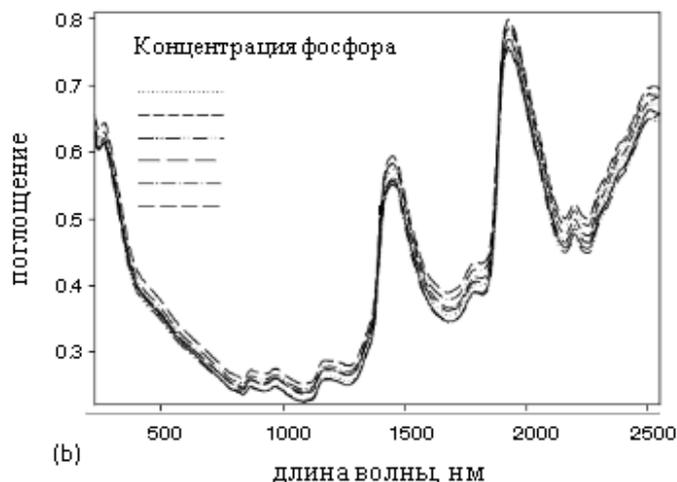
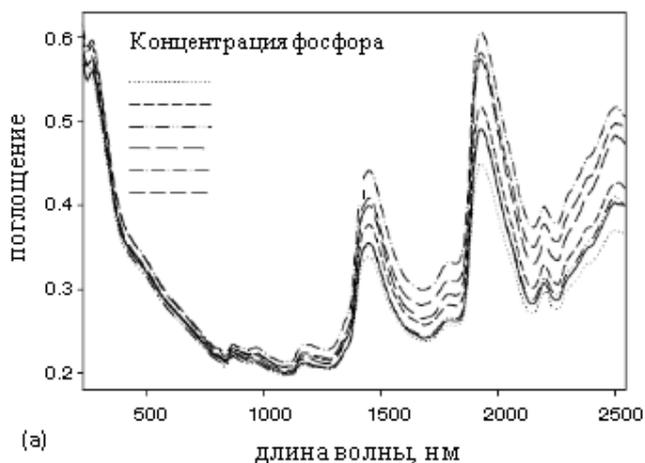
Keywords: absorption, moisture content, sandy soil, phosphorus concentration, soil

Как отмечается в работах [1,2], влагосодержание почвы существенно влияет на результаты спектральных методов определения различных органических веществ, имеющих в почве. Влияние влажности на результаты спектральных методов определения фосфора в почве было исследовано в

работах [3-6]. В частности, в работе [7] было исследовано влияние влажности песочной почвы на результаты спектральных измерений коэффициента поглощения в спектральном диапазоне 225-2550 нм, проводимых для определения количества фосфора в почве. Целью исследований, проводимых в этой работе было составление калибрационной модели, служащей для предсказания фосфора в песочной почве на базе измерений спектральных характеристик почвы.

Изложим вкратце основные результаты, полученные в работе [7].

1. Были определены спектры поглощения песочной почвы с различными значениями содержания влаги и фосфора. В качестве примера на рис. 1 а, б, с. приведены кривые зависимости коэффициента поглощения от длины волны при разных значениях фосфора при влагосодержании 4% (а); 8% (б) и 12% (с). Как видно из приведенных графиков, в них отчетливо видны линии поглощения воды на длинах волн 1450 нм и 1940 нм. При этом, с увеличением влагосодержания наблюдается увеличение значения коэффициента поглощения. Вместе с тем, с ростом влагосодержания почвы, кривые полученные при разных значениях содержания фосфора в ней различаются все слабее.



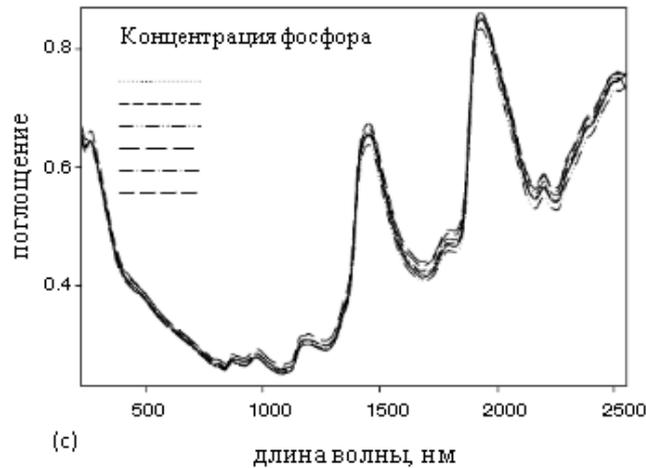


Рисунок 1 – Спектры поглощения почвы при разных содержаниях фосфора при влажности 4% (а); 8% (б); 12% (с)

2. Были определены значения коэффициентов корреляции между коэффициентом поглощения и концентрацией фосфора во всем диапазоне длин волн $\lambda = 225 \div 2550$ нм. Соответствующие графики приведены на рис. 2.

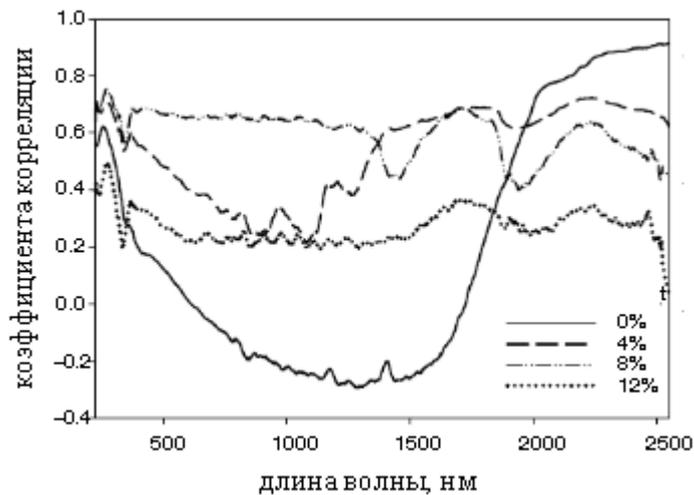


Рисунок 2 – Графики зависимости коэффициента корреляции от длины волны при разных значениях влагосодержания

Как видно из графиков приведенных на рис. 2. Наиболее высокие значения коэффициента корреляции наблюдается у почвы с минимальным влагосодержанием, в области длин волн 1900-2500 нм. Вышеизложенные результаты были использованы с целью предсказания количества фосфора в почве.

Вычисления предсказанных величин фосфора в почве осуществлялось в следующей последовательности:

1. Определение влагосодержания почвы. Доведение увлажненности до уровня 4%, либо 8%, либо 12%;
2. Определение по графикам, представленных на рис. 1 значения коэффициента поглощения при заданной величине длины волны λ ;

3. Определение по графикам, представленным на рис. 2 коэффициента корреляции для заданной величины длины волны и величины влагосодержания где $C = \varphi(\lambda, W)$.

Вычисление содержания фосфора в почве $P_{\text{выч}}$ по формуле

$$P_{\text{выч}} = C(\lambda, W) \cdot A(\lambda, W) \quad (1)$$

Вместе с тем, вышеизложенная методика определения $P_{\text{выч}}$ обладает относительно невысокой точностью из-за влияния случайных порешностей в определении таких показателей как W и A . Для устранения этого недостатка далее рассматривается возможность применения многоволновых методик.

Материалы и методы

Рассмотрим предлагаемую двухволновую методику определения $P_{\text{выч}}$. Алгоритм реализации указанной методики может быть изложен в виде последовательности следующих операций:

1. Измерение влагосодержания W_0 почвы. Доведение влагосодержания до одного из уровней (4%; 8%; 12%)

2. Выбор длин волн $\lambda_{1,i}$ и $\lambda_{2,j}$ $i, j = (1, n)$.

3. Проведение коэффициента поглощения $A(\lambda_{1,i}, W_0)$; $A(\lambda_{2,j}, W_0)$

4. Определение коэффициентов корреляции $C(\lambda_{1,i}, W_0)$; $C(\lambda_{2,j}, W_0)$

5. Вычисление содержания фосфора в почве

$$P_{\text{выч},i,j} = \frac{A(\lambda_{1,i}, W_0)C(\lambda_{1,i}) + A(\lambda_{2,j}, W_0)C(\lambda_{2,j})}{2}$$

6. Определение систематической и случайной погрешностей в виде

$$\delta_{\Sigma,i,j} = \frac{\delta(\lambda_{1,i}) + \delta(\lambda_{2,j})}{2} \quad (2)$$

$$\sigma_{\Sigma,i,j} = \frac{\sigma(\lambda_{1,i}) + \sigma(\lambda_{2,j})}{\sqrt{2}} \quad (3)$$

где $\delta(\lambda_{1,i})$, $\delta(\lambda_{2,j})$ - средние значения систематической погрешности по проведенным сериям измерений на длинах $\lambda_{1,i}$ и $\lambda_{2,j}$; $\sigma(\lambda_{1,i})$, $\sigma(\lambda_{2,j})$ - соответствующие случайные погрешности по проведенным сериям измерений на длинах волн $\lambda_{1,i}$ и $\lambda_{2,j}$.

7. Определение пары длин волн $\lambda'_{1,i}$; $\lambda'_{2,j}$ при которых достигается максимальная величина $P_{\text{выч},i,j}$ т.е.

$$P_{\text{выч},i,j} = \max - \{P_{\text{выч},i,j}\}; \quad i, j = \overline{1, n}$$

8. Определение содержание фосфора в почве P_0 в качестве

$$P_0 = P_{\text{выч},i,j}$$

Блок-схема алгоритма реализации двухволнового метода, описанного выше показана на рис. 4.



Рисунок 4 – Блок-схема алгоритма реализации двухволнового метода

Как следует из вышеизложенного, при использовании двухволновой методики определения содержания фосфора в почве суммарная случайная погрешность уменьшается в $\sqrt{2}$ раз. Логично предположить, что при использовании m -количества длин волн при расчетах и измерениях соответствующая случайная погрешность уменьшится в \sqrt{m} раз. В этом случае алгоритм реализации многоволнового метода может быть представлен в виде следующей последовательности проводимых операций:

1. Измерение влагосодержания почвы W_0 . Доведение влагосодержания до одного из уровней (4%; 8%; 12%).

2. Выбор длин волн в количестве m .

$\lambda_{1i}; \lambda_{2j}; \lambda_{3k} \dots \lambda_{mz}$; где $i, j, k, \dots z = \overline{1, n}$

3. Проведение измерений коэффициента поглощения

$A(\lambda_{1,i}, W_0); A(\lambda_{2,j}, W_0); A(\lambda_{3,k}, W_0) \dots A(\lambda_{m,z}, W_0)$

4. Определение коэффициентов корреляции

$$C(\lambda_{1,i}, W_0); C(\lambda_{2,j}, W_0); C(\lambda_{3,k}, W_0) \dots C(\lambda_{m,z}, W_0)$$

5. Вычисление содержания фосфора в почве

$$P_{\text{выч}} = \frac{1}{m} \sum_{l=1}^m A(\lambda_l, W_0) \cdot C(\lambda_l, W_0)$$

При этом для упрощения записи вторые индексы не указаны.

6. Определение систематической и случайной погрешностей

$$\delta_{\Sigma} = \sum_{l=1}^m \delta(\lambda_l)$$

$$\sigma_{\Sigma}^2 = \frac{\sum_{l=1}^m \sigma_l^2}{\sqrt{m}}$$

При этом $\delta(\lambda_l)$ и $\sigma(\lambda_l)$ - систематические и случайные составляющие погрешности определения коэффициента поглощения на длине волны λ_l .

7. Определение множества длин волн $\{\lambda_l\}; l = \overline{1, m}$, при которых достигается максимальная величина $P_{\text{выч.max}}$.

8. Определение содержания фосфора в почве в виде

$$P_0 = P_{\text{выч.max}}$$

Таким образом, на основе данных, приведенных в работе [7] предложены двухволновые и многоволновые методики определения фосфора в почве, учитывающие влагосодержание почвы.

Заключение

Проанализированы итоги работ по изучению влияния влагосодержания почвы на результаты измерения коэффициента поглощения в зависимости от длины волны, а также на результаты определения коэффициента корреляции между содержанием фосфора в почве и коэффициентом поглощения на разных длин волн. На основе указанных результатов предложены двухволновые и многоволновые методики определения содержания фосфора в песочной почве в зависимости от влагосодержания почвы.

Список литературы:

1. Kooistra L., Wanders L., Epema G. F., Leuven R. S. E., Wehrens R., Buydens L. M. C. The potential of field spectroscopy for the assessment of sediment properties in river floodplains// *Analytica Chimica Acta* 484(2): 189-200. 2003.
2. Galvao L. S., Vitorello I. Variability of laboratory-measured soil lines of soils from southeastern Brazil// *Remote Sens. Environ.* 63(2). 166-181. 1998.
3. Lee W. S., Sanchez J. F., Mylavarapu R. S., Choe J. S. Estimating chemical properties of Florida soils using spectral reflectance// *Trans. ASAE* 46(5): 1443-1453. 2003.
4. Varvel G. E., Schlemmer M. R., Schepers J. S. Relationship between spectral data from an aerial image and soil organic matter and phosphorus levels// *Precision Agric.* 1(3): 291-300. 1999.
5. Bogrekcı I., Lee W. S., Herrera J. Assessment of P concentrations in the Lake Okeechobee drainage basins with spectroscopic reflectance of VIS and NIR// *ASAE paper No. 031139*. St. Joseph. Mich. ASAE. 2003.

6. Bogrekcı I., Lee W. S. Spectral measurement of common soil phosphates// Trans. ASAE 48(6): 2371-2378. 2005.

7. Bogrekcı I., Lee W. S. Effets of soil moisture content on absorbance spectra of sandy soils in sensing phosphorus concentrations using UV-VIS-NIR spectroscopy// Trans. ASABE. Vol. 49(4). 1175-1180. 2006.

УДК 528.81

ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ БЕСПРОВОДНОЙ РАДИОСЕТИ ДЛЯ СБОРА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ДАННЫХ О ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ В ТОЧНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

В.Х. Махмудова

НИИ Аэрокосмической Информатики Национально Аэрокосмического Агентства,
г.Баку, Республика Азербайджан

Сформулирована и решена задача оптимизации беспроводных сетей сенсоров, используемых для определения влагосодержания почвы на относительно больших территориях. Конкретно анализируется беспроводная сеть, созданная по технологии LoRa WSN. Введен на рассмотрение режимной параметр θ , определяемый в качестве произведение вероятности охвата на расстояние охвата рассматриваемой сети. Исследованы условия, обеспечивающие достижение максимальной величины θ . Проведенное модельное исследование подтвердило верность полученных основных результатов проведенного исследования.

Ключевые слова: точное земледелие, измерения, радиосеть, беспроводные технологии, вероятность охвата

ISSUES OF OPTIMIZING A WIRELESS RADIO NETWORK FOR COLLECTING MEASURING DATA ON SOIL MOISTURE IN PRECISION FARMING

V.H. Makhmudova

Research Institute of Aerospace Informatics of the National Aerospace Agency,
Baku, Republic of Azerbaijan

The problem of optimizing wireless sensor networks used to determine soil moisture content in relatively large areas has been formulated and solved. Specifically, the wireless network created using LoRa WSN technology is analyzed. The regime parameter θ , defined as the product of the probability of coverage by the coverage range of the network in question, has been introduced for consideration. The conditions ensuring the achievement of the maximum value of θ are investigated. The conducted model study confirmed the validity of the main results of the study.

Keywords: precision farming, measurements, radio network, wireless technologies, probability of coverage

Введение

Хорошо известно, что данные о влажности почвы важны при решении многих задач в таких областях как гидрология, климатология, экогидрология и др. [1-3]. Влажность почвы является изменчивым показателем как во времени, так и по пространству и зависит от множество параметров, таких как свойства

самой почвы, топография местности, глобальное излучение, осадки, растительность, которые также изменчивы как во времени, так и в пространстве [4]. Влажность почвы, в общем случае, контролируется гидрологической системой местности и ее динамикой [5,6]. Данные о влажности почвы могут быть получены методами контактных измерений [7], дистанционного зондирования [8], а также методами моделирования [9].

Широкое внедрение беспроводных сетей сенсоров (WSN) для получения трехмерных данных о влажности почвы с высоким временным разрешением и достаточным пространственным охватом позволило значительно улучшить понимание гидрологических процессов, происходящих в региональном масштабе [10]. Технология WSN обеспечивает эффективный сбор данных со множества распределенных в пространстве сенсоров [11,12]. В WSN используется технология низкочастотных, маломощных беспроводных сетей [13]. Существуют такие разновидности этой технологии, такие как Zig Bee, Sig Fox, Long Range (LoRa), узкополосный интернет вещей (NB-IoT). Далее, в настоящей статье рассматриваются вопросы оптимизации WSN сетей типа LoRa. Появление WSN типа LoRa была связана ограниченностью пространственного охвата предшествующей ей WSN сети типа Zig Bee, работающей на частоте 2,4 ГГц. В технологии LoRa была использована технология CSS модуляции, в которой значительно уменьшены интерференционные помехи [14]. LoRa использует звездообразную топологию, содержит множество конечных узлов, каждый из которых подключает к себе множество сенсоров, шлюз (gateway), а также сервер [15]. Структурная схема LoRa WSN показана на рис. 1.

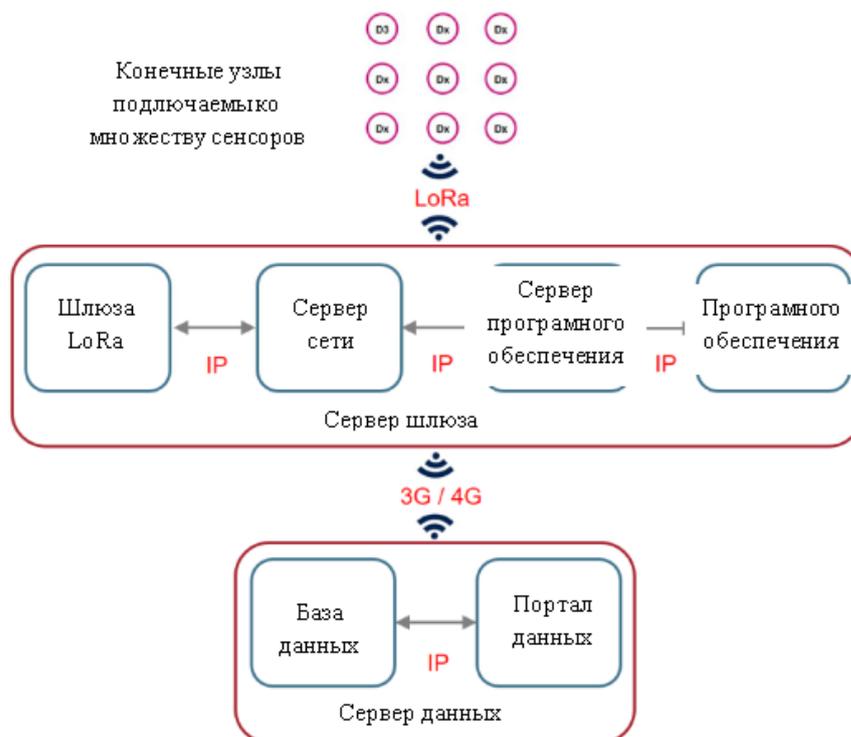


Рисунок 1 – Структура сети LoRa WSN

Шлюз (gateway) обеспечивает доставку данных сенсоров к серверу, эти данные обрабатываются используя соответствующее программное обеспечение. Далее обработанная информация посылается Серверу Данных.

WSN LoRa специально разработана для применения на относительно больших территориях [13]. По этой причине важна оптимизация сетей LoRa для изучения предельных возможностей таких сетей.

Материалы и методы

Для дальнейшего изложения предлагаемого метода оптимизации LoRa WSN рассмотрим основные технические характеристики этой сети.

Хорошо известно, что согласно уравнению радиопередачи между передатчиком и приемником, путевые потери могут быть вычислены по формуле

$$g(d) = \frac{\lambda}{(4\pi d)^\eta} \quad (1)$$

где: -путевые потери; d -расстояние между передатчиком и приемником; η -экспонента путевых потерь ($\eta \geq 2$).

При наличии эффекта затенения путевые потери могут быть аппроксимированы гауссовым процессом, дисперсия которого определяется как

$$\sigma^2 = -174 + NF + 10 \log_{10}(BW) \quad (2)$$

где -шумы приемника равное 6 dB; BW -ширина полосы сигнала (≈ 125 кГц).

Важнейшей характеристикой LoRa WSN является вероятность охвата (CP), определяемая как

$$CP = \exp\left(-\frac{\sigma^2 \cdot q_{SF}}{P \cdot g(d)}\right) \quad (3)$$

где -мощность передаваемого сигнала ($\approx 25,12$ мВт).

Вместе с тем, как нам представляется, показатели (1)-(3) не полностью отражают основное назначение системы LoRa WSN, которая состоит в надежном охвате относительно большой территории.

С учетом вышесказанного, нами предлагается новый, комплексный показатель θ качества сети LoRa WSN, определяемый как

$$\theta = d \cdot CP \quad (4)$$

С учетом (3) и (4) имеем

$$\theta = d \cdot \exp\left(-\frac{A(4\pi)^2 \cdot d^\eta}{\lambda}\right) \quad (5)$$

где

$$A = \frac{\sigma^2 \cdot q_{SF}}{P} \quad (6)$$

Определим экстремум θ по d . Имеем

$$\frac{d\theta}{d(d)} = \exp\left[-\frac{A(4\pi)^2 \cdot d^\eta}{\lambda}\right] + d \exp\left[-\frac{A(4\pi)^2 \cdot d^\eta}{\lambda}\right] \times [-B\eta d^{\eta-1}] \quad (7)$$

где

$$B = \frac{A(4\pi)^\eta}{\lambda} \quad (8)$$

Проведя в (7) необходимые сокращения и приравняв полученный результат к нулю, получим

$$B \cdot \eta \cdot d^\eta = 1 \quad (9)$$

Из (9) получим оптимальную величину d_{opt} .

$$d_{opt} = \sqrt[\eta]{\frac{1}{B \cdot \eta}} \quad (10)$$

Покажем, что вычисленный экстремум θ является максимумом, для чего вычислим $\frac{d^2\theta}{d(d)^2}$.

Имеем

$$\frac{d^2\theta}{d(d)^2} = -(-B\eta d^{\eta-1}) + d(-B \cdot \eta \cdot (\eta - 1) \cdot d^{\eta-1}) \quad (11)$$

Как видно из выражения (11) $\frac{d^2\theta}{d(d)^2}$ является всегда отрицательной величиной, т.е. вычисленный выше экстремум является максимумом. Определим необходимую мощность, обеспечивающую оптимальный режим работы сети. С учетом выражений (6), (8), (10) получим

$$d_{opt} = \sqrt[\eta]{\frac{P \cdot d^\eta g(d)}{\sigma^2 \cdot q_{SF} \cdot \eta}} \quad (12)$$

Из выражения (1) имеем

$$\frac{\lambda}{(4\pi)^\eta} = d^\eta g(d) \quad (13)$$

С учетом (12) и (13) получим следующий инвариант оптимального режима

$$\frac{P \cdot g(d)}{\sigma^2 \cdot q_{SF} \cdot \eta} = 1 \quad (14)$$

Из (14) находим мощность, обеспечивающий оптимальный режим

$$P = \frac{\sigma^2 \cdot q_{SF} \cdot \eta}{g(d)} \quad (15)$$

Таким образом, оптимальный режим по критерию $\theta \rightarrow \max$ может обеспечить мощность сигнала, вычисляемая по формуле (14).

Обсуждение результатов

На рис. 2 представлены графики значений CP в зависимости от расстояния d , с учетом некоторых данных, приведенных в [16], вычисленные по формуле (14).

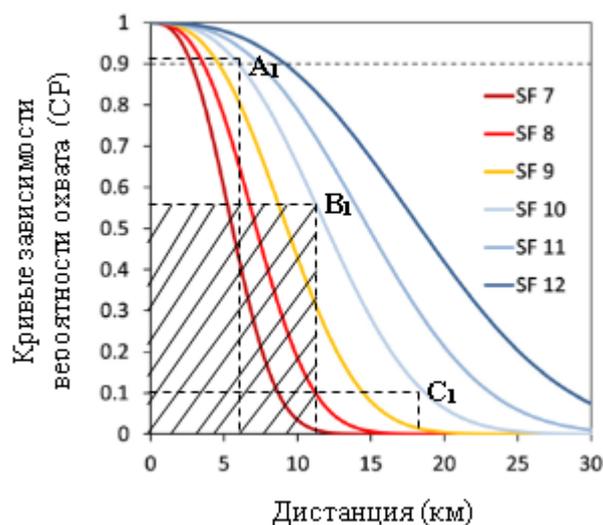


Рисунок 2 – Кривые зависимости вероятности охвата (CP) от дистанции (d) при величине $\eta = 2, 3$; принесущей частоте 868,5 мГц [17], при значениях SF (коэффициент распространения) от 7 до 12

Введенный в настоящей работе режимный показатель θ геометрически может быть интерпретирован в качестве площади прямоугольников, определяемых режимными точками, находящимися на указанных кривых. Для наглядности взяли кривую SF9, на которой определили условные режимные точки A_1, B_1, C_1 . Как визуально отчетливо видно, режимная точка B_1 может быть охарактеризована точкой оптимального режима функционирования по критерию $\theta \rightarrow \max$, так как площадь прямоугольника, определенного этой точкой обладает наибольшей величиной по сравнению с точками A_1 и C_1 . Указанный факт полностью доказывает верность основных результатов, полученных в настоящей работе.

Заключение

Проанализирована возможность оптимизации беспроводных сетей сенсоров, используемых для определения влагосодержания почвы на относительно больших территориях по технологии LoRa WSN. Введен на рассмотрение режимной параметр θ , определяемый в качестве произведения вероятности охвата на расстояние такого охвата рассматриваемой сети. Получены основные соотношения, обеспечивающие достижение максимальной величины θ . Проведенное модельно-геометрическое исследование подтвердило верность полученных основных результатов проведенного исследования.

Список литературы:

1. Trambly Y., Boiver C., Martin C., Didon-Lescot J. F., Todorovik D., Domergue J. M. Assessment of initial soil moisture conditions for event-based rainfall-runoff modelling// J. Hydrol. 2010. 387. 176-187.
2. Grayson R.B., Western A. W., Chiew F. H., Blöschl G. Preferred states in spatial soil moisture patterns: local and nonlocal controls// Water Resour. Res. 1997. 33. 2897-2908.
3. Kim H. J., Jackson R. B. Global analysis groundwater recharge for vegetation, climate and soils// Vadose Zone J. 2012.11. v2j2011.0021RA.

4. Zarlenga A., Fiori A., Russo D. Spatial variability of soil moisture and scale issue: A geostatistical approach// *Water Resour. Res.* 2018. 54. 1765-1780.
5. Bogena H. R., Herbst M., Huisman J. A., Rosenbaum U., Weuthen A., Vereecken H. Potential of wireless sensor networks for measuring soil water content variability// *Vadose Zone. J.* 2010. 9. 1002-1013.
6. Korres W., Reichenau T. G., Fiener P., Koyama C. N., Bogena H. R., Cornelissen T., Baatz R., Herbst M., Diekkruger B., Vereecken H. et al. Spatio-temporal soil moisture patterns-A meta-analysis using plot to catchment scale data// *J. Hydrol.* 2015. 520. 326-341.
7. Wiekenkamp I., Huisman J. A., Bogena H. R., Graf A., Lin H. S., Drue C., Vereecken H. Changes in spatiotemporal patterns of hydrological response after partial deforestation// *J. Hydrol.* 2016. 542. 648-661.
8. Montzka C., Rotzer K., Bogena H. R., Vereecken H. A new soil moisture downscaling approach for SMAP, SMOS and ASCAT by predicting sub-grid variability// *Remote Sens.* 2018. 10.427.
9. Fang Z., Bogena H. R., Kollet S., Koch J., Vereecken H. Spatio-temporal validation of long-term 3D hydrological simulations of a forested catchment using empirical orthogonal functions and wavelet coherence analysis// *J. Hydrol.* 2015. 529. 1754-1767.
10. Cardell-Oliver R., Kranz M., Smettem K., Mayer K. A reactive soil moisture sensor network: design and field evaluation// *Int. J. Distrib. Sens. Netw.* 2005. 1. 149-162.
11. Inagaki M. N., Fukatsu T., Hirafuji M., Nachit M. M. Monitoring soil moisture under wheat growth through a wireless sensor network in dry conditions// *J. Environ. Sci. Eng.* 2011. 5. 428-431.
12. Jin R., Li X., Yan B., Li X., Luo W., Ma M., Guo J., Kang J., Zhu Z., Zhao S. A nested ecohydrological wireless sensor network for capturing the surface heterogeneity in the midstream areas of the Heihe River Basin, China// *IEEE Geosci. Remote Sens. Lett.* 2014. 11. 2015-2019.
13. Tauro F., Selker J., Van de Giesen N., Abrate T., Uijlenhoet R., Profiri M., Manfreda S., Caylor K., Moramarco T., Benveniste J., et al. Measurements and observations in the XXI century (MOXXI): Innovation and multi-disciplinarity to sense the hydrological cycle// *Hydrol. Sci. J.* 2018. 63. 169-196.
14. Augustin A., Yi J., Clausen T., Townsley W. M. A study of LoRa: long range & low power networks for the internet of things// *Sensors* 2016. 16.1466.
15. Tzortzakis K., Papafotis K., Sotiriadis P.P. Wireless self powered environmental monitoring system for smart cities based on LoRa// In proceedings of the IEEE panhellenic conference on electronics and telecommunications (PACET), Xanthi, Greece, 17-19. November 2017. Pp 1-4.
16. Georgiou O., Raza U. Low power wide area network analysis: can LoRa scale?// *IEEE Wirel. Commun. Lett.* 2017. 6. 162-165.
17. Bogena H. R., Weuthen A., Huisman J. H. Recent developments in wireless soil moisture sensing to support scientific research and agricultural management// *Sensors* 2022. 22. 9792. <https://doi.org/10.3390/s22249792>

УДК 673.33

ОПТИМИЗАЦИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА ЛАНДШАФТА ПРЕДГОРНЫХ РЕГИОНОВ В ЗОНАХ РЕЧНОГО БАССЕЙНА

Е.Дж. Сулейманова

Национальное Аэрокосмическое Агентство, г.Баку, Республика Азербайджан

Одним из широко используемых методов интегрированного менеджмента речных бассейнов является моделирование поверхностного стока воды с помощью порядковых кривых стока (или CN кривых). Этот метод был разработан Департаментом Службы Консервации Сельскохозяйственных Природных Ресурсов США. В этом методе используется эмпирический параметр с целью прогнозирования прямого поверхностного стока и учитывается пространственная структура ландшафта, т.е. текущее состояние землепользования. Целью метода ландшафтно-экологического синтеза применительно к предгорным зонам речного бассейна определение водных потенциалов таких зон. При этом ставится вопрос создания экологически оптимальной структуры ландшафта, пригодного для любого типа экологического комплекса в ландшафте. Вместе с тем, ландшафт предгорных зон отличается разнообразием природно-геологического строения и показатель водоудержания в таких зонах не может быть охарактеризована единой величиной. В настоящей статье решается следующий вопрос: каково должно быть взаимосвязь между общим объемом дождевых вод (H_s) и показателем потенциального удержания воды (A) в зонах предгорного ландшафта, чтобы суммарная величина поверхностного стока по всем зонам предгорного ландшафта достиг бы минимальное значения. Исследуется вопрос об оптимизации суммарного поверхностного стока воды в различных зонах предгорного ландшафта, расположенных в речном бассейне. Составлена и решена задача поиска условий достижения наименьшего объема поверхностного стока на предгорных участках. Определено, что минимальный объем поверхностного стока воды может быть получен при существовании линейной зависимости между общим объемом дождевых потоков и значением показателя потенциального удержания вод в различных зонах ландшафта при условии неизменной величины суммарного объема дождевых вод по всем зонам.

Ключевые слова: поверхностный сток воды, ландшафт, предгорные зоны, оптимизация, дождевые воды

OPTIMIZATION OF THE WATER REGIME OF THE LANDSCAPE OF FOOTHILL REGIONS IN THE ZONES OF THE RIVER BASIN

E.J. Suleymanova

National Aerospace Agency, *Baku, Republic of Azerbaijan*

One of the widely used methods of integrated river basin management is the modeling of surface water runoff using ordinal flow curves (or CN curves). This method was developed by the U.S. Department of Conservation of Agricultural Natural Resources. This method uses an empirical parameter to predict direct surface runoff and takes into account the spatial structure of the landscape, i.e. the current state of land use. The purpose of the method of landscape-ecological synthesis in relation to the foothill zones of the river basin is to determine the water potentials of such zones. At the same time, the question is raised of creating an ecologically optimal landscape structure suitable for any type of ecological complex in the landscape. At the same time, the landscape of the foothill zones is characterized by a variety of natural and geological structure and the indicator of water retention in such zones cannot be characterized by a single value. In this article, the following question is solved: what should be the relationship between the total volume of rainwater (H_s) and the indicator of potential water retention (A) in the zones of the foothill landscape, so that the total amount of surface runoff across all zones of the foothill landscape reaches a minimum value. The issue of optimizing the total surface water runoff in various zones of the foothill landscape located in the river basin is being investigated. The problem of finding conditions for achieving the lowest volume of surface runoff in foothill areas has been formulated and solved. It is determined that the minimum volume of surface water runoff can be obtained if there is a linear relationship between the total volume of rain flows and the value of the indicator of

potential water retention in various zones of the landscape, provided that the total volume of rainwater in all zones remains unchanged.

Keywords: surface water runoff, landscape, foothill zones, optimization, rainwaterEnglish

Введение

Вопрос о применении методологии экологического планирования ландшафта в интегрированном менеджменте бассейнов рек имеет важное значение. Это позволит создать рамочную основу для интегрированного исследования структуры водоиспользования с моделированием водного потенциала путем использования методики порядковых кривых стока (run off curve number) для оценки и оптимизации водного потенциала предгорных регионов [1-5]. Как отмечается в этих работах, основным вопросом является следующий: экологическая оптимизация ландшафта может ли привести к уменьшению поверхностного стока воды в предгорных регионах и улучшить водный режим в таких зонах. Следует отметить, что одним из методов, используемых для интегрированного менеджмента речных бассейнов является моделирование поверхностного стока воды с помощью порядковых кривых стока (или CN кривых). Этот метод был разработан Департаментом Службы Консервации Сельскохозяйственных Природных Ресурсов США [6,7]. В этом методе используется эмпирический параметр с целью прогнозирования прямого поверхностного стока и учитывается пространственная структура ландшафта, т.е. текущее состояние землепользования [8-11].

Следует отметить, что методология ландшафтно-экологического планирования, разработанная в [12] является эффективным процессом территориального планирования и привело к развитию практики менеджмента ландшафтов [13]. Указанная методология также используется для менеджмента зон речного бассейна, что соответствует указаниям директивного документа Европейского Союза Directive 2000/60/EC.

Целью метода ландшафтно-экологического синтеза применительно к предгорным зонам речного бассейна определение водных потенциалов таких зон. При этом ставится вопрос создания экологически оптимальной структуры ландшафта, пригодного для любого типа экологического комплекса в ландшафте. Для оценки водного потенциала ландшафта в работе [14] была использована методология интегрированного менеджмента речного бассейна. Для оценки поверхностного стока по методу CN кривых был учтен не только гидрологическое состояние зон, но и состояние землепользования. Был предложен показатель потенциального удержания воды A , вычисляемый по формуле

$$A = 25,4 \cdot \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right) \quad (1)$$

где A – измеряется в мм; CN изменяется в пределах 0-100; где $CN = 100$ означает, что все дождевые потоки в рассматриваемой зоне речного бассейна превращаются в поверхностный сток; при $CN = 0$ получаем случай, когда все

дождевые воды остаются в пределах речной водной массы без образования поверхностного стока.

Согласно [15], для вычисления общего объёма поверхностного стока в речном бассейне Q (м^3) используется функция аккумуляции потока. В этой функции в качестве исходных данных используются направление потока, вычисляемое на основе данных цифровой модели рельефа зоны. Метод кривых стока базируется на предположении о том, что отношение объёма стока к общему потоку дождевых вод равно отношению объёма собранной воды поверхностного стока к потенциальному значению этого показателя. При этом учитывается, что поверхностный сток, т.е. наводнение начинается не сразу, а после некоторых водных потерь, за счет фильтрации в почву, а также аккумуляирования на поверхности земли. Такие потери оцениваются на уровне 20% от показателя потенциального удержания, т.е. $I_0 = 0,2A$, где I_0 -исходные потери дождевых вод.

При этом объём вод прямого поверхностного стока определяется по формуле

$$H_0 = \frac{(H_s - 0,2A)^2}{H_s + 0,8A} \quad (2)$$

где

$$H_s \geq 0,2 \quad (3)$$

H_0 – объём вод прямого поверхностного стока (мм); H_s – общий объём дождевых вод (мм); A – потенциальное удержание (мм).

Вместе с тем, ландшафта предгорных зон отличается разнообразием природно-геологического строения и показатель водоудержания в таких зонах не может быть охарактеризована единой величиной. В настоящей статье решается следующий вопрос: каково должно быть взаимосвязь между показателями H_s и A в зонах предгорного ландшафта, чтобы суммарная величина поверхностного стока по всем зонам предгорного ландшафта достиг бы минимальное значения.

Объекты и методы

Для решения вышеуказанного вопроса исследования допустим наличие нескольких характерных зон в общем предгорном ландшафте, в которых показатели A_i ; $i = \overline{1, n}$ образуют некоторое упорядоченное множество A , где

$$A = \{A_i\} \quad (3)$$

где

$$A_i = A_{i-1} + \Delta A; \Delta A = const; A_0 = 0$$

Далее, введем на рассмотрение дискретную функциональную связь в виде

$$H_s = f\{A_i\} \quad (4)$$

Наложим на введенную функцию (4) следующее ограничительное условие:

$$\sum_{i=1}^n f\{A_i\} = C; C = const \quad (5)$$

Отметим, что ограничительное условие физически обозначает постоянство общего объёма дождевых вод в рассматриваемых зонах.

Суммарную величину поверхностного стока в зонах оценим с помощью следующего дискретного функционала F_g

$$F_g = \sum_{i=1}^n \frac{[f\{A_i\}-0,2A]^2}{f\{A_i\}+0,8A} \quad (6)$$

Очевидно, что если выражения (5) и (6) умножить на приращение ΔA , то получим дискретные оценки соответствующих площадей, находящихся под функциями, аппроксимированными членами соответствующих сумм. При $n \rightarrow \infty$ указанные площади по величине приближаются к площадям находящимся под непрерывными функциями $f(A)$ и $\frac{[f(A)-0,2A]^2}{f(A)+0,8A}$ соответственно.

Следовательно, аналоговый эквивалент условия (5) имеет вид:

$$\int_0^{A_{max}} f(A) = C \quad (7)$$

Подобным образом, аналоговый эквивалент (6) имеет вид

$$F_a = \int_0^{A_{max}} \frac{[f(A)-0,2A]^2}{f(A)+0,8A} dA \quad (8)$$

С учетом выражений (7) и (8) составим следующую вариационную задачу оптимизации с целевым функционалом

$$F_0 = \int_0^{A_{max}} \frac{[f(A)-0,2A]^2}{f(A)+0,8A} dA + \lambda \left[\int_0^{A_{max}} f(A) dA - C \right] \quad (9)$$

где λ – множитель Лагранжа.

Согласно условиям известного уравнения Эйлера [16], решение данной задачи должно удовлетворить условию

$$\frac{d\left\{\frac{[f(A)-0,2A]^2}{f(A)+0,8A} + \lambda f(A)\right\}}{df(A)} = 0 \quad (10)$$

Из условия (10) получаем

$$\frac{2[f(A)-0,2A][f(A)+0,8A]-[f(A)-0,2A]^2}{[f(A)+0,8A]^2} + \lambda = 0 \quad (11)$$

Проведя в (11) некоторые преобразования получаем следующее квадратическое уравнение

$$f(A)^2 - f(A) \left[\frac{2A+0,8A\lambda}{2(1+\lambda)} \right] - A^2 \frac{[0,36+0,64\lambda]}{1+\lambda} = 0 \quad (12)$$

Решение уравнения (12) имеет вид

$$f(A) = \frac{A(2+0,8\lambda)}{2(1+\lambda)} + \sqrt{A^2 \left[\frac{(2+0,8\lambda)}{2(1+\lambda)} \right]^2 + \frac{A^2(0,36+0,64\lambda)}{1+\lambda}} \quad (13)$$

Выражение (13) можно представить как

$$f(A) = A(b_1 + b_2)$$

Или

$$H_s = Ak_1 \quad (14)$$

где

$$k_1 = b_1 + b_2 \quad (15)$$

$$b_1 = \frac{2+0,8\lambda}{2(1+\lambda)}; b_2 = \sqrt{\left(\frac{2+0,8\lambda}{2(1+\lambda)}\right)^2 + \frac{0,36+0,64\lambda}{1+\lambda}} \quad (16)$$

Следовательно, при решении (14)-(16) функционал F_0 достигает экстремума.

Обсуждение

Для определения типа экстремума исследуем знак производной (12) по $f(A)$. Имеем:

$$\frac{d(12)}{df(A)} = 2f(A) - \left[\frac{2A+0,8A\lambda}{2(1+\lambda)} \right] \quad (17)$$

Из (17) имеем условие минимума, т.е. $\frac{d(12)}{df(A)} > 0$. Следовательно F_0 достигнет минимума, если

$$2f(A) > \frac{2A+0,8A\lambda}{2(1+\lambda)} \quad (18)$$

Из (18) получим

$$f(A) > \frac{A+0,4A\lambda}{2(1+\lambda)} \quad (19)$$

Примем

$$H_s = Ax_{\text{опт}} \quad (20)$$

Из (11) и (12) получим

$$Ax_{\text{опт}} > \frac{A+0,4A\lambda}{2(1+\lambda)} \quad (21)$$

Из (21) находим:

$$x_{\text{опт}} > \frac{1+0,4\lambda}{2(1+\lambda)} \quad (22)$$

Вычисленные значения $x_{\text{опт}}$ в зависимости от величины λ приведены в таблице.

Таблица 1

λ	0	0,1	0,2	1	2	3	4	5
$x_{\text{опт}}$	0,5	0,47	0,45	0,35	0,3	0,275	0,26	0,25

Что касается значения λ , то она может быть вычислена с учетом (7), (14), (15) следующим образом:

$$\int_0^{A_{\text{max}}} A(b_1 + b_2)dA = C \quad (23)$$

$$b_1 + b_2 = \frac{2C}{A_{\text{max}}^2} \quad (24)$$

Решение алгебраического уравнения (24) с учетом (16) позволяет вычислить значение λ . Далее, пользуясь таблицей, определяем оптимальную величину x при которой функционал F_0 достиг бы минимума.

Заключение

Проанализирован вопрос об оптимизации суммарного поверхностного стока в различных зонах предгорного ландшафта, расположенных в речном бассейне. Сформулирована и решена задача поиска условий достижения минимального объёма поверхностного стока в зонах предгорного ландшафта. Показано, что минимальный объём поверхностного стока может быть получен при наличии линейной зависимости между общим объёмом дождевых вод и значением показателя потенциального удержания вод в различных зонах ландшафта с учетом фиксированной величины суммарного объёма дождевых вод по всем зонам.

Список литературы:

1. Kozma K., Puskas J., Dregelyi-Kiss A. The changes in precipitation during 124 years and its influences on the physical conditions of Hernad river // *Applied Ecology and Environmental research*. 12(2). Pp. 523-536.
2. Arnold, J. G., Allen, P. M., Muttiah, R., and Bernhardt, G. (1995). "Automated base flow separation and recession analysis techniques." *Ground Water*, 33(6), 1010–1018.
3. Arnold, J. G., and Fohrer, N. (2005). "SWAT2000: Current capabilities and research opportunities in applied watershed modeling." *Hydrol. Processes*, 19(3), 563–572.
4. Baier, W., and Robertson, G. W. (1965). "Estimation of latent evaporation from simple weather observations." *Can. J. Plant Sci.*, 45(3), 276–284.
5. Gassman, P. W. (2010). "The agricultural policy/environmental eXtender (APEX) model: An emerging tool for landscape and watershed environmental analyses." *Trans. ASABE*, 53(3), 711–740.
6. USDA (1986): *Urban Hydrology for small watersheds* // Second edition. Washington.
7. Ward D. A., Trimble W. S. *Environmental Hydrology* // Lewis Publisher. 2004.
8. Ajmal, M., Moon, G. W., Ahn, J. H., & Kim, T. W. (2015). Investigation of SCS-CN and its inspired modified models for runoff estimation in South Korean watersheds. *Journal of Hydro-Environment Research*, 9(4), 592–603. <https://doi.org/10.1016/j.jher.2014.11.003>
9. Aparicio Mijares, F. J. (1992). *Fundamentos De Hidrología De Superficie*. Limusa (Noriega Editores), Mexico D.F., 291 págs.
10. Ares, M. G., Chagas, C., & Varni, M. (2012). Predicción de la escurrentía y estimación de la humedad antecedente en una cuenca aforada. *Asociación Argentina Ciencia Del Suelo*, 30(2), 151–160.
11. Ares, M. G., Varni, M., Chagas, C., & Entraigas, I. (2012). Calibración del número N de la curva de escurrimiento en una cuenca agropecuaria de 116Km² de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Agrociencia*, 46(6), 535–541
12. Ruzicka M. *Krajinnoekologicke planovanie* // LANDEP I. 1 vyd. Nitra: Biosfera.
13. Miklos L., Spinerova A. *Krajinno-ekologicke planovanie LANDEP (in Slovak)* // VKU. Harmanec. P. 158.
14. Lepeska T. *Hydric potential of selected river basins in Slovakia* // *Ecohydrology & Hydrobiology*. 201-209.
15. Gadjosik P., Sulik V., Trizna M. *Vplyv zmeny priestorovej struktury krajiny na odtok vody z povodia (in Slovak)* // *Geograficke spektrum 4 Bratislava, Geografika*.
16. Эльсгольц Л. Э. *Дифференциальные уравнения и вариационные исчисления* // 1974. М.Наука. стр. 432.

МЕТОДИКА ВАЛИДАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ СПУТНИКОВОГО ИЗМЕРЕНИЯ СОЛЕННОСТИ ПОЧВЫ НА БАЗЕ ИНДЕКСОВ SAVI И VSSI

Г.Р. Бабаева

Национальное Аэрокосмическое Агентство, г. Баку, Республика Азербайджан

Разработана новая методика валидации результатов спутниковых измерений солености почвы с помощью известных оценок индексов SAVI и VSSI. Предложен индекс солености почвы, в виде суммы экспоненциальных функций. Определено, что новый индекс имеет экстремум в виде минимума от сигнала в красной спектральной зоне. Это исключает необходимость поиска на тестовом участке почвы с достаточно высокой проводимостью при проведении валидации полученных больших оценок индексов SAVI и VSSI. При этом выбор сигнала красной зоны позволяет определить весовые коэффициенты суммирования и наоборот, выбор k_1 и k_2 позволяет определить сигнал красной зоны.

Ключевые слова: валидация, спектральная зона, измерения, соленость, экстремум.

METHODOLOGY FOR VALIDATING THE RESULTS OF SATELLITE MEASUREMENT OF SOIL SALINITY BASED ON THE SAVI AND VSSI INDICES

BY G.R. Babaev

National Aerospace Agency, Baku, Republic of Azerbaijan

A new methodology has been developed for validating the results of satellite measurements of soil salinity using well-known estimates of the SAVI and VSSI indices. The soil salinity index is proposed as a sum of exponential functions. It is determined that the new index has an extremum in the form of a minimum from the signal in the red spectral zone. This eliminates the need to search for a sufficiently high conductivity soil on a test site when validating the large estimates of the SAVI and VSSI indices obtained. At the same time, the choice of the red zone signal allows you to determine the weighting coefficients of summation and vice versa, the choice of k_1 and k_2 allows you to determine the red zone signal.

Keywords: validation, spectral zone, measurements, salinity, extremum. English

Введение

Хорошо известно, что при использовании водные ресурсы рек, озер, или грунтовые воды. При этом неправильный выбор технологических режимов проведения ирригации, не учет малой глубины нахождения грунтовых вод может привести к обратному эффекту т.е. к засолению земель. Такой путь засоления, конечно, является косвенным механизмом, приводящим к засолению почвы. Прямой путь засоления почвы-это широкое применения различных химических веществ при проведении мелиоративных работ. Очевидно, что ирригационные мероприятия также приводят к загрязнению и тех водных ресурсов, в которые вливаются использованные ирригационные воды [1,2,3].

Как отмечается в работе [4], засоление почв каждый год приводит к уменьшению общей площади сельскохозяйственных земель на 1-2%. Явление засоления земель растет как во времени, так и в пространстве, охватывая обширные территории многих стран. Как результат, возникает насущная

необходимость проведения широкомасштабных работ по мониторингу состояния сельскохозяйственных земель. Проведение такой работы традиционными методами лабораторного или материальных затрат [4]. По этой причине, в настоящее время широко развивается практика оценки степени засоленности почв с использованием спутниковых методов оптического дистанционного зондирования [5-7]. Вместе с тем, засоление почвы является динамическим событием, связанным как природными явлениями (увеличение уровня воды морей, муссонные дожди, приливы вод и др.) так и антропогенной деятельностью. Согласно [8], уже в 2016-м году приблизительно 45 миллионов гектаров сельскохозяйственных земель были засолены. Спутниковый мониторинг уровня засоленности земель основывается на том, что засоление почвы приводит к изменению цвета, текстуры, формы почвенного покрытия земли. В работах (9,10) была показана пригодность данных LANDSAT для контроля уровня засоленности почвы. В работах [11,12] на базе данных Landsat TM/ETM⁺ была составлена карта экологической уязвимости земель. Аналогичные работы провалились также на базе данных полученных со спутников Quick Bird, I KONOS, на борту которых был установлена спектральная аппаратура высокого разрешения [13,14].

Вышеописанное подтверждает необходимость организации контроля засоленности земельных и водных ресурсов, вовлеченных в сельскохозяйственную деятельность. Далее, в настоящей статье рассматриваются вопросы организации контроля засоленности почв методами дистанционного зондирования, с применением бортовых мульти и гиперспектральных исследований земельных участков. Очевидно, что всякие результаты дистанционных измерений должны быть валидифицированы, т.е. сопоставление с результатами параллельно проводимых наземных контактных измерений.

Как было отмечено выше, для валидации результатов дистанционных спутниковых данных используются данные наземных измерений электрической проводимости почвы. При этом могут быть использованы ряд спектральных индексов, характеризующих степень солености почвы некоторые из этих индексов приведены в табл. 1 [8]. Следует отметить, что общим недостатком результатов дистанционных измерений является приближенность получаемых при этом данных. Причиной этому является влияние атмосферы, методическая погрешность и инструментальная погрешность.

№	индекс	формула	источник
1	Нормализованный Разностный индекс солености (NDSI)	$NDSI = (red - NIR)/(red + NIR)$	Khan и др. (2001)
2	Нормализованный Разностный Вегетационный индекс (NDVI)	$NDVI = (NIR - red)/(red + NIR)$	Khan и др. (2001)
3	Почвенно отрегулированный Вегетационный индекс (SAVI)	$SAVI = (1 + L) \times NIR - \frac{red}{L} + NIR + red$	Alhammad и Glenn (2008)
4	Вегетационный Индекс солености почвы (VSSI)	$VSSI = 2 \times green - 5 \times (red + NIR)$	Dehni и Lounis (2015)

Вместе с тем, суммарная погрешность вычисления любого вегетационного индекса, как и результата измерения электрической проводимости почвы может быть представлен в виде суммы систематической и случайной погрешностей. В этом смысле всякое сопоставление результатов наземных и бортовых дистанционных измерений естественно приводит к уменьшению влияния случайных погрешностей, которые, как известно суммируются геометрически. В этом смысле дублирование такого сопоставления с использованием двух индексов, в принципе может привести к дальнейшему повышению точности проводимого сопоставления, т.е. валидации бортовых и наземных данных. При этом особый интерес представляет случай такого сопоставления не раздельно, в отдельности с этими индексами, а путем формирования линейной взвешенной суммы этих индексов и сопоставления результата измерения электрической проводимости почвы с синтезированным новым индексом. При этом эффект такого сопоставления может быть значительно увеличен, если синтезированный индекс будет обладать экстремумом. В таком случае всякая величина наземных данных будет дважды сопоставляться и как результат, не возникнет необходимость в получении дополнительных данных о величине электрической проводимости почвы. Целью настоящей статьи является анализ условия сопоставления результатов полевых валидационных измерений с данным дистанционного зондирования путем синтеза нового индекса, являющегося линейной взвешенной суммой известных индексов. Помимо вышеуказанного преимущества линейно взвешенного индекса этот индекс обладает дополнительным преимуществом, заключающейся в экстремальном свойстве этого индекса т.е. наличием минимума от некоторого аргумента, что позволяет оперировать относительно большими измерительными сигналами, т.е. высоким отношением сигнал/шум.

Материалы и методы

В качестве частных спектральных индексов, сопоставимых с показателем электрической проводимостью почвы выберем индексы *SAVI* и *VSSI*, где

$$SAVI = (1 + L)NIR - \frac{red}{L} + NIR + red \quad (1)$$

$$VSSI = 2green - 5(red + NIR) \quad (2)$$

Регрессионные кривые зависимости между *SAVI* и *VSSI* электрической проводимостью почвы *EC* показаны на рис. 1 a,b.

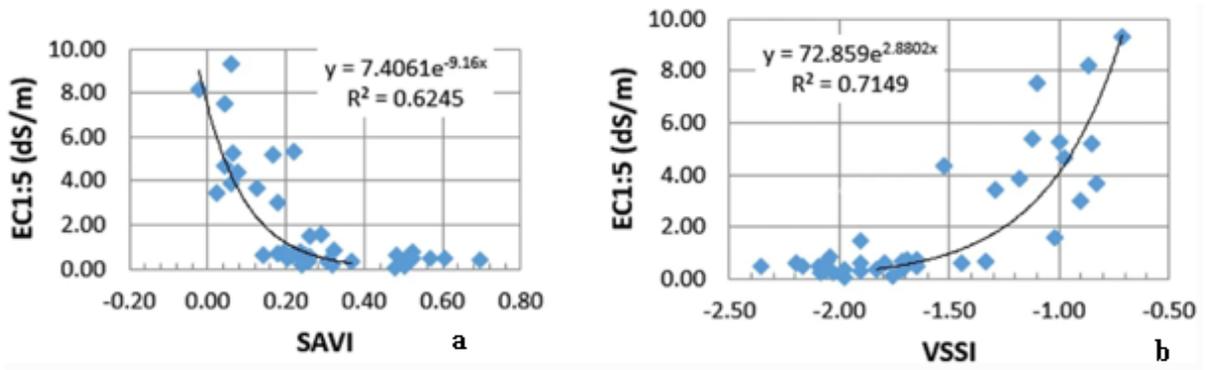


Рисунок 1 а, б – Регрессионные кривые зависимости между показателями EC и $SAVI$ (а) и $VSSI$ (б)

Рассмотрим возможность формирования на базе $SAVI$ и $VSSI$ нового комплексного показателя электрической проводимости почвы EC_0 где

$$EC_0 = k_1 \cdot y_1 + k_2 \cdot y_2 \quad (3)$$

где

$$y_1 = \beta_1 \exp(-\beta_2 x_1) \quad (4)$$

$$y_2 = \alpha_1 \exp(-\alpha_2 x_2) \quad (5)$$

где k_1, k_2 -весовые функции,

$$k_1 + k_2 = 1 \quad (6)$$

$$\beta_1 = 7,4061; \beta_2 = 9,16, \alpha_1 = 72,859; \alpha_2 = 2,8802.$$

Индексы $SAVI$ и $VSSI$ в (4) и (5) обозначены соответственно как x_1 и x_2 .

С учетом (1) и (2) имеем

$$x_1 = NIR\gamma_1 - red\gamma_2 \quad (7)$$

$$x_2 = \gamma_3 - \gamma_4 red \quad (8)$$

$$\text{где } \gamma_1 = 2 + L; \gamma_2 = \frac{1}{L} - 1; \gamma_3 = 2green - 5NIR; \gamma_4 = 5.$$

С учетом (3)-(8) синтезированный спектральный индекс электрической проводимости почвы имеет вид:

$$EC_0 = k_1 \beta_1 \exp[-\beta_2 (NIR\gamma_1 - red\gamma_2)] + k_2 \alpha_1 \exp[\alpha_2 (\gamma_3 - red\gamma_4)] \quad (9)$$

Таким образом синтезированный индекс электрической проводимости (9) может быть использован в качестве параметра, характеризующего электрическую проводимость почвы для дальнейшей валидации показателей спектральных измерений. Для этого сначала сам показатель EC_0 должен быть откалиброван по реальной величине проводимости почвы в смысле выбора коэффициентов k_1 и k_2 . Далее необходимо определить такую величину red , при которой EC_0 достигает экстремума. Для этого вычислим $\frac{d(EC_0)}{d(red)}$. Имеем

$$\frac{d(EC_0)}{d(red)} = k_1 \beta_1 [\exp[-\beta_2 (NIR\gamma_1 - z\gamma_2)]] \beta_2 \gamma_2 - k_2 \alpha_1 [\exp[\alpha_2 (\gamma_3 - \gamma_4 z)]] \alpha_2 \gamma_4 \quad (10)$$

где $z = red$.

Приравняв нулю правую часть (9), осуществив некоторые преобразования и логарифмирование получаем выражение для вычисления оптимальной величины при которой EC_0 достигает экстремума.

$$red = \frac{\ln k_3 + k_5}{k_4} \quad (10)$$

где:

$$k_3 = \frac{k_2 \alpha_1 \alpha_2 \gamma_4}{k_1 \beta_1 \beta_2 \gamma_2} \quad (11)$$

$$k_4 = \beta_2 \gamma_2 + \alpha_2 \gamma_4 \quad (12)$$

$$k_5 = \beta_2 NIR \gamma_1 + \alpha_2 \gamma_3 \quad (13)$$

Легко показать, что при условии (10) EC_0 достигает минимума. Для этого следует вычислить $\frac{d^2 EC_0}{dr^2}$ с учетом (9) и убедиться, что результатом является всегда положительная величина.

Таким образом, предлагаемый показатель EC_0 может быть использован в качестве дополнительного индекса или параметра для проведения дополнительных валидационных процедур. При этом порядок выбора весовых коэффициентов k_1 и k_2 при заданной величине red следующий. При известных значениях $\alpha_1, \alpha_2, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4, \beta_1, \beta_2$ вычисляются k_4 и k_5 и далее с учетом (10) и (11) вычисляется величина $\frac{k_1}{k_2} = \alpha_3$. Далее решается система уравнений

$$\begin{aligned} k_1 + k_2 &= 1 \\ k_2 &= \alpha_3 k_1 \end{aligned}$$

и находятся оптимальные значения k_1 и k_2 .

Следовательно оптимизация предложенного индекса может быть осуществлена в двух вариантах:

- 1) Заданы значения $red, \alpha_1, \alpha_2, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4, \beta_1, \beta_2$ вычисляются k_1 и k_2 .
- 2) Заданы $\alpha_1, \alpha_2, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4, \beta_1, \beta_2, k_1, k_2$ вычисляется значение red .

Заключение

Сформулирована и решена задача разработки новой методики валидации результатов спутниковых измерений солености почвы с использованием спутниковых оценок индексов $SAVI$ и $VSSI$. Синтезирован новый индекс солености почвы, в виде линейной взвешенной суммы экспоненциальных функций этих индексов. Показано, что предлагаемый новый индекс имеет экстремум в виде минимума от сигнала в диапазоне red . Наличие такого минимума исключает необходимость поиска на тестовом участке почвы с достаточно высокой проводимостью при проведении валидации полученных больших оценок индексов $SAVI$ и $VSSI$. При этом выбор red позволяет определить k_1 и k_2 (весовые коэффициенты суммирования) и наоборот выбор k_1 и k_2 позволяет определить red .

Список литературы:

1. Tyagi N. K. Salinity management: the CSSRI experience and future research agenda// W.B. Snellen Towards integration of irrigation and drainage management. ILRI. Wageningen, The Netherlands. 1997. Pp. 17-27.
2. Singh N. T. 2005. Irrigation and soil salinity in the Indian subcontinent: past and present// Lehigh University Press. P. 404.
3. Begmatov I. A., Matyakubov B. S., Akhmatov D. E., Pulatova M. V. Analysis of saline land and determination of the level of salinity of irrigated lands with use of the geographic information system technologies// Doi:10.35595/2414-9179-2020-3-26-309-316.
4. Lhissou R., Harti A., Chokmani K. Mapping soil salinity in irrigated land using optical remote sensing data// Eurasian journal of soil science. 2014.
5. Abbas A., Khan S., Hussain N., Hanjra M. A., Akbar S. Characterizing soil salinity in irrigated agriculture using a remote sensing approach// Physics and chemistry of Earth. Parts A/B/C. Pp. 55-57.
6. Douaoui A. K., Herve N., Walter C. Detecting salinity hazards within a semiarid context by means of combining soil and remote sensing data// Geodema. 134. Pp. 217-230. 2006.
7. Bannari A., Guedon A. M., El-Harti A., Cherkaoui F. Z., El-Ghmari A. Characterization of slightly and moderately saline and sodic soils in irrigated agricultural land using simulated data of advanced land imaging (EO-1) sensor// Communications in soil science and plant analysis 39.
8. Nguyen K. A., Liou Y. A., Tran H. P., Hoang P. P., Nguyen T. H. Soil salinity assessment by using near-infrared channel and vegetation soil salinity index derived from Landsat 8 OLI data: a case study in the Tra Vinh Province, Mekong Delta, Vietnam// Progress in Earth and planetary science. 2020.
9. Fan X., Liu Y., Tao J., Weng Y. Soil salinity retrieval from advanced multi-spectral sensor with partial least square regression// Remote Sens. 7:488-511.
10. Zhang T., Qi J., Gao Y., Ouyang Z., Zeng S., Zhao B. Detecting soil salinity with MODIS time series VI data// Ecological indicators. Pp. 480-489. 2015.
11. Abdul-Qadir A., Benni T. Monitoring and evaluation of soil salinity term of spectral response using Landsat images and GIS in Mesopotamian plain// Iraq J. Desert Stud. Pp. 19-32.
12. Aldakheel Y. Assessing NDVI spatial pattern as related to irrigation and soil salinity management in Al-Hassa Oasis, Saudi Arabia// J. Indian Soc. Remote. Pp. 171-180. 2011.
13. Setia R., Lewis M., Marschner P., Raja S. R., Summers D., Chittleborough D. Severity of salinity accurately detected and classified on a paddock scale with high resolution multispectral satellite imagery// Land Degrad. Dev. Pp. 375-384. 2013.
14. Albed A., Kumar L. Soil salinity mapping and monitoring in arid and semiarid regions using remote sensing technology:a review// Advances in remote sensing. Pp. 373-385. 2013.

УДК 621.369.9

ДИСТАНЦИОННЫЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКИ-ЭКСТРЕМАЛЬНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ

Г.Р. Бабаева

Национальное Аэрокосмическое Агентство, г. Баку, Республика Азербайджан

Отмечено, что несмотря на возможность охвата больших территорий, временные и пространственные разрешения спутниковых методов определения влажности почвы часто оставляет желание еще более улучшить эти показатели. Известные методы для вычисления влажности почвы требуют дополнительное вычисление вегетационных индексов. В статье предложен параметрически экстремальный метод определения влагосодержания в котором

влажность почвы определяется путем поиска экстремума некоторого параметрического показателя. Составлен алгоритм реализации предлагаемого экстремально-параметрического метода. Проведено модельное исследование, подтвердившее работоспособность предложенного метода.

Ключевые слова: влажность, почва, вегетационные индексы, параметрический метод, пространственное разрешение

REMOTE PARAMETRICALLY EXTREME METHOD FOR DETERMINING SOIL MOISTURE

G.R. Babaev

National Aerospace Agency, Baku, Republic of Azerbaijan

It is noted that despite the possibility of covering large areas, the temporal and spatial resolutions of satellite methods for determining soil moisture often leave a desire to further improve these indicators. Known methods for calculating soil moisture require additional calculation of vegetation indices. The article proposes a parametric extreme method for determining moisture content in which soil moisture is determined by searching for the extremum of a certain parametric indicator. An algorithm for the implementation of the proposed extreme parametric method has been compiled. A model study was conducted that confirmed the efficiency of the proposed method.

Keywords: humidity, soil, vegetation indices, parametric method, spatial resolution

Введение

Влагосодержание почвы является важнейшим показателем, используемым в сельском хозяйстве, и других сферах природообустройства. Влажность почвы могут быть измерены прямыми и косвенными методами которые также могут быть классифицированы как контактные и неконтактные методы соответственно. Точность контактных методов достаточно высока, однако реализация этого метода, в особенности на больших сельскохозяйственных полях, сопряжена большими материальными затратами [1,2]. Что касается неконтактных методов, то здесь могут быть применены методы дистанционного [3-5] и проксимального [6,7] зондирования.

Дистанционные методы определения влагосодержания почвы реализуются с использованием спутников дистанционного зондирования [8,9], беспилотных летательных аппаратов [10,11], самолет лабораторий [12]. Проксимальное зондирование, реализуемое с дистанции нескольких метров, осуществляется с использованием различных перемещаемых механизмов в качестве носителя измерительной аппаратуры [13]. Основное преимущество спутниковых методов неоспоримо и заключается в возможности охвата чрезвычайно больших территорий. Вместе с тем, временные и пространственные разрешения спутниковых методов часто оставляет желание еще более улучшить эти показатели.

Первые работы по спутниковым методам определения влагосодержания почвы [14,15] базировались на данных Landsat TM и MODIS с использованием соответствующей математической модели для оценки влажности земли. Для этой цели был предложен индекс яркости почвы (SBI) [16], усиленный

вегетационный индекс (EVI), индекс температуры земной поверхности (LST), которые появились после реализации проекта MODIS. Например, для определения влагосодержания почвы на базе данных MODIS, таких как коэффициент отражения и температура поверхности земли (LST), осуществляются такие операции как геометрическая коррекция, атмосферная коррекция, коррекция LST, коррекция коэффициента отражения, оцениваются значения таких индексов, связанных с влагосодержанием, как NDVI, EVI, NDWI, SBI. Для получения результирующих оценок широко используются результаты корреляционного и регрессионного анализа статистической связи между влагосодержанием почвы и значениями вышеуказанных индексов.

Так, например, вычисление индекса EVI осуществляется по формуле

$$EVI = \frac{2,5 \cdot (\rho_2 - \rho_1)}{1 + \rho_2 + 6\rho_1 - 7,5\rho_3} \quad (1)$$

где ρ_1, ρ_2, ρ_3 - коэффициенты отражения в красном, ближнем инфракрасном и синем спектральном диапазонах MODIS.

После вычисления вышеуказанных индексов, используя данные отраженных сигналов соответствующих каналов MODIS, также используя данные о температуре поверхности земли (LST), используя различные методы регрессионного анализа разрабатывались различные модели для вычисления влагосодержания почвы. Так, например, согласно [17] указанная модель имеет вид

$$LM = -16,8 - 0,934\rho_2 - 15,9 \cdot EVI/LST \quad (2)$$

Вместе с тем, модели типа (2) предусматривают дополнительное вычисление вегетационных индексов. Так, например, для вычисления EVI согласно (1) необходимо иметь данные ρ_1, ρ_2, ρ_3 .

Здесь может быть предложен альтернативный вариант определения влагосодержания по параметрически экстремальному методу, в котором влагосодержание определяется путем поиска экстремума вновь предлагаемого параметрического показателя.

Материалы и методы

Для изложения предлагаемого параметрически-экстремального метода определения влагосодержания почвы рассмотрим основные результаты регрессионного анализа связи сигналов каналов ρ_1, ρ_2, ρ_3 с показателем влагосодержания. Соответствующие графические материалы показаны на рис 1, 2, 3.

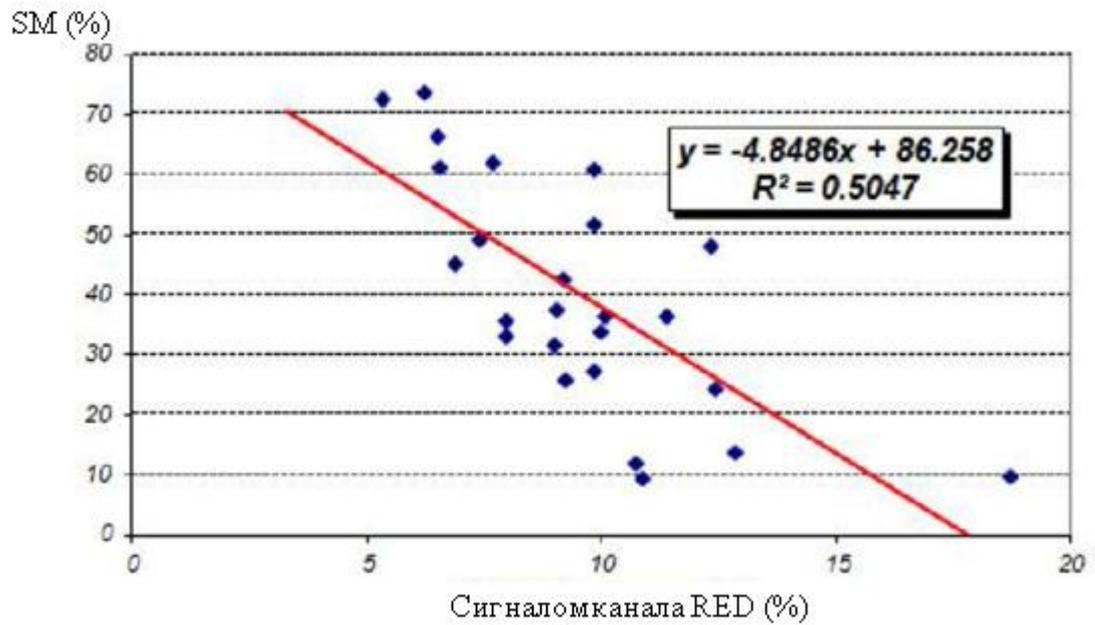


Рисунок 1 – Графическое отображение данных регрессионной связи между сигналом канала Red (ρ_1) MODIS и влажностью почвы (SM)

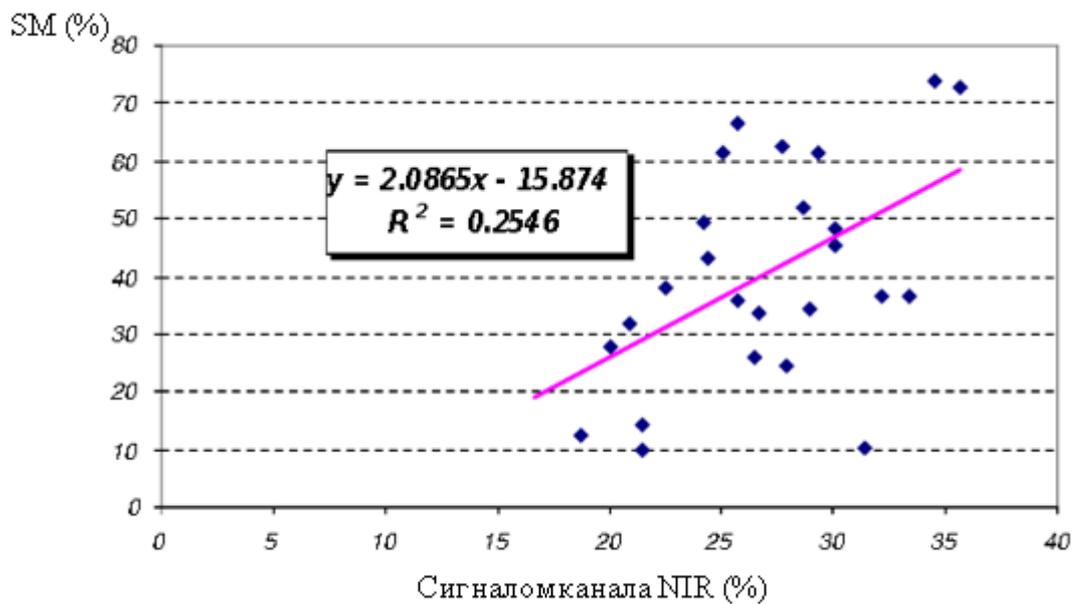


Рисунок 2 – Графическое отображение данных регрессионной связи между сигналом канала NIR (ρ_2) MODIS влажностью почвы SM

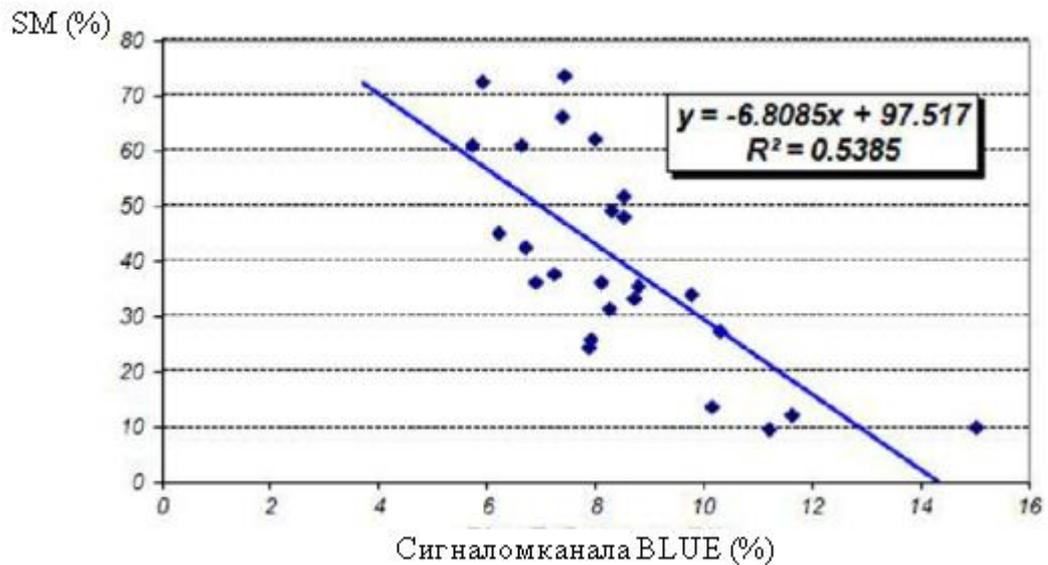


Рисунок 3 – Графическое отображение данных регрессионной связи между сигналами канала Blue (ρ_3) и влажностью почвы

Соответствующие регрессионные уравнения между влажностью почвы (y) и каналами MODIS (x_i), $i = \overline{1,3}$ следующий вид:

Для канала Red (x_1):

$$y = -4,8486x_1 + 86,258 \quad (3)$$

При $R^2 = 0,5047$.

Для канала NIR (x_2):

$$y = 2,0865x_2 - 15,874 \quad (4)$$

При $R^2 = 0,2546$.

Для канала Blue (x_3):

$$y = -6,8085x_3 + 97,517 \quad (5)$$

При $R^2 = 0,5385$.

С учетом (3)-(5) предлагаемый экстремальный параметрический индекс вид

$$\beta = NIR \cdot BLUE - k_{reg} \cdot RED \quad (6)$$

где k_{reg} -коэффициент регулирования.

С учетом (3) и (6) показатель RED определим как

$$RED = x_1 = \frac{86,258 - y}{4,8486} = a_{1r} - a_{2r}y \quad (7)$$

где $a_{1r} = \frac{86,258}{4,8486}$; $a_{2r} = \frac{1}{4,8486}$.

С учетом (4) и (6) показатель NIR определим как

$$NIR = x_2 = \frac{y + 15,874}{2,0865} = a_{3N}y + a_{4N} \quad (8)$$

где $a_{3N} = \frac{1}{2,0865}$; $a_{4N} = \frac{15,874}{2,0865}$.

С учетом (5) и (6) показатель BLUE определим как

$$BLUE = x_3 = \frac{97,517-y}{6,8085} = a_{5B} - a_{6B}y \quad (9)$$

где $a_{5B} = \frac{97,517}{6,8085}$; $a_{6B} = \frac{1}{6,8085}$.

С учетом (6), (7), (8), (9) имеем

$$\beta = (a_{3N}y + a_{4N}) \cdot (a_{5B} - a_{6B}y) - k_{reg}(a_{1r} - a_{2r}y) \quad (10)$$

Выражение (10) перепишем в виде

$$\beta = d_1y^2 + d_2y + d_3 \quad (11)$$

где

$$d_1 = -a_{3N} \cdot a_{6B} \quad (12)$$

$$d_2 = a_{3N}a_{5B}a_{4N}a_{6B} + k_{reg}a_{2r} \quad (13)$$

$$d_3 = a_{5B}a_{4N} - k_{reg}a_{1r} \quad (14)$$

Предлагаемый метод предусматривает аппаратное определение такой величины k_{reg} , при которой выполняется условие

$$\frac{dB}{dy} = 0 \quad (15)$$

С учетом (11) и (15) получаем

$$\frac{dB}{dy} = 2d_1y + d_2 \quad (16)$$

Приравнявая (16) нулю, с учетом (12)-(14) получаем следующее выражение для вычисления y

$$y = \frac{a_{3N}a_{5B} - a_{4N}a_{6B} + k_{reg}a_{2r}}{-2a_{3N}a_{6B}} \quad (17)$$

Проведем модельное исследование

Допустим, что на выходе дифференциатора, фиксация условия $\frac{dB}{dy} = 0$ осуществлена при $k_{reg,0} = 3,5$. С учетом (17) получаем

$$y = \frac{\frac{1}{2,085} \cdot \frac{97,517}{6,8085} - \frac{15,874}{2,0865} - 3,5 \cdot \frac{1}{4,8486}}{-\frac{2}{2,0865} \cdot \frac{1}{6,8085}} = 75\%$$

Таким образом, согласно модельным подсчетам если экстремум показателя β достигается при $k_{reg} = 3,5$, то это эквивалентно влагосодержанию $\approx 75\%$.

Алгоритм реализации предлагаемого экстремально-параметрического метода показан на рис. 4.

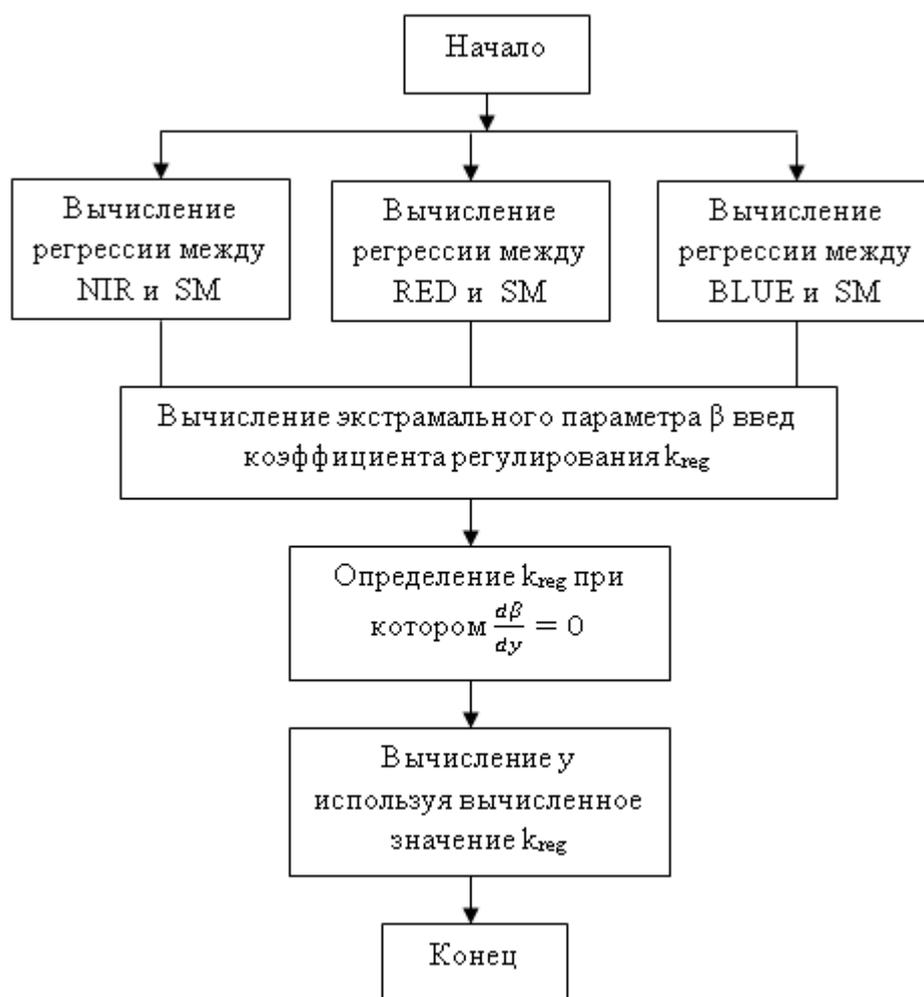


Рисунок 4 – Блок-схема алгоритма реализации предложенного метода

Заключение

Основное преимущество спутниковых методов заключается в возможности охвата чрезвычайно больших территорий. Однако временные и пространственные разрешения спутниковых методов часто оставляет желание еще более улучшить эти показатели. Существующие модели для вычисления влажности почвы предусматривают дополнительное вычисление вегетационных индексов. В работе предложен вариант определения влагосодержания по параметрически экстремальному методу, в котором влагосодержание определяется путем поиска экстремума вновь введенного параметрического показателя. Составлен алгоритм реализации предлагаемого экстремально-параметрического метода. Проведено модельное исследование, подтвердившее работоспособность предложенного метода.

Список литературы:

1. Ahmad J. A., Forman B. A., Kumar S. V. SMAP soil moisture assimilated Noah-MP model output// DRUM. 2021.
2. Arsenault K. R., Kumar S. V., Geiger J. V., Wang S., Kemp E., Mocko D. M. Beaudoin H. K., Getirana A., Navari M., Li B., Jacob J., Weigel J. Peters-Lidard C. D. The land surface data

toolkit (LTD v7.2) – a data fusion environment for land data assimilation systems// Geosci. Model Dev. 11. Pp. 3605-3621.

3. Gelaro R., McCarty W., Suarez M. J., Todling R., Molod A., Takacs L., Randles C. A. Darnenov A., Bosilovich M. G., Reichle R., Wargan K. The modern-era retrospective analysis for research and applications// Version 2. J. Climate. 30. 5419-5454. 2017.

4. Goddard Space Flight Center: FluxSAT gross primary production, aura validation data center NASA// 2010a.

5. Hauser M., Orth R., Senevirante S. I. Investigation soil moisture-climate interactions with prescribed soil moisture experiments: an assessment with the community earth system model// Geosci. Model Dev. 10. 1665-1677. 2017.

6. Kumar S. V., Holmes T. R., Blindish R., Peters-Lidard C. Assimilation of vegetation optical depth retrievals from passive microwave radiometry// Hydrol. Earth Syst. Sci. 24. 3431-3450. 2020.

7. Kwon Y., Forman B. A., Ahmad J. A., Kumar S. V., Yoon Y. Exploring the utility of machine learning-based passive microwave brightness temperature data assimilation over terrestrial snow in high mountain Asia// Remote Sensing. 11. 2265. 2019.

8. Jalilvand E., Tajrishy M., Hashemi S. A. G. Z., Brocca L. Quantification of irrigation water using remote sensing of soil moisture in a semi-arid region// Remote Sens. Environ. 231. 111226. <https://doi.org/10.3398/feart.2019.00235>. 2019.

9. O'Neill P. E., Chan S., Njoku E. G., Jackson T., Bindlish R., Chaubell J. SMAP L3 radiometer global daily 36 km EASE-Grid Soil moisture// Version 8. NSIDC. 2019.

10. Lu F., Sun Y., Hou F. Using UAV visible images to estimate the soil moisture of steppe// Water 2020. 12. 2334.

11. Ding R., Jin H., Xiang D., Wang X., Zhang Y., Shen D., Su L., Hao W., Tao M., Wang X., Zhou C. Soil moisture sensing with UAV-mounted IR-UWB radar and deep learning//Proceedings of the ACM on interactive.

12. Ismatova K. R., Badalova A. N., Ismailov A. I., Aliyev Z. H., Talibova S. S. Using aerospace methods in soil research// Archives biomedical engineering & Biotechnology. Doi:10.33552/ABEB.2019.02.000545.

13. Adamchuk V. I., Allred B., Doolittle J., Grote K., Viscarra Rossel R. A. Tools for proximal soil sensing.

14. Takeuci W., Yasuoka Y. Development of normalized vegetation, soil and indices derived from satellite remote sensing data// Proceeding of 25th ACRS. 2004. Pp. 859-864.

15. Wang X. Relation between ground-based soil moisture and satellite image based NDVI// Earth and environmental science department. University of Texas at San Antonio. 2005.

16. Dirgahayu D. The use of optical and radar data to predict soil moisture (case study on sugarcane plantation)// Project of planning and improvement. Lapan, Jakarta. 1997.

17. Domiri D. D. Development of land moisture estimation model using modis infrared, thermal, and evi to detect drought at paddy field// International journal of remote sensing and earth sciences. Vol. 10. No 1. June 2013. Pp. 47-54.

УДК 543.31(045)

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ПЕРМАНГАНАТНОЙ
ОКИСЛЯЕМОСТИ, ПОКАЗАТЕЛЕМ КАЧЕСТВА ВОДЫ И
КОНЦЕНТРАЦИЕЙ РАСТВОРЕННОГО ОРГАНИЧЕСКОГО
ВЕЩЕСТВА В ВОДЕ**

Б.Р. Джаббарлы

Статья посвящена исследованию связи между перманганатной окисляемостью, качеством воды и концентрацией растворенных органических веществ в воде. Проанализированы вопросы оценки перманганатной окисляемости и загрязненности воды с учетом наличия в воде загрязнителей протеинового типа и загрязнителей гуминового типа. При этом органические загрязнители вод при возбуждении их лазерным лучем способны индуцировать флуоресцентный сигнал на различных длинах волн. Это не позволяет однозначно определять единую оценку таких показателей как перманганатная окисляемость и косвенный показатель качества воды. Разработана методика вычисления указанных показателей и их усредненных оценок.

Ключевые слова: перманганатная окисляемость, органический загрязнитель, качество воды, флуоресцентное излучение, спектральная зона

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PERMANGANATE OXIDIZABILITY, WATER QUALITY INDEX AND CONCENTRATION OF DISSOLVED ORGANIC MATTER IN WATER

B.R. Jabbarli

Azerbaijan Technical University, National Aerospace Agency, Baku, Republic of Azerbaijan

The article is devoted to the study of the relationship between permanganate oxidizability, water quality and the concentration of dissolved organic substances in water. The issues of assessing permanganate oxidability and water pollution are analyzed, taking into account the presence of protein-type pollutants and humic-type pollutants in the water. At the same time, organic pollutants of waters, when excited by a laser beam, are able to induce a fluorescent signal at various wavelengths. This does not allow us to unambiguously determine a single assessment of such indicators as permanganate oxidizability and an indirect indicator of water quality. A method for calculating these indicators and their average estimates has been developed.

Keywords: permanganate oxidizability, organic pollutant, water quality, fluorescent radiation, spectral zone

Введение

Хорошо известно, что между интенсивностью флуоресцентного излучения растворенных органических веществ в воде при излучении их лазерным излучением и концентрацией этих веществ существует линейная зависимость [1-3]. Вместе с тем, как было показано, в работе [4], при сложном составе органических веществ в воде возможен случай, когда участки флуоресцентного излучения различных компонентов суммарных органических веществ разнесены на оси длин волн. В этом случае связь между концентрацией суммарных органических веществ и интенсивностью флуоресцентного излучения оказывается нелинейной. В качестве примера можно рассмотреть случай, приведенных в [4]. Как отмечается в этой работе растворенные органические вещества, существующие в воде содержат две различные фракции, определяемые по признаку излучаемого флуоресцентного сигнала: В первую фракцию относятся: протеины (аминокислоты, тирозин и триптофан)

представляющие бактериальные вещества. Во вторую фракцию относятся гуминовые вещества (гуминовые и фульвические кислоты, представляющие поступления в воду из суши. Соотношение этих фракций может меняться в зависимости от фактора антропогенной активности. В качестве примера, на рис.1 показан спектр флуоресцентного излучения растворенного органического вещества, содержащего протеин и гуминовые материалы. Как видно из рис. 1, протеин излучает флуоресцентное излучение в области 300-350 нм, а гуминовые вещества в диапазоне 400-500 нм.

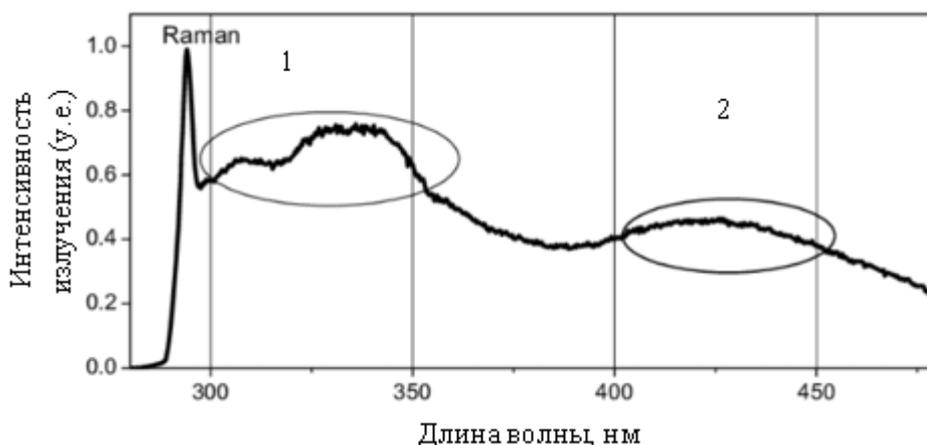


Рисунок 1 – Флуоресцентный спектр растворенных органических веществ (протеин+гуминовые вещества). Цифрами указаны: 1-спектральная область излучения протеина; 2-спектральная область излучения гуминовых веществ

В качестве другого примера на рис. 2 а,в приведены спектры флуоресцентного излучения водкоммунального сброса из птицефабрики [4].

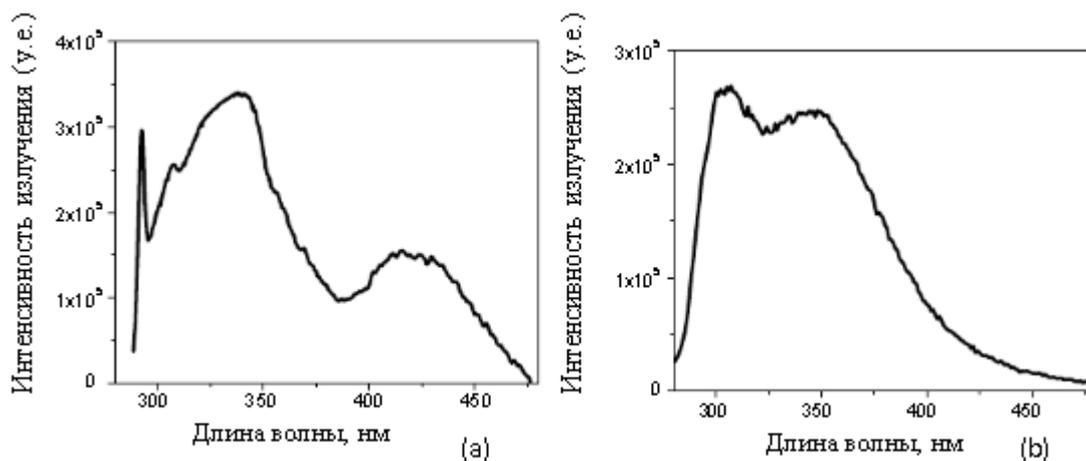


Рисунок 2 – Флуоресцентные спектры излучения вод сброса от коммунального хозяйства (а) и от птицефабрики (б)

Как видно из флуоресцентных спектров, приведенных на рис. 2 а,б. Фульвическая компонента в коммунальных сбросовых водах намного больше, чем в сбросах воды из птицефабрики. Очевидно, что если обе компоненты

суммарного сбросываются в речку, что суммарная сбросовая вода не будет обладать линейной зависимостью между концентрацией растворенных органических веществ и интенсивностью суммарного флуоресцентного излучения на определенной длине волны.

В качестве другого примера получения нелинейной зависимости между интенсивностью флуоресцентного излучения и концентрацией растворенных органических веществ можно показать работу [5]. Как указывается в этой работе, исследование хлорофилла, взятого из растительностей типа (a) *Celindro spermopsis raciborskii* и (b) *Scenedesmus armatus*, а также их суммы показали различные, в том числе существенно нелинейные результаты.

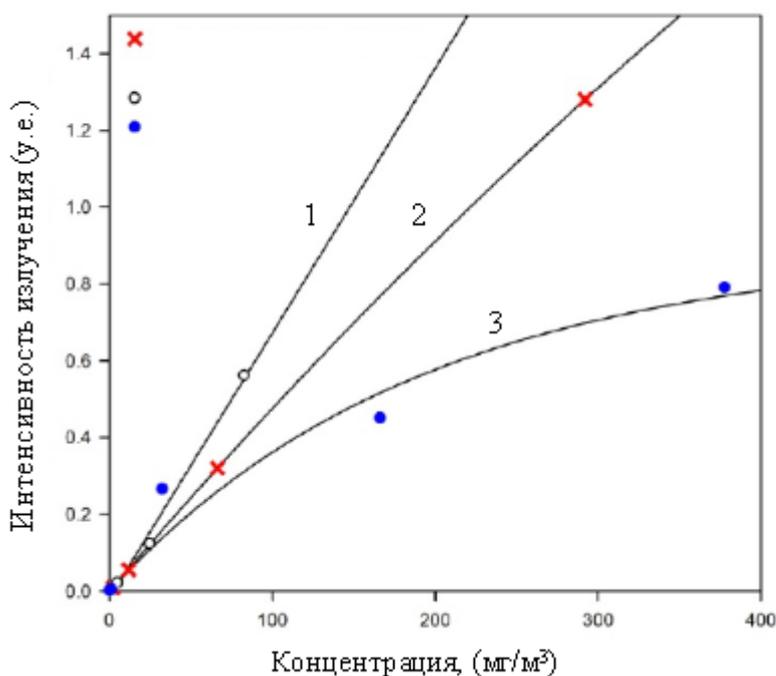


Рисунок 3 – Кривые зависимости интенсивности флуоресцентного излучения отдельных компонентов хлорофилла и суммы компонентов. Цифрами показаны: 1- хлорофилл из растения типа *S. artamus*; 2- смесь двух компонентов; 3- хлорофилл из растения типа *C. Raciborski*

Целью настоящего исследования является изучения влияния указанного типа нелинейности на показатель перманганатной окисляемости вод различных водоемов.

Материалы и методы

Первой задачей исследования является определение суммарно зависимости интенсивность флуоресцентного излучения и суммарной концентрации загрязнителей.

Допустим, что в воде имеются n количество загрязнителей, средние концентрации которых в единичном объеме воды составляют:

- C_1 – концентрация 1-го загрязнителя;
- C_2 – концентрация 2-го загрязнителя;
- C_i – концентрация i -го загрязнителя;

C_n – концентрация n -го загрязнителя;

C_B – концентрация воды в единичном объеме.

Средняя концентрация загрязненной воды определится как

$$C_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i + C_B}{n+1} \quad (1)$$

С учетом (1) относительную концентрацию n -го загрязнителя определим как

$$\gamma_{i,от} = \frac{C_i(n+1)}{\sum_{i=1}^n C_i + C_B} \quad (2)$$

При этом выполняется условие

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{i,от} = 1 \quad (3)$$

В качестве исходного предположения допускаем, что составляющие подгруппы загрязнителей с номерами от 1 до $n/2$ (n -четное число) являются загрязнители относятся к загрязнителям гуминового типа.

Таким образом, в диапазоне длин волн 300-350 нм получаем суммарную интенсивность флуоресцентного излучения

$$F_1 = \sum_{i=1}^{n/2} \gamma_{i,от} \cdot k_i \quad (4)$$

С учетом (2) и (4) получим

$$F_1 = \sum_{i=1}^{n/2} \left[\frac{k_i \cdot C_i(n+1)}{\sum_{i=1}^n C_i + C_B} \right] \quad (5)$$

Аналогично (5) для группы загрязнителей гуминового типа суммарное флуоресцентное излучение определим как

$$F_2 = \sum_{i=n/2}^n \left[\frac{k_i \cdot C_i(n+1)}{\sum_{i=1}^n C_i + C_B} \right] \quad (6)$$

Далее, в настоящей статье рассмотрим вопрос об определении перманганатной окисляемости и показателя качества воды содержащей вышеуказанные типы загрязнителей.

Согласно [6], перманганатная окисляемость загрязненной воды в общем случае определяется как

$$P_0 = A_0 \cdot I_F + B_0 \quad (7)$$

где I_F -интенсивность флуоресцентного излучения; A_0, B_0 -постоянные величины.

Так как F_1 и F_2 существуют на различных спектральных областях, то имеет смысл вводить на рассмотрение такие показатели как «перманганатная окисляемость воды содержащей загрязнители протеинового типа и «перманганатная окисляемость воды, содержащей загрязнители гуминового типа. В первом случае с учетом (5) и (7) имеем

$$P_1 = A_1 \sum_{i=1}^{n/2} \left[\frac{k_i \cdot C_i(n+1)}{\sum_{i=1}^n C_i + C_B} \right] + B_1 \quad (8)$$

где P_1 -перманганатная окисляемость воды, применительно к группе загрязнителей протеинового типа; A_1, B_1 -постоянные для загрязнителей протеинового типа.

Во втором случае с учетом (6) и (7) получим аналогичное выражение

$$P_2 = A_2 \sum_{i=n/2}^n \left[\frac{k_i \cdot C_i(n+1)}{\sum_{i=1}^n C_i + C_B} \right] + B_2 \quad (9)$$

где P_2 -перманганатная окисляемость воды, применительно к загрязнителям гуминового типа; A_2, B_2 -соответствующие постоянные величины.

Рассмотрим связь P_1 и P_2 с косвенными показателями характеризующими качество воду.

Согласно [7], существует количественный параметр, косвенно характеризующий качество воды S_w , определяемый как

$$S_w = \frac{I_R - I_F}{I_R - I_0} \cdot 100\% \quad (10)$$

где I_0 -сигнал фонового шума; I_R -интенсивность излучения Рамана.

Приняв $I_0 = 0$ из (10) получаем

$$S_w = 1 - \frac{I_F}{I_R} \quad (11)$$

С учетом (5) и (11) косвенный параметр качества воды с учетом органических загрязнителей протеинового типа определим как

$$S_{w1} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n/2} \left[\frac{k_i \cdot C_i(n+1)}{\sum_{i=1}^n C_i + C_B} \right]}{I_R} \quad (12)$$

С учетом (6) и (11) косвенный параметр, качества воды с учетом гуминовых загрязнителей определим как

$$S_{w2} = 1 - \frac{\sum_{i=n/2}^n \left[\frac{k_i \cdot C_i(n+1)}{\sum_{i=1}^n C_i + C_B} \right]}{I_R} \quad (13)$$

В качестве обобщенных показателей можно ввести следующие показатели:

1. Усредненная величина перманганатной окисляемости: P_{cp} .

$$P_{cp} = a_1 \cdot P_1 + a_2 \cdot P_2; \text{ где } a_1 + a_2 = 1$$

2. Усредненный показатель загрязненности воды

$$S_{wcp} = a_1 S_{w1} + a_2 S_{w2}$$

Таким образом, показано, что факт наличия различных по физической природе органических загрязнителей в воде (протеиновых и гуминовых), а также факт их флуоресцентного излучения на различных спектральных участках ((300-350 нм); (400-500 нм)) приводит к необходимости формирования парных показателей (раздельно для указанных типов загрязнителей)

перманганатной окисляемости и загрязненности воды а также вычислять средневзвешенные значения указанных показателей по двум спектральным зонам.

Заключение

Рассмотрены вопросы оценки перманганатной окисляемости и загрязненности воды с учетом наличия в загрязненных водах двух типов органических загрязнителей: загрязнитель протеинового типа и загрязнитель типа гуминовой кислоты. При этом указанные составляющие органической загрязненности вод при возбуждении их лазерным лучем способны индуцировать флуоресцентный сигнал на различных длинах волн. Указанное обстоятельство не позволяет однозначно определять единую оценку загрязненной воды таких показателей как перманганатная окисляемость и косвенный показатель качества воды. Разработана методика вычисления указанных показателей и их усредненных оценок.

Список литературы:

1. Experimental results and discussion// Journal of physics: conference series. 2022.
2. Utkin A. B., Lavrov A. V., Vilar R., Babichenko S., Shchemelyov S., et al. Optical methods for water pollution monitoring.
3. Liu L., Wu Y., Deng M., You H., Tu W. Advances in dissolved organic matter in waters based on three-dimensional fluorescence spectrometry// International forum on energy, environment science and materials. 2015.
4. Ghervase L., Carstea E. M., Pavelescu G., Savastru D. Laser induced fluorescence efficiency in water quality assessment// Romanian reports in physics. Vol. 62. No 3. P. 652-659. 2010.
5. Palmer S. C., Pelevin V. V., Goncharenko I., Kovacs A. W., Zlinszky A., Presing M., Horvath H., et al. Ultraviolet fluorescence LIDAR (UFL) as a measurement tool for water quality parameters in turbid lake conditions// Remote Sens. 2013. 5. P. 4405-4422.
6. Xiaohua C., Zhaoshuo T., FEnghao S., Qingcao L., Zongjie B., Hao C., Zihao C. Research on chemical oxygen demand based on laser fluorescence-Raman spectroscopy// Frontiers in physiology. 2022. 10.1116.
7. Tian Z., Chen H., Ding Q., Che X., Bi Z., Wang L. Research on small-scale detection instrument for drinking water combined laser spectroscopy and conductivity technology// Sensors. 2023. V. 23. P. 2985.

УДК 629.7:551.3

ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА БЕРЕГОВЫХ ВОД

Д.А. Гумбагов

Национальное Аэрокосмическое Агентство, г.Баку, Республика Азербайджан

Отмечено, что качество береговых зон определяется в основном количеством водорослей и в частности морской капусты, основная масса которой оказывается под водой. Надводная часть обычно оценивается с помощью БПЛА оснащенной спектральной измерительной аппаратурой с большой погрешностью, т.к. требуется учесть влияния блеска и мутности морской поверхности. При этом учет подводной части этой растительности быть

осуществлен без влияния отраженной радиации надводной части. Для этой цели использована известная регрессионная зависимость отраженного сигнала надводной части от отношения отраженного сигнала синей части спектра к отраженному сигналу на участке перехода в краю красной зоны. Сформирована задача поиска такого вида функции зависимости радиации с края красной зоны от отражения с близкой инфракрасной зоны, при которой целевой функционал, формированный на базе указанной регрессионной зависимости и некоторого ограничительного условия наложенного на искомую функцию, достиг бы минимума. Получено трансцендентное уравнение, решение которого позволяет определить характер искомой зависимости, при которой влияние радиации с надводной части исследуемой растительности минимально влияет на результат оценки подводной части растения.

Ключевые слова: БПЛА, водоросли, отраженная радиация, качество воды, оптимизация.

ISSUES OF USING UAVS TO MONITOR THE QUALITY OF COASTAL WATERS

D.A. Gumbatov

National Aerospace Agency, Baku, Republic of Azerbaijan

It is noted that the quality of coastal zones is determined mainly by the amount of algae and in particular seaweed, the bulk of which is under water. The surface part is usually estimated using a UAV equipped with spectral measuring equipment with a large error, since it is necessary to take into account the effects of gloss and turbidity of the sea surface. At the same time, accounting for the underwater part of this vegetation can be carried out without the influence of reflected radiation of the surface part. For this purpose, the well-known regression dependence of the reflected signal of the surface part on the ratio of the reflected signal of the blue part of the spectrum to the reflected signal at the transition site at the edge of the red zone is used. The task of searching for such a type of function of dependence of radiation from the edge of the red zone on reflection from the near infrared zone is formed, in which the target functional formed on the basis of the specified regression dependence and some restrictive condition imposed on the desired function would reach a minimum. A transcendental equation has been obtained, the solution of which allows us to determine the nature of the desired dependence, in which the influence of radiation from the surface part of the vegetation under study minimally affects the result of evaluating the underwater part of the plant.

Keywords: UAVs, algae, reflected radiation, water quality, optimization.

Введение

Хорошо известно, что беспилотные летательные аппараты (БПЛА) обладают высоким пространственным разрешением и не имеют такие проблемы, свойственные спутниковому дистанционному зондированию как влияние атмосферы, облаков [1]. БПЛА широко используются для определения качества береговых вод [2-5].

Исследования качества береговых вод проводятся путем проведения с помощью как морских измерительных станций, так и БПЛА, оснащенных мультиспектральной и гиперспектральной аппаратурой. Например, как указывается в работе [6], с этой целью были использованы восемь станций, установлены в заливе Chesapeake (США). Станции были оснащены гиперспектральными измерителями, работающими в спектральном диапазоне

320-950 нм с интервалом 3,3 нм. Полученные результаты сопоставлялись с результатами измерений с применением БПЛА, оснащёнными пятиканальными измерителями Mica Sense. Это устройство имеет следующие измерительные каналы: Синий канал (475 нм, ширина полосы 32 нм); зелёной канал (560 нм, ширина полосы 27 нм); красный канал (668 нм, полоса пропускания 14 нм); канал края красной зоны (717 нм, полоса пропускания 12 нм); канал NIR (842 нм, с полосой 57 нм).

В указанных морских станциях проводятся контактные измерения хлорофилла и общего количества взвешенных частиц (TSS).

Вместе с тем, применительно к береговым зонам элементами загрязнения морских вод считаются водоросли, или морская капуста (kelp), которая является трёхморным высокопродуктивным морским растением, представляющим экономическую ценность для населения прибрежной зоны [7,8]. Указанный фактор актуализирует исследование к оценки потенциала этого растения как его надводной, так и подводной компоненты. Учет объёма надводной части с использованием ее излучения в NIR области затрудняется наличием морским блеском в поверхности воды, мутностью воды [9,10].

Традиционным образом, учет и исследование состояния растений осуществляется применением сигналов спектральной зоны «край красной зоны» (670-750 нм).

В общем случае, суммарный сигнал NIR диапазона, регистрируемый спектрометрами БПЛА определяется как

$$R_{UAS}(NIR) = R_{rs}(NIR) + \rho(NIR) + \frac{L_{sky}}{E_d} \quad (1)$$

где $R_{RS}(NIR)$ – сигнал NIR диапазона, извлекаемая с поверхностной части растительности; $\rho(NIR)$ – компонента NIR диапазона из-за блеска поверхности воды; L_{sky} – небесное излучение; E_d – пере излучения из глубин воды.

Маскирование $\rho(NIR)$ согласно [6] может быть осуществлено методом «темного» пикселя, а компонента $\frac{L_{sky}}{E_d}$ определяется с использованием модели радиационного переноса [6]. Компоненты $R_{rs}(NIR)$, может быть определена с помощью нелинейного регрессионного уравнения [12].

$$R_{rs}(NIR) = 0,025 \exp \left[\frac{-3,469 \cdot R_{UAS}(blue)}{R_{UAS}(red\ edge)} \right] + 0,00013 \quad (2)$$

Регрессионная функция (2) графически изображена на рис. 1. Таким образом, задача обеспечения уменьшения доли сигнала $R_{UAS}(NIR)$ в сигнале $R_{UAS}(red\ edge)$ сводится к уменьшению влияния $R_{rs}(NIR)$. При этом следует определить такую взаимосвязь между $R_{UAS}(red\ edge)$ и $R_{rs}(NIR)$ при которой такое влияние могло бы быть приведено к минимуму.

Материалы и методы

Для решения указанная задачи можно ввести на рассмотрение функциональную зависимость

$$R_{UAS}(red\ edge) = R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR)) \quad (3)$$

И далее вычислить такой вид функции (3), при которой некоторый функционал, характеризующий мощность сигнала $R_{rs}(NIR)$ достиг бы минимума.

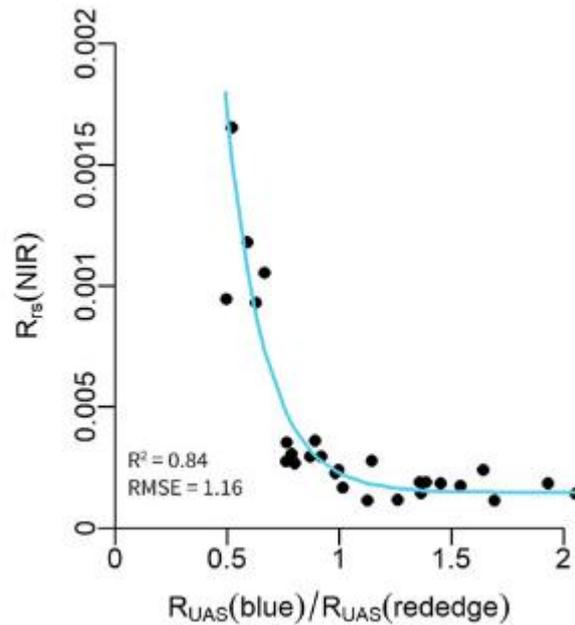


Рисунок 1 – Кривая нелинейной регрессионной функции взаимосвязи между отношением $\frac{R_{UAS}(blue)}{R_{UAS}(red\ edge)}$ и $R_{rs}(NIR)$

Рассмотрим возможность формирования функционала, характеризующего мощностные характеристики $R_{rs}(NIR)$ по множеству исследуемых береговых зон, загрязненных водорослью типа «морская капуста». Умножим каждую из сторон выражения (2) на $R_{rs}(NIR)$. Получим

$$R_{rs}^2(NIR) = 0,025R_{rs}(NIR) \exp\left[\frac{-3,469 \cdot R_{UAS}(blue)}{R_{UAS}(red\ edge)}\right] + 0,00013R_{rs}(NIR) \quad (4)$$

С учетом (3) и (4) напишем

$$R_{rs}^2(NIR) = 0,025R_{rs}(NIR) \exp\left[\frac{-3,469 \cdot R_{UAS}(blue)}{R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR))}\right] + 0,00013R_{rs}(NIR) \quad (5)$$

Рассмотрим сценарий, когда БПЛА исследует множество точек в зоне береговых вод в количестве n . Из полученных результатов измерений можно сформировать два множества

$$R_{rs}(NIR) = \{R_{rs}(NIR)_i\}; i = \overline{1, n} \quad (6)$$

$$R_{UAS}(red\ edge) = \{R_{UAS}(red\ edge)_j\}; j = \overline{1, n} \quad (7)$$

Будем считать, что множество $R_{rs}(NIR)$ является упорядоченным, т.е. элементы удовлетворяют условию

$$R_{rs}(NIR)_i = R_{rs}(NIR)_{i-1} + \Delta R_{rs}(NIR) \quad (8)$$

где

$$\Delta R_{rs}(NIR) = const; R_{rs}(NIR)_0 = 0$$

С учетом (5) и (8) составим дискретную сумму F_g , где

$$F_g = \sum_{i=1}^n 0,025 U_{rs}(NIR)_i \exp \left[-\frac{3,469 \cdot R_{UAS}(blue)}{R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR))} \right] \quad (9)$$

Рассмотрим задачу выбора такого вида функции $R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR))$, при которой F_g достигает минимума, т.е. суммарный вклад отраженной ближне-инфракрасной радиации от надводной части морского растения достигает минимума и в основном извлекается $R_{UAS}(red\ edge)$, т.е. извлекается информация о подводных частях этого растения.

Для решения указанной задачи в первом приближении осуществим переход от дискретной модели (9) на непрерывную модель в виде непрерывного функционала F_H , где

$$F_H = \int_0^{U_{rs}(NIR)_{max}} 0,025 U_{rs}(NIR) \exp \left[-\frac{3,469 \cdot R_{UAS}(blue)}{R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR))} \right] d(U_{rs}(NIR)) \quad (10)$$

Решение непрерывной оптимизационной задачи (10) может быть осуществлено по методу вариационного анализа при выполнении одного условия, суть которого заключается в наложении к искомой функции определенного ограничительного условия. Рассмотрим случай, когда указанное ограничительное условие $F_{огр}$ имеет вид

$$F_{огр} = \int_0^{U_{rs}(NIR)_{max}} R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR)) d(R_{rs}(NIR)) = C \quad (11)$$

где $C = const$.

Отметим, что смысл ограничения (11) заключается в сужении пространства непрерывных и дважды дифференцируемых функций до некоторого подпространства, элементы которого удовлетворяют условию (11). С учетом (10) и (11) составим целевой функционал F_0 безусловной вариационной оптимизации по следующей схеме

$$F_0 = F_H + \lambda [F_{огр} - C] \quad (12)$$

С учетом (10), (11), (12) получим

$$F_0 = \int_0^{U_{rs}(NIR)_{max}} 0,025 U_{rs}(NIR) \exp \left[-\frac{3,469 \cdot R_{UAS}(blue)}{R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR))} \right] d(U_{rs}(NIR)) + \lambda \left[\int_0^{U_{rs}(NIR)_{max}} R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR)) d(R_{rs}(NIR)) - C \right] \quad (13)$$

Решение оптимизационной задачи (13) должно удовлетворить условию

$$\frac{d \left\{ 0,025 U_{rs}(NIR) \exp \left[-\frac{3,469 \cdot R_{UAS}(blue)}{R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR))} \right] - \lambda R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR)) \right\}}{d R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR))} = 0 \quad (14)$$

С учетом (14) получим

$$0,025U_{rs}(NIR) \exp \left[-\frac{3,469 \cdot R_{UAS}(blue)}{R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR))} \right] \cdot \frac{3,469 \cdot R_{UAS}(blue)}{R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR))^2} - \lambda = 0 \quad (15)$$

Из (15) находим

$$\exp \left[-\frac{3,469 \cdot R_{UAS}(blue)}{R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR))} \right] = \frac{\lambda R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR))^2}{0,025U_{rs}(NIR)3,469 \cdot R_{UAS}(blue)} \quad (16)$$

Таким образом, полученное выражение (16) является трансцендентным уравнением относительно искомой функции $R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR))$. Задача нахождения оптимального вида этой функции не имеет аналитического решения и может быть решена вычислительным путем при заданных значениях $R_{rs}(NIR)$ и $R_{UAS}(blue)$.

Вместе с тем, решение задачи удовлетворит условие достижения минимума функционала (10), т.к. вторая производная интегранта в функционале (14) по искомой функции оказывается положительной величиной.

Заключение

Сформулирована и решена задача оптимального использования БПЛА для мониторинга качества береговых вод. Отмечена, что качество береговых зон определяется в основном количеством водорослей и в частности морской капусты в береговых водах. При этом основная масса этой растительности оказывается под водой. Надводная часть обычно оценивается с большой погрешностью методами дистанционного зондирования т.к. требуется учесть влияния блеска и мутности морской поверхности. Таким образом, учет подводной части водорослей должен быть осуществлен путем такой оценки $R_{UAS}(red\ edge)$, которая в минимальной степени подвержена влиянию $R_{rs}(NIR)$. Для этой цели использована известная регрессионная зависимость $R_{rs}(NIR)$ от отношения $R_{UAS}(blue)/R_{UAS}(red\ edge)$. Введена на рассмотрение функция $R_{UAS}(red\ edge)(R_{rs}(NIR))$ и сформирована задача поиска такого вида этой функции, при которой целевой функционал, сформированный на базе указанной регрессионной зависимости и некоторого ограничительного условия наложенного на искомую функцию, достиг бы минимума. Получено трансцендентное уравнение, решение которого позволяет определить характер искомой зависимости.

Список литературы:

1. Anderson K., Gaston K. J. Lightweight unmanned aerial vehicles will revolutionize spatial ecology// Front. Ecol. Environ. 11(3). Pp. 138-146. 2013.
2. Johnston D. W. Unoccupied aircraft systems in marine science and conservation// Annu. Rev. Mar. Sci. 11. Pp. 439-463. 2019.

3. Lee E., Yoon H., Hyun S. P., Burnett W. C., Koh D. C., Ha K. Unmanned aerial vehicles (UAVs)-based thermal infrared (TIR) mapping a novel approach to assess groundwater discharge into the coastal zone// *Limnol. Oceanogr. Methods*. 14 (11). Pp. 725-735. 2016.
4. Dugdale S. J., Kelleher C. A., Malcolm I. A., Caldwell S., Hannah D. M. Assessing the potential of drone-based thermal infrared imagery for quantifying river temperature heterogeneity// *Hydrol. Process*. 33 (7). 1152-1163. 2019.
5. Arango J. G., Nairn R. W. Prediction of optical and non-optical water quality parameters in oligotrophic and eutrophic aquatic systems using a small unmanned aerial system// *Drones*. 4(1). 2019.
6. Windle A. E., Silsbe G. M. Evaluation of unoccupied aircraft system (UAS) remote sensing reflectance retrievals for water quality monitoring in coastal waters// *Front. Environ. Sci*. 2021.
7. Druehl L. D., Wheeler W. N. Population biology of *macrocystis integrifolia* from british Columbia, Canada// *Mar. Biol*. Pp. 173-179. 1986.
8. Kain M. J. Patterns of relative growth in *nereocystis luetkeana* (Phaeophyta)// *J. Phycol.* Pp. 181-187. 1987.
9. Cavanaugh K. C., Bell T., Costa M., Eddy N. E., Gendall L., Gleason M. G., Hessian-Lewis M., Martone R., McPherson M., Pointer O. A review of the opportunities and challenges for using remote sensing for management of surface-canopy forming kelps// *Front. Mar. Sci*. 2021.
10. Schroeder S. B., Dupont C., Boyer L., Juanes F., Costa M. Passive remote sensing technology for mapping bull kelp: a review of techniques and regional case study// *Glob. Ecol. Conserv*. 19. 2019.
11. Filella I., Penuelas J. The red edge position and shape as indicators of plant chlorophyll content, biomass and hydric status// *Int. J. Remote Sens*. 459-1470. 1994.
12. Siegel D. A., Wang M., Maritorena S., Robinson W. Atmospheric correction of satellite ocean color imagery: the black pixel assumption// *Appl. Opt*. 39 (21). 3582-3591. 2000.

УДК. 004.042

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

¹**А.П. Иванов,** ²**Н.А.Жалсанова**

¹Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», г. Чита, Россия

²ФГБОУ ВО БГСХА им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ, Россия

Огромная ответственность лежит на руководителях регионов за принятие решений, при колоссальном объеме информации, со множеством аспектов и вариантов сценариев развития ситуации при высокой степени неопределенности, большом количестве допущений, ставят вопрос о необходимости разработки и применения информационно-аналитической системы (ИАС) мониторинга энергопотребления. Построение и развитие ИАС, предлагается осуществлять на основе концепции сохранения единого информационного пространства.

Ключевые слова: мониторинг энергопотребления, система, прогнозирование.

THEORETICAL FOUNDATIONS FOR THE CREATION OF AN INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEM FOR MONITORING ENERGY CONSUMPTION

¹**A.P. Ivanov,** ²**N.A. Zhalsanova**

¹Transbaikal Agrarian Institute - branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Irkutsk State Agrarian University named after. A.A. Yezhevsky",
Chita, Russia

²FSBEI HE BSAA named after. V.R. Filippova, *Ulan-Ude, Russia*

A huge responsibility lies with the heads of the regions for decision-making, with a huge amount of information, with many aspects and scenarios for the development of the situation with a high degree of uncertainty, a large number of assumptions, raise the question of the need to develop and apply an information and analytical system (IAS) for monitoring energy consumption. The construction and development of the IAS is proposed to be carried out on the basis of the concept of preserving a single.

Keywords: energy consumption monitoring, system, forecasting.

Для исследования энергетического потребления рассматриваемых объектов необходимо:

Создать информационно-справочную систему (базу данных), которая будет иметь иерархическую структуру, отвечающую на каждом уровне единым принципам построения, интерфейсам, методам обработки данных. Информацию необходимо компоновать по трем типам: числовая база (параметры электропотребления); текстовая; графическая (схемы) при соблюдении следующих требований и принципов:

- возможность пополнения текстовыми, графическими и мультимедийными данными, размещения электронных таблиц с вычисляемыми ячейками;
- минимальные требования к аппаратному и программному обеспечению рабочего места пользователя;
- функциональный и многокритериальный поиск нужной информации;

Разработать систему нормирования электропотребления. Для реализации резервов энергосбережения необходимо обоснованное нормирование электропотребления по технологическим циклам (цехам, участкам, отделениям), крупным технологическим агрегатам. Задачам нормирования должны соответствовать системы учета и отчетности по параметрам электропотребления и технологическим параметрам.

Разработка норм удельных расходов электроэнергии выделенного технологического цикла (передела).

- По статистическим данным суточного электропотребления (или электропотребления за законченный технологический цикл) вычисляются удельные расходы электроэнергии.
- Проверяется распределение удельных расходов на соответствие нормальному закону.
- При соответствии распределения нормальному закону за норму в первом приближении принимается математическое ожидание плюс стандартное отклонение.

- При несоответствии распределения нормальному закону нормируется общее электропотребление на n видов продукции с известными объемами выпуска.

Статистика по технологическим агрегатам показывает, что, как правило, распределение удельных расходов электроэнергии не подчиняется нормальному закону. Удельные расходы зависят от совокупности технологических параметров. Получение этой зависимости методами регрессионного анализа дает возможность определить скользящую норму и выявить факторы, управление которыми может снизить удельный расход и электропотребление.

Уравнение регрессии получают в виде:

$$w = B_0 + B_V V^{\beta_V} + B_1 T_1^{\beta_1} + \dots + B_X T_X^{\beta_X} .$$

При этом на выходе в уравнении остаются только значимые технологические параметры. За норму при загрузке оборудования V и сочетании технологических параметров $T_1 - T_x$ принимается величина, равная $w_{нор} = 1.05w$.

Предлагаемый подход может быть использован техническим руководством предприятия (главным инженером) для реализации программы энергосбережения. С другой стороны эти же данные используются для оценки ритмичности работы энергоемких агрегатов и каждого из цехов. Контрольной величиной здесь является число часов использования максимума электрической нагрузки в сутки, в месяц, в квартал и год.

Годовое число использования максимума отражает регулировочные способности предприятия. Крупные промышленные предприятия всех отраслей промышленности, работающие в непрерывном цикле с трехсменной работой, имеют число часов использования максимума до 7000 часов, а отдельные заводы устойчиво держали его на уровне 8000 и более, в условиях принудительного регулирования получасового максимума в холодную зиму и в условиях дефицита электрической энергии. Проблема выравнивания графиков, несмотря на ее безусловно большую экономическую эффективность, не будет решена до тех пор, пока не будут приняты скидки в тарифах для предприятий, имеющих годовое число часов использования максимума выше среднего по кластеру аналогичных предприятий.

Устойчиво работающее с максимальной загрузкой производство имеет теоретическое число использования максимума 24 в сутки. Очевидно, что фактическое число часов будет отличаться для разных производств. Однако каждый цех, отделение, участок, выделяемые по счетчику, могут контролироваться на ритмичность работы и реализацию энергосберегающих предприятий по этому критерию. Распределение числа часов использования максимума близко к Гауссовому.

Показатели рассчитываются по отдельному энергоемкому агрегату, производственному участку, цеху, имеющим “собственный” счетчик электрической энергии на вводе. Постоянно фиксируются величина электропотребления (в кВт.ч) за единичный законченный технологический

цикл (смену, сутки) и объем выпуска продукции за этот же цикл (в тоннах, штуках, кубических метрах и т.п.), которые позволяют определить удельный расход электроэнергии на единицу получаемой продукции. Для обеспечения валидности результатов, данные должны быть получены не менее чем за 50 технологических циклов. После чего проверяется соответствие статистического закона распределения удельных расходов электроэнергии нормальному (гауссову) распределению.

Предлагается использовать проверку по критерию χ , для этого диапазон изменения значений удельных расходов электроэнергии разбивается на ряд интервалов и подсчитывается количество данных m_k , попавших в каждый интервал k . Вычисляется среднее значение удельного расхода по формуле

$$w_{cp} = \Sigma w_i / N,$$

где w_i - значение удельного расхода за i -ый цикл, N - количество рассматриваемых циклов, $i = 1, \dots, N$. Вычисляется разброс значений исследуемого параметра от среднего значения

$$\sigma = \sqrt{\Sigma (w_i - w_{cp})^2 / N},$$

Определяется теоретическое количество попаданий в интервалы. По фактическим (m_k) и теоретическим (n_k) значениям попаданий вычисляются значения критерия χ по каждому интервалу:

$$\chi^2 k^2 (m_k - n_k)^2 / n_k,$$

и суммарное значение

$$\chi^2_{сум} = \Sigma \chi^2 k,$$

Рассчитанное суммарное значение критерия сравнивается с теоретическим. Если полученное значение критерия $\chi^2_{сум}$ превышает теоретическое, то гипотезу о соответствии статистического распределения нормальному следует отвергнуть. Это означает, что для данного агрегата нельзя выработать единую норму расхода электроэнергии на единицу продукции. Следует разделить данные по характерным технологическим режимам и для каждого режима определять целевые показатели удельных расходов.

В случае, когда распределение удельных расходов близко к нормальному, устанавливается диапазон значений, в котором должны поддерживаться данные показатели. Наиболее просто диапазон устанавливается по значениям среднего расхода и разбросу значений. Нижняя и верхняя границы диапазона могут упрощенно быть приняты равными

$$w_{мин} = w_{cp} - 1,5\sigma,$$

$$w_{макс} = w_{cp} + 1,5\sigma.$$

Исследования показывают, что за установленные пределы выходят 10-20% контролируемых значений. В этих случаях технологический персонал

должен анализировать ситуацию и принимать меры. Аналогичный подход применяется и при анализе и контроле показателей общего расхода электроэнергии по выделенному объекту.

Для установления лимитов ключевым является вопрос о базовой величине электропотребления, устанавливаемой на месяц, квартал, год. Существующие методики исходят из классических представлений электротехники, которые предполагают возможность произвести расчеты, опираясь на понятие среднего (математического ожидания) и на понятие конечной приемлемой ошибки. Считается, что можно, зная площадь учреждения, количество работающих в организации, количество койко-мест в больницах, число студентов в вузах или учащихся в школах, ввести норму и, на основании ее, - лимит. Фактически же каждая организация характеризуется техноценологическими, индивидуальными свойствами. Например, две больницы, имеющие одинаковое количество койко-мест и одинаковый набор отделений, могут различаться значительно по электропотреблению при различной технической оснащенности. Такая индивидуальность требует лимитирования электропотребления только на основе статистических данных с учетом техноценологического подхода.

Электропотребление и учет должны быть не расчетными “снизу”, не расчетными по обобщенным укрупненным показателям организаций. Объект измерения (организация, отдельное здание, территория, помещение) выделяется только в том случае, когда на него есть отдельный электрический ввод со счетчиком. Условное отнесение по электропотреблению нецелесообразно производить во всех случаях, когда результат не может быть подтвержден измерениями по стационарно установленному счетчику.

Общее годовое электропотребление представляется суточными замерами. Для организации в целом кривая распределения суточных замеров имеет колоколообразную форму с вытянутым вправо хвостом. Эта форма представляется как сумма нормального распределения и гиперболического H -распределения, которое отражает перерасходы электроэнергии, так что площадь под H -распределением есть возможный объем энергосбережения для данной организации.

Учитывая, что в настоящее время суточные замеры потребления электроэнергии на большинстве бюджетных организаций не производятся, следует исходить из месячных расходов электроэнергии (например, за последние три года). Данные по соответствующим месяцам, кварталам и годам суммируются (например, по январям за три года) и делятся на соответствующее количество периодов. Таким образом, определяется среднее значение, принимаемое за математическое ожидание нормального распределения. По этим данным с учетом ценологической составляющей 10-15 % устанавливаются лимиты на следующий период.

Особое внимание заслуживает мониторинг энергопотребления на предприятиях, который следует проводить по нескольким направлениям:

- по электроемкости продукции

- по виртуальной электроемкости продукции
- с использованием рангового распределения

По электроемкости продукции

Электроемкость базового вида продукции предприятия рассчитывается как отношение годового электропотребления предприятия к объему выпуска этого вида продукции:

$$A_b = W_{год} / M_b,$$

где $W_{год}$ - годовое электропотребление предприятия, M_b - объем производства этого вида продукции. Этот показатель имеет размерность кВт·ч/т или кВт·ч/ед.продукции, что совпадает с размерностью удельного расхода, но эти величины имеют различный физический смысл. Электроемкость базового вида продукции является характеристикой структуры электропотребления предприятия. В ней учитываются удельные расходы электроэнергии и сложившиеся соотношения между объемами выпускаемой продукции. Таким образом, электроемкость характеризует предприятие как сложившуюся систему - техноценоз, где существуют определенные взаимосвязи между производственными циклами.

Базовым видом продукции может быть выбран один из видов основной продукции, являющийся в некотором смысле завершающим процесс производства (например, прокат для металлургических предприятий), или на производство которого расходуется значительная доля электроэнергии. Если на предприятии выпускается один вид продукции, электроемкость совпадает с общезаводским удельным расходом электроэнергии, поскольку в нем учитываются не только затраты на единицу продукции, но и все расходы электроэнергии на вспомогательные процессы, потери в сетях и т.д. Целесообразно рассчитывать показатели электроемкости по нескольким основным видам продукции и анализировать их совокупность.

Исследования позволили сделать вывод об устойчивости показателя электроемкости в условиях сохранения структуры производства и электропотребления. Большие "скачки" показателя свидетельствуют об изменении структуры выпуска продукции или о значительных изменениях в затратах энергоресурсов, что требует дополнительного анализа работы предприятия. Таким образом, включение электроемкости в информационные базы показателей позволит отслеживать изменение структуры электропотребления промышленных предприятий с целью выявления возможностей энергосбережения. Стабильный характер изменения величины показателя электроемкости позволяет для узкоспециализированных производств использовать его для прогнозирования электропотребления.

Для узкоспециализированных предприятий электроемкость основных видов продукции можно использовать для прогнозирования электропотребления. При отсутствии крупных технологических изменений электроемкость практически постоянна, так как неизменна структура электропотребления. Поэтому на небольших интервалах упреждения рассчитывается прогнозное значение годового электропотребления по формуле:

$$W_{np} = A_{\sigma} \cdot M_{np},$$

где W_{np} - прогноз годового электропотребления предприятия, M_{np} - предполагаемый объем выпуска базового вида продукции.

Использование в расчетах электроемкости нескольких видов основной продукции позволяет уточнить расчет, сгладив колебания, и косвенным образом учесть изменения структуры производства. Выражение для определения годового электропотребления запишется:

$$W_{np} = (\sum_{i=1}^n A_i M_{i np}) / n,$$

где n - число видов основной продукции.

По виртуальной электроемкости продукции.

Многономенклатурное производство характеризуется большим перечнем видов продукции (60 - 200 наименований). Некоторые виды продукции являются исходным сырьем для дальнейшей переработки. Их можно рассматривать и как конечный продукт, и как промежуточный. Не удастся выделить опорный по электропотреблению вид продукции.

На практике каждый отдельный продукт мало влияет на электропотребление всего предприятия в целом. Следовательно, возникает необходимость в определении малого числа видов продукции, которые в совокупности показывают существенную связь с потреблением электроэнергии.

Поиск взаимных связей проводится на основе корреляционного анализа по эмпирическим данным. Для этого определяются взаимные коэффициенты корреляции между всеми видами выпускаемой продукции и составляется корреляционная матрица. Она симметрична относительно диагонали, диагональные элементы равны 1. Из матрицы выделяются виды продукции, имеющие высокие коэффициенты корреляции с возможно большим числом других видов. Выделенные виды можно считать опорными (определяющими технологию предприятия). В соответствии с теорией организации ценологических систем таких видов должно быть 5-10 % от общего числа. Примерно 80 % коэффициентов корреляции незначимы (близки к нулю).

Наибольшее значение придается коэффициентам корреляции более 0,8, что указывает на прямую связь между видами продукции. Выделяются 2-5 видов продукции, у которых наибольшее число коэффициентов корреляции больше 0,4. Это позволяет использовать их в качестве опорных для связи выпуска продукции с электропотреблением предприятия в целом.

Для многономенклатурных производств нами введено понятие "виртуальной электроемкости". Понятие "виртуальности" широко используется в различных областях математики и информатики для обозначения скрытого, мнимого, предполагаемого свойства или объекта. Применительно к объекту нашего исследования - виртуальная электроемкость не имеет физического смысла, не измеряется и не наблюдается в реальности. Ее можно лишь

вычислять и применять для описания процесса потребления электрической энергии предприятием.

Общая формула зависимости годового электропотребления от технологически определяющих видов продукции запишется следующим образом (для трех опорных видов продукции):

$$W_{год} = M_1 A_1 + M_2 A_2 + M_3 A_3,$$

где M_1, M_2, M_3 - объемы выпуска первого, второго и третьего опорных видов продукции, A_1, A_2, A_3 - виртуальные электроемкости этих видов продукции, определяемые по отчетным показателям расчетным путем. Таким образом, виртуальная электроемкость - величина, связывающая совокупность объемов опорных видов продукции с электропотреблением.

Считаем, что для первого года предыстории виртуальные электроемкости обратно пропорциональны объемам опорных видов продукции. Тогда вводятся условия:

$$A_1 / A_2 = M_2 / M_1,$$

$$A_1 / A_3 = M_3 / M_1,$$

Тогда по первому году предыстории рассчитываются все виртуальные электроемкости. Для каждого последующего года определяются годовые приросты электропотребления F_t и приросты объемов по каждому опорному виду продукции D_{it} :

$$F_t = W_t / W_{t-1},$$

$$D_{it} = M_{it} / M_{i(t-1)},$$

По всем годам предыстории определяются значения виртуальных электроемкостей:

$$A_{it} = A_{i(t-1)} F_t D_{it},$$

Далее рассчитываются значения виртуальных электроемкостей на прогнозируемый (последующий) год по экстраполяционным уравнениям, полученным методом наименьших квадратов, и рассчитывается годовое электропотребление. При этом можно воспользоваться как прогнозируемыми объемами продукции, если они известны, так и объемами продукции за последний год. Увеличение числа видов не приводит к увеличению точности прогнозов, а в ряде случаев уменьшает ее. Таким образом, рекомендуется выбирать три опорных вида продукции.

С использованием рангового распределения

Если рассматриваемый объект прогнозирования является системой, состоящей из n отдельных подразделений (особей) характеризующихся соответствующими значениями электропотребления ($W_i, i=1, \dots, n$), то

прогнозирование электропотребления может осуществляться в предположении неизменности или предсказуемой изменчивости параметров, описывающих структуру системы. Структура характеризуется определенным соотношением крупных, средних и мелких подразделений, составляющих систему.

Проводится ранжирование - упорядочение подразделений системы по убыванию исследуемого параметра (W). При этом номер объекта в упорядоченном ряду назовем рангом (r). Самый крупный объект ($r = 1$) характеризуется параметром W_1 . Уравнение, описывающее ранговое распределение электропотребления объектов:

$$W_r = W_1 / r^\beta,$$

где β - параметр рангового распределения, характеризующий степень разнообразия объектов системы. W_1 и β однозначно задают структуру объекта.

Прогнозирование с использованием рангового распределения опирается на предположение, что при изменении предприятия во времени ранг подразделения на период упреждения прогноза не меняется. Это предположение подтверждено статистически для объектов разной сложности: предприятие (подразделения - цеха); промышленные регионы (подразделения - энергосистемы) на периоды упреждения прогноза месяц, квартал, год. Если параметры рангового распределения получены методом наименьших квадратов, то фактические электропотребления подразделений будут отличаться от расчетных из-за неточности модели. При прогнозировании ошибка возрастает. Снизить ее можно, определив по модели последнего года предыстории расчетные ранги подразделений r , которые считаются неизменными на период упреждения прогноза:

$$r'_i = W_1 / W_i$$

Прогнозирование на основе устойчивости параметров структуры объекта применяется в условиях нестабильного развития экономики, когда ненадежно работают экстраполяционные методы, при нарушении отчетности и отсутствии данных по некоторым интервалам предыстории развития отдельных подразделений. Результаты прогнозирования могут использоваться как проверочные для верификации прогноза, выполненных другими методами.

Исходными данными для прогнозирования являются электропотребление подразделений объекта за 3-8 предшествующих временных интервалов. Интервалом является месяц, квартал, год, в зависимости от поставленной задачи.

Для каждого временного интервала k ранжируются W_i и определяются W_{ik} , β_k . По k точкам методом наименьших квадратов подбирается зависимость $\beta(t)$, $W_1(t)$. Определяются прогнозные значения β^{np} , W_1^{np} на интервал упреждения прогноза.

По последнему году предыстории определяются расчетные ранги предприятий r'_i . Рассчитываются прогнозные значения электропотребления всех подразделений

$$W_i^{np} = W_I^{np} / r'_i, \quad i=1, \dots, n,$$

Суммируя электропотребления отдельных подразделений, получают электропотребление объекта.

В конце необходимо сделать последнее замечание, которое заключается в том, что основные потребители энергетических ресурсов сконцентрированы в городах. Предложения о создании единого информационно-аналитического поля по мониторингу энергопотребления в то же время не исключают, а наоборот, требуют создания отдельных подсистем автоматизированного учета производства, распределения и потребления энергоресурсов для крупных и локально выделенных объектов, каким являются города.

Список литературы:

1. Алдашева, Н.Т. Исследование эффективного варианта управления энергетическими ресурсами промышленных предприятий / Н. Т. Алдашева, Д. Кабатаев, Б. Арзалиев // Бюллетень науки и практики. — 2021. — № 10. — С. 277-282. — ISSN 2414-2948. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/326219>
2. Близкая, Н.В. МОТИВАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ / Н. В. Близкая, N. Blizkaya // Новое в экономической кибернетике. — 2023. — № 4. — С. 77-88. — ISSN 2523-448X. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/351275>
3. Макарычев, П.П. ВЕРИФИКАЦИЯ И ВАЛИДАЦИЯ ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ / П.П. Макарычев, Л.В. Гурьянов, Э.В. Цукарев // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. — 2016. — № 4. — С. 5-15. — ISSN 2072-3059. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/301183>
4. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС МОНИТОРИНГА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ / А. О. Винник, А. О. Vinnik, А. М. Мартыненко [и др.] // Вестник Донецкого национального университета. Серия Г: Технические науки. — 2021. — № 2. — С. 33-38. — ISSN 2663-4228. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/340670>

СЕКЦИЯ 6. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

УДК598. 2 (282. 256. 341)

К АВИФАУНЕ ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ БАЙКАЛА

Ю.В. Богородский

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, Молодёжный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

В апреле 1988 г. автор проводил орнитологические наблюдения на восточном побережье озера Байкал в районе Горячинска. Было выявлено обитание 23 видов птиц, определена их численность в массиве леса и на берегу Байкала, исследовано ярусное распределение пернатых. Зафиксированы даты появления перелётных птиц. Некоторые отмечены 8 апреля, более поздние встречи 22 апреля.

Ключевые слова: Байкал, Горячинск, численность птиц, ярусное распределение.

TO THE AVIFAUNA OF THE EASTERN COAST OF BAIKAL

Yu.V. Bogorodsky

FSBEI HE IrSAU, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

In April 1988, the author conducted ornithological observations on the eastern coast of Lake Baikal in the Goryachinsk region. The habitat of 23 species of birds was identified, their numbers in the forest and on the shores of Lake Baikal were determined, and the tiered distribution of birds was studied. The dates of appearance of migratory birds have been recorded. Some were noted on April 8, later meetings on April 22.

Key words: Baikal, Goryachinsk, bird numbers, tiered distribution.

В апреле 1988 г. проведены орнитологические наблюдения на восточном побережье Байкала в окрестностях курорта Горячинска.

К сожалению, карточки с записями наблюдений были утеряны и случайно обнаружены недавно, спустя треть века. Тем не менее, автор, имея в виду почти повсеместное оскудение пернатого населения Прибайкалья, посчитал возможным опубликовать столь старые данные, которые могут быть использованы как материал для сравнения.

Древесная растительность в районе Горячинска представлена сосновыми и лиственнично-сосновыми насаждениями с подлеском из рододендрона [3]. Во втором ярусе отмечено присутствие кедра.

В массиве этого леса был проложен постоянный маршрут, учёты на котором (без фиксации полосы учёта) осуществлялись 6,7,9,17,18,20 и 22 апреля, общее количество учётов составило 33.8 км. Следует отметить, что в лесу сохранялся снежный покров, поэтому передвигаться, за исключением двух последних дней, приходилось на лыжах.

Другой маршрут был проложен по берегу Байкала по границе обширного песчаного пляжа и лесной опушки. Древесная растительность была представлена теми же породами, однако преобладало лиственничное

криволесье, существенно меньше было сосны и кедра. В подлеске присутствовал болотный багульник. Поскольку местность была открытая, сплошной снежный покров отсутствовал, лишь кое-где в древесно-кустарниковых зарослях сохранялись его остатки, которые интенсивно таяли. Учёты на этом маршруте (также без фиксации полосы) проводились 8, 13, 20, 21, 22, 23 апреля, всего было накоплено 18.3 км учётов.

Результаты учётов в пересчёте на 10 линейных км, представлены в таблице. При этом дробные показатели численности были округлены до десятых.

Ярусное распределение птиц (за исключением учтённых в полёте) было следующим. В массиве леса 35.6% пернатых отмечены в верхнем ярусе (вершины деревьев и их кроны), 17.3% отмечены в среднем ярусе (стволы и высокий подрост), более всего пернатых (52.4% встреч) отмечено в кустарниковом ярусе, на молодом подросте, на поверхности снега и на проталинах. Подобное распределение характерно для леса с преобладанием сосны именно в весеннее время [1]. На прибрежной опушке птицы, как и в лесном массиве, предпочитали верхний и нижний ярусы древостоя. Однако явное предпочтение отдавали верхнему ярусу (62.2% встреч), в нижнем ярусе их отмечено вдвое меньше (29.2%) и совсем мало (8.5% встреч) наблюдалось в среднем ярусе.

Таблица 1 - Видовой состав и численность птиц в районе Горячинска, ос./10 км

№	Виды	берег Байкала	массив леса
1.	Рябчик - <i>Tetrastes bonasia</i> L.	1.2	-
2.	Коршун чёрный - <i>Milvus korshun</i> Gm.	0.5	0.3
3.	Дятел большой пёстрый - <i>Dendrocopos major</i> L.	3.3	3.6
4.	Жаворонок полевой – <i>Alauda arvensis</i> L.	1.6	-
5.	Трясогузка белая - <i>Motacilla alba</i> L.	1.1	-
6.	Свиристель – <i>Bombycilla garrulous</i> L.	21.9	1.8
7.	Рябинник - <i>Turdus pilaris</i> L.	1.1	-
8.	Синехвостка – <i>Tarsiger cyanurus</i> Pall.	4.4	3.6
9.	Ополовник – <i>Aegithalos caudatus</i> L.	-	1.5
10.	Синица большая - <i>Parus major</i> L.	3.3	2.7
11.	Московка – <i>Parus ater</i> L.	6.0	2.7
12.	Пухляк – <i>Parus montanus</i> Bald.	9.8	10.1
13.	Поползень – <i>Sitta europaea</i> L.	7.1	2.7
14.	Овсянка белошапочная – <i>Emberiza leucocephalos</i> Gm.	3.8	0.9
15.	Овсянка-ремез – <i>Emberiza rustica</i> Pall.	14.8	7.1
16.	Снегирь серый – <i>Pyrrhula cineracea</i> Cab.	1.1	1.2
17.	Клёст-еловик – <i>Loxia curvirostra</i> L.	0.5	2.4
18.	Юрок – <i>Fringilla montifringilla</i> L.	1.1	
19.	Ворон – <i>Covus corax</i> L.	6.0	0.3
20.	Ворона – <i>Corvus corone</i> L.	26.8	5.3

21	Кедровка – <i>Nucifraga caryocatactes</i> L.	1.6	0.6
22	Сойка – <i>Garrulus glandarius</i> L.	0.3	
23	Кукша – <i>Perisoreus infaustus</i> L.	-	1.5

Примечание: Латинские названия даны по Каталогу птиц СССР [2].

Такое распределение пернатых обусловлено преобладанием в древостое лиственницы. В отличие от сосны, лиственница более “кормное” дерево. Приходилось наблюдать поедание лиственничных почек и семян из шишек синицами. Кроме того, в трещинах коры на зиму укрывалось немало беспозвоночных.

Относительно богатая кормовая база лиственничных крон, обогретых и освещённых солнцем и привлекала пернатых.

В заключение краткого сообщения приведены даты встреч перелётных видов птиц. Рябинник, жаворонок полевой и овсянка белошапочная впервые отмечены 8 апреля. Последняя встреча свиристеля – 13 апреля. Этого же числа (13 апреля) – первая встреча коршуна. Овсянка-ремиз и синехвостка встречались с 20 апреля. Белая трясогузка и юрок наблюдались с 22 апреля.

Список литературы:

1. Богородский Ю.В. Условия существования и структурные аспекты авифауны юго-западного Прибайкалья / Ю.В.Богородский: Автореф. дис. на соиск. уч. степени к.б.н. – Свердловск, 1978. – 21 с.
2. Иванов А.И. Каталог птиц СССР / А.И.Иванов. – Л.: “Наука”, 1974. – 274 с.
3. Кротова В.М. Байкал. Растительность склонов котловины. Макрофиты / В.М.Кротова, Л.И. Малышев, Л.Н.Тюлина. Забайкалье (атлас). – М.-Иркутск: Вост.Сиб.изд-во, 1967. – 89 с.

576.8+597.2/:5+910.27

АНАЛИЗ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ЗАРАЖЕННОСТИ КАРПОВЫХ РЫБ *OPISTHORCHIS FELINEUS* В ИРКУТСКОМ ОЧАГЕ ОПИСТОРХОЗА

С. П. Веприков

Байкальский музей ИНЦ СО РАН, п. Листвянка, Иркутская область, Россия

В работе представлены координаты водоемов, где проводился отлов карповых рыб для исследования на зараженность описторхозом. На основании собственных и литературных данных составлена карта Иркутского очага описторхоза, которая позволяет наглядно увидеть водоемы, где обитают рыбы зараженные метацеркариями описторха. В работе представлены сведения о зараженности карповых рыб трематодой *O. felineus* в водоемах бассейна реки Бирюсы. Проведен анализ возрастной динамики зараженности карповых рыб личинками описторхиса за период с 2019 по 2021 г.

Ключевые слова: *Opisthorchis felineus*, Иркутский очаг описторхоза, карповые рыбы, картирование очага описторхоза.

ANALYSIS OF THE AGE DYNAMICS OF INFESTATION OF CYPRINIDS BY *OPISTHORCHIS FELINEUS* IN THE IRKUTSK FOCUS OF OPISTHORCHIASIS.

S.P. Veprikov

Baikal Museum of the Institute of Scientific Centers of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, *Listvyanka village, Irkutsk region, Russia*

The paper presents the coordinates of water bodies where cyprinids were caught for testing for infection with opisthorchiasis. Based on our own and literature data, a map of the Irkutsk focus of opisthorchiasis was compiled, which allows you to visually see the reservoirs where fish infected with opisthorchia metacercariae live. The paper presents information on the infection of cyprinids with the trematode *O. felineus* in water bodies of the Biryusa River basin. An analysis of the age dynamics of infection of cyprinids with opisthorchis larvae for the period from 2019 to 2021 was carried out.

Key words: *Opisthorchis felineus*, Irkutsk focus of opisthorchiasis, cyprinids, mapping of the focus of opisthorchiasis.

Введение. Описторхоз относится к природноочаговым паразитозам [2]. На территории России выделяют пять очагов описторхоза (Волжский, Северодвинский, Днепровский, Обь-Иртышский и Иркутский). Иркутский очаг описторхоза на реке Бирюсе был открыт М. М. Колокольцевым в 1982 году [6]. Случаи заражения людей описторхозом в Тайшетском районе Иркутской области регистрировались еще в 70-ых годах 20 века [5]. Жизнеспособные метацеркарии *Opisthorchis felineus* попадают в организм человека при поедании карповых рыб не прошедших должную термическую обработку [7]. До настоящего времени отсутствовали полные данные о границах распространения очага описторхоза в водоемах бассейна реки Бирюсы. Учитывая тот факт, что случаи заражения людей описторхозом регистрируются ежегодно, можно утверждать, что картирование очага описторхоза является крайне важной и актуальной задачей.

Цель работы - изучение возрастной динамики зараженности карповых рыб метацеркариями *Opisthorchis felineus* за период с 2019 по 2022 г., а также картирование очага описторхоза. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: 1. Изучить зараженность карповых рыб личинками трематоды *O. felineus* из различных водоемов в бассейне реки Бирюсы; 2. Провести анализ зараженности карповых рыб метацеркариями описторха; 3. Нанести на карту данные по зараженности карповых рыб в бассейне реки Бирюсы.

Материалы и методы исследования. За период с 2019 по 2021 г. нами было исследовано 10 водоемов в бассейне реки Бирюсы. Целью исследования было определение водоемов благоприятных для циркуляции описторхоза. При этом учитывался видовой состав высшей водной растительности, видовой состав малакофауны, наличие карповых рыб и водных млекопитающих (ондатры, водяной полевки). Координаты всех исследованных водоемов зафиксированы с помощью GPS-приемника методом точечного

позиционирования [1] и отмечены на карте Тайшетского района. Отлов карповых рыб проводился на реке Тайшетка (N56.018726, E97.850221), озере Ржавое (N56.054299, E98.149962), озере Моховое (N56.037583, E98.138090), старице Треминская (N56.714722, E98.015278), озере «Байкал» (N56.039443, E98.199357), старице Борисовская (N56.054299, E98.149962), на реке Бирюсе в районе деревень Нижняя Заимка (N56.144319, E98,237147), Тракт Ужет (N56.257276, E98.295213), Тракт Кавказ (N56.328632, E98.331011) и на протоке Мамаевская (N56.003192, E97.879080).

Отлов карповых рыб проводился в следующие периоды: с 06.08.19 г. по 13.08.19 г.; с 11.08.20 г. по 18.08.20 г.; с 09.08.21 г. по 30.08.21 г. Для отлова карповых рыб были использованы жаберные сети (ячей 22-28 мм). В пробах присутствовали: елец (*Leuciscus leuciscus*), плотва (*Rutilus rutilus*), линь (*Tinca tinca*), лещ (*Abramis brama*), обыкновенный карась (*Carassius carassius*). В период с 2019 по 2021 г. нами было исследовано 272 экземпляра карповых рыб разных возрастов (табл. 1).

Таблица 1 – Количественный состав возрастных групп карповых рыб, исследованных на зараженность личинками *Opisthorchis felineus* за период с 2019 по 2021 г.

Виды рыб	Возраст рыб								
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+
Плотва - <i>Rutilus rutilus</i>	-	1	32	69	25	18	4	2	1
Елец - <i>Leuciscus baicalensis</i>	-	-	2	5	3	3	1	1	-
Лещ - <i>Abramis brama orientalis</i>	2	19	5	4	6	-	1	-	-
Карась - <i>Carassius carassius</i>	3	18	11	3	-	-	-	-	-
Линь – <i>Tinca tinca</i>	4	4	1	1	-	-	-	-	-

Вскрытие рыб проводилось в соответствии с методическими рекомендациями по изучению описторхид. Мышечная ткань рыб исследовалась методом компрессорной микроскопии [2]. Показатели зараженности рыб рассчитывали по И. Е. Быховской-Павловской [3].

Определение возраста рыб проводилось по стандартной методике [11]. Подсчет годовых колец (зону сближенных склеритов, образующуюся в результате зимней приостановки роста рыбы) производился при помощи бинокулярного микроскопа «Zeiss» при 10-кратном увеличении.

Результаты и обсуждение. Иркутский очаг описторхоза исследуется с 1982 года. Общая зараженность карповых рыб описторхозом всегда была на относительно низком уровне. Максимальное значение этого показателя было зафиксировано в 1982 г. и составило 9.3 %. За последующие годы показатель

зараженности не превышал отметки 5,9 % (в 2007 г.). Следует отметить, что в 2003 г. не было отмечено случаев заражения карповых рыб личинками *Opisthorchis felineus* [8].

В 2019 г. нами было обследовано 123 экземпляра карповых рыб (табл. 2), выловленных в р. Тайшетка, оз. Ржавое и оз. Моховое.

Таблица 2 – **Общая зараженность карповых рыб личинками *Opisthorchis felineus* в водоемах бассейна реки Бирюсы в 2019 г**

Виды рыб	Количество рыб	ЭИ, %	ИИ, экз.
плотва	63	0	0
лещ	5	0	0
линь	5	0	0
карась	43	0	0
елец	7	14,3	1

Общая зараженность рыб в августе 2019 г. составила 0,8 %, ИО – 0,008 экз., ИИ – 1 экз. Зараженная рыба была поймана в оз. Ржавое.

В пробе, взятой в озере Ржавое, присутствовали ельцы шести возрастных групп от четырехлеток (3+) до девятилеток (8+) (табл. 3).

Таблица 3 – **Зараженность ельца личинками *Opisthorchis felineus* (оз. Ржавое, август 2019 г.)**

Возраст рыб	Общее количество рыб	Количество зараженных рыб	Количество паразитов
3+	1	1	1
4+	2	0	0
5+	1	0	0
6+	1	0	0
7+	1	0	0
8+	1	0	0
Всего	7	1	1

Метацеркария *O. felineus* была обнаружена у ельца четырехлетнего возраста (3+). Ельцы пятилетнего возраста и старше не были заражены описторхозом.

В 2020 г. не отмечено случаев заражения карповых рыб описторхозом. По-видимому, это связано, во-первых, с малочисленностью выборки и, во-вторых, с тем, что основное количество рыб было поймано в озере «Байкал». В этом водоеме обитают промежуточные (моллюски, карповые рыбы) и окончательные (ондатра) хозяева описторха, но случаи заражения рыб описторхозом нами не были отмечены [4].

В 2021 г. нами было обследовано на зараженность описторхозом 107 экземпляров карповых рыб (табл. 4).

Таблица 4 - **Общая зараженность карповых рыб личинками *Opisthorchis felineus* в водоемах бассейна реки Бирюсы в 2021 г**

Виды рыб	Количество рыб	ЭИ, %	ИИ, экз.
плотва	73	1,4	2
лещ	20	0	0
линь	5	0	0
карась	2	0	0
елец	7	0	0

Общая зараженность рыб в июле 2021 г. составила 0,9%, ИО – 0,02 экз., ИИ – 2 экз. Зараженная рыба была поймана в р. Конторка – притоке р. Бирюса.

В пробе, взятой в р. Конторка, присутствовала плотва шести возрастных групп от трехлеток (2+) до восьмилеток (7+) (табл. 5).

Таблица 5 - **Зараженность плотвы личинками *Opisthorchis felineus* (р. Конторка, июль 2021г.)**

Возраст рыб	Общее количество рыб	Количество зараженных рыб	Количество паразитов
2+	1	0	0
3+	1	0	0
4+	3	0	0
5+	6	1	2
6+	2	0	0
7+	1	0	0
Всего	14	1	2

Метацеркарии *O. felineus* были обнаружены у плотвы шестилетнего возраста (5+). Особи других возрастных групп не были заражены.

За период с 2019 по 2021 г. нами было обследовано 152 экз. плотвы восьми возрастных групп. Наибольшее количество рыб данного вида (69 экз.) имели возраст 4+. Личинками описторха была заражена плотва шестилетнего возраста (5+); ИО составил 0,03 экз.

15 экз. ельцов, исследованные нами в тот же период, принадлежали к шести возрастным группам от четырехлеток (3+) до девятилеток (8+). Наибольшее количество ельцов (5 экз.) имели возраст 4+. Метацеркария описторхиса была обнаружена нами у ельца четырехлетнего возраста (3+); ИО составил 0,14 экз. соответственно.

37 экз. лещей шести возрастных групп, 35 карасей четырех возрастных групп и 10 экз. линей четырех возрастных групп не были заражены личинками трематоды *O. felineus*.

На данный момент есть сведения о зараженности описторхозом карповых рыб в 8 из 32 муниципальных образований Тайшетского района Иркутской области: Бирюсинское, Борисовское, Джогинское, Зареченское, Квитокское, Шиткинское, Нижнезаимское и Половино-Черемховское сельские поселения [10]. Нами впервые зафиксирован случай заражения ельца личинками

трематоды *O. felineus* в оз. Ржавое, которое находится в Старо-Акульшетском муниципальном образовании. На территории этого муниципального образования нами, также впервые, исследованы оз. Моховое и оз. «Байкал». Данные сведения были использованы нами для картирования Иркутского очага описторхоза [9].

Выводы. 1. Согласно собственным и литературным данным, вторыми промежуточными хозяевами *Opisthorchis felineus* в водоемах бассейна реки Бирюсы являются елец, плотва и лещ.

2. В период 2019-2021 г. зафиксировано только 2 случая заражения карповых рыб личинками описторхиса. В наших пробах заражены описторхом были рыбы следующих возрастных групп: плотва шести (5+) и елец четырех лет (3+).

3. За период с 2019 по 2020 г. нами впервые были исследованы озера Ржавое, Моховое и «Байкал», расположенные на территории Старо-Акульшетского муниципального образования. В пробе, взятой в оз. Ржавое, присутствовал елец зараженный личинкой трематоды *O. felineus*.

4. Первичное картирование Иркутского очага описторхоза позволило наглядно увидеть масштабы распространения возбудителя опасного заболевания в бассейне реки Бирюсы.

Полученные нами результаты, показали, что отсутствие полных сведений о роли водных млекопитающих (ондатра, водяная полевка) в циркуляции описторхоза не позволяет определить водоемы, являющиеся микроочагами описторхоза в бассейне реки Бирюсы. Таковыми могут являться только те водоемы, где постоянно присутствуют первые, вторые и окончательные хозяева описторхиса. Для решения данного вопроса необходимо дальнейшее изучение Иркутского очага описторхоза.

Список литературы:

1. Антонович К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии [Текст]. В 2 т. Т. 2. Монография / К.М. Антонович; ГОУ ВПО «Сибирская государственная геодезическая академия». – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2006. – 360 с.
2. Безр С. А. Биология возбудителя описторхоза / С. А. Безр – М: Товарищество научных изданий КМК, 2005. - 336 с.
3. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению / И. Е. Быховская-Павловская. – Л.: Наука, 1985. – 121 с.
4. Веприков С.П., Русинек О.Т. Многолетняя динамика зараженности карповых рыб личинками *Opisthorchis felineus* (Trematoda) в Иркутском очаге описторхоза в бассейне реки Бирюсы // Современные проблемы охотоведения: Мат-лы междунар. научно-практич. конф., посвящ. 60-летию учебно-опытного охот. хозяйства «Голоустное» им. О.В. Жарова, 26-30 мая 2021 г., в рамках X международной научно-практ. конф. «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии» – Молодежный: Изд-во ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, 2021. – С. 317–321.
5. Клебановский В. А., Журина Т. А., Житницкая Э. А., Секулович А. Ф., Усольцева З. Н., Афраков В. Ф., Афракова Т. В., Колокольцев М. М. Новые данные об ареале описторхоза в центральной Сибири / В. А. Клебановский, Т. А. Журина, Э. А. Житницкая, А. Ф. Секулович, З. Н. Усольцева, В. Ф. Афраков, Т. В. Афракова, М. М. Колокольцев // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1984. № 3. С. 7-11

6. Колокольцев М. М. Описторхоз в Тайшетском районе Иркутской области / М. М. Колокольцев, А. А. Казакова, Э. А. Житницкая // Гигиена и здоровье человека: сб. ст. – Иркутск, 1982. – С. 48-49.

7. Мясоедов В. С. Эпидемиология описторхоза / В. С. Мясоедов – Томск.: Изд-во Томского университета, 1960. – 99 с.

8. Русинек О. Т. Изучение зараженности карповых рыб метацеркариями трематод в очаге описторхоза (Тайшетский район, Иркутская область, Россия) / О. Т. Русинек, Ю. Л. Кондратистов // Изв. ИГУ. Сер. «Науки о Земле». 2010. Т. 3. №1. С.132-142.

9. Русинек О. Т., Веприков С. П. Иркутский очаг описторхоза (к 40-летию открытия) // Российский паразитологический журнал. 2023. Т. 17. № 4. – С. 488 – 500.

10. Русинек О. Т., Кондратистов Ю. Л., Иванова А. И. О состоянии Иркутского очага описторхоза (р. Бирюса, Тайшетский район, Иркутская область, Россия) / О. Т. Русинек, Ю. Л. Кондратистов, А. И. Иванова // Биологические науки Казахстана . 2010. №3. С.96-104.

11. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб / Н. И. Чугунова. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 164 с.

УДК 595.775.1+595.751.2(571.54/.55)

БЛОХИ (SIPHONAPTERA) И ВШИ (ANOPLURA) НА ЛЕСНЫХ (р. MYODES ИЛИ CLETHRIONOMYS) И СЕРЫХ (р. MICROTUS) ПОЛЕВКАХ В ЧАРСКОЙ КОТЛОВИНЕ

Н.А. Никулина

ФГБОУ ВО ИрГАУ, Молодежный, Иркутский область, Иркутский р-он, Россия

Чарская котловина расположена на севере Забайкальского края. Ее освоение было связано со строительством БАМ. Учитывая, что такие кровососущие насекомые как блохи (Siphonaptera) и вши (Anoplura) представляют опасность для здоровья населения возникновением зооантропонозов, проведено зоопаразитологическое обследование 3 видов полевок: лесных (р. *Myodes* или *Clethrionomys*) и серых (*Microtus*), которых следует считать основными прокормителями. С 2338 зверьков снято 2537 блох и 16898 вшей. Доминировали блохи *Ceratophyllus penicilliger* Grube, 1852, *C.calcarifer* Wagn., 1913, *C.advenarius* Wagn., 1927, *Catalagia dacenkoi* I., 1940. Среди вшей основные находки приходятся на *Hoplopleura acanthopus* Burm., 1839 и *Polyplax hannswrangeli* Eichl., 1952.

Ключевые слова: Забайкальский край, Чарская котловина, полевки р. *Myodes* или *Clethrionomys* и *Microtus*.

FLEAS (SIPHONAPTERA) AND LICE (ANOPLURA) ON FOREST (MYODES OR CLETHRIONOMYS) AND GRAY (MICROTUS) VOLES IN THE CHARA BASIN ON THE

N.A. Nikulina

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education IrSAU, *Molodezhny, Irkutsk region, Irkutsk district, Russia*

The Chara Basin is located in the north of the Trans-Baikal Territory. Its development was associated with the construction of the BAM. Considering that such blood-sucking insects as fleas (Siphonaptera) and lice (Anoplura) pose a danger to public health due to the occurrence of

zooanthroposes, a zooparasitological examination of 3 species of voles was carried out: forest voles (*Myodes* or *Clethrionomys*) and gray voles (*Microtus*), which should be considered the main feeders. 2,537 fleas and 16,898 lice were removed from 2,338 animals. The dominant fleas were *Ceratophyllus penicilliger* Grube, 1852, *C.calcarifer* Wagn., 1913, *C.advenarius* Wagn., 1927, *Catalagia dacenkoi* I., 1940. Among lice, the main finds were *Hoplopleura acanthopus* Burm., 1839 and *Polyplax hannswrangeli* Eichl., 1952.

Key words: Transbaikal region, Chara Basin, voles of the river, *Myodes* or *Clethrionomys* and *Microtus*.

Планомерное освоение территорий связаны с развитием инфраструктур важных народно-хозяйственных проблем. Вместе с тем, соответствующие организации, связанные с охраной здоровья как местного, так и приехавшего из других регионов, населения, обязаны предупредить возможность вспышек природноочаговых заболеваний, непосредственно связанных с разными видами мелких млекопитающих и их эктопаразитами. Особенно важны в этом отношении представители отрядов Насекомоядные - Insectivora, Грызуны - Rodentia, Зайцеобразные – Lagomorpha [9], обитание которых на той или иной территории может служить индикатором возможного существования определенных возбудителей зооантропонозов, а численность и структура популяций, как и характер распределения в биотопах – показателем возможной интенсивности циркуляции возбудителей болезней, таких как туляремия, чума, лихорадка Ку и др.

Чарская впадина или Верхнечарская впадина расположена в верхнем течении р. Чара между хребтами Кодар (с северо-запада) и Удокан (с юго-востока). Основные ландшафты – заболоченные луга, ерники, сосновые боры и горная тайга. По днищу впадины проложен участок БАМ [7].

Зоопаразитологическим обследованием охвачены наиболее типичные растительные ассоциации исследуемого Чарской котловины по следующим высотным поясам: днище котловины и частично склоны хр. Кодар (от 630 до 1100 м над ур. моря), склоновые части хр. Удокан (с высотами от 1100 до 2200 м над ур. моря) и предгольцовая и гольцовая зоны (с высотами более 2200 м над ур. моря).

Сбор мелких млекопитающих и их эктопаразитов, а также определение видовой принадлежности осуществлялся по работам Н.Г. Брежетовой [2], А.А. Гончаровой с соавторами [3], И.М. Громова и М.А. Ербаевой [4], И.Г. Иоффа и О.И. Скалон [6], Ж.-С. Веаусорну [10]. Повидовые списки составлены Н.А. Никулиной [8].

Растительные ассоциации описаны А.В. Беловым.

Коллекции черепов, тушки животных, препараты блох и вшей находятся в отделе биогеографии Института географии СО РАН им. Б.В. Сочавы, в Зоологическом институте РАН и на кафедре общей биологии и экологии ФГБОУ ВО ИрГАУ.

В настоящем сообщении представлен видовой состав эктопаразитов лесных (р. *Myodes* или *Clethrionomys*) и серых (р. *Microtus*) полевков.

Из лесных полевков в Чарской зарегистрировано два вида: красно-серая полевка - *Cl.rufocanus* Sund., 1846 (361 экз.), красная полевка - *Cl.rutilus* Pall.,

1779 (853экз.), а из серых – полевка-экономка *M. oeconomus* Pall., 1761 (1124 экз.). Ранее считали, что некоторые экземпляры отловленных серых полевков относятся к полевке Максимовича - *M. maximowiczi* Schrenck, 1858, но дальнейшие исследования не подтвердили этот вид.

На указанных выше грызунах зарегистрированы 15 видов блох, 3 вида вшей (таблица).

В Чарской котловине красная полевка – один из фоновых видов среди всех мелких млекопитающих (18.8% от общих сборов мелких млекопитающих). Животные распространены повсеместно, т.е. во всех вертикальных поясах, однако наиболее благоприятными местообитаниями следует считать лиственничные с примесью березы осочково-бруснично-зеленомошные, сосново-лиственничные ерниковые и лиственнично-березово-ольховниковые моренных ландшафтов, лиственничные ерниковые мертвопокровные леса днища котловины и террасы р. Чара.

Достаточно часто вид встречается в склоновых частях хр. Удокан, а именно, лиственничных ольхово-ерниковых с фрагментами кедрового стланика и молодых лиственничных лесах. Что касается предгольцовой и гольцовой зон, то там красная полевка немногочисленна.

На красной полевке зарегистрировано 15 видов блох и 3 вида вшей и она является одним из основных прокормителей блох и вшей (см. табл.).

Второй представитель р. *Myodes* или *Clethrionomys* – красно-серая полевка составляла 6.9% от общих сборов мелких млекопитающих. Наиболее благоприятными местообитаниями животные находят в склоновых частях хр. Удокан, где доминируют на красной полевкой. Несмотря на значительно меньшее присутствие данного вида на исследуемой территории, его аналогично можно считать основным прокормителем блох и вшей (см.табл.). Зарегистрировано 13 видов блох и 3 вида вшей.

Максимальные значения среди мелких млекопитающих приходятся на полевку-экономку (22.7%). Животные приурочены к осоковым и вейниковым лугам днища котловины, а в склоновых частях хр.Удокан отмечены только в пойменных лесах.

Как и лесные полевки, полевка-экономка – важный и существенный прокормитель 13 видов блох и 3 видов вшей (см. табл).

На территории Чарской котловины в период исследований не были обнаружены иксодовые клещи.

Интересен факт обнаружения блохи *C.beljaevi* Em., 1966, который впервые был отмечен на мелких млекопитающих Крайнего Севера [1, 5].

Не менее значительно хотя и небольшое присутствие на лесных и серых полевках *C.garei* Roths., 1902, которая считается блохой птиц. Это указывает на контакты и обмен эктопаразитами.

Ранее вид вши *Polyplax hannswrangeli* Eichl., 1952 был описан для некоторых районов Европейской части. Вполне возможно, что он присутствовал на мелких млекопитающих, однако сложность в определении

этой группы беспозвоночных животных может указывать на отсутствие достоверных сведений [10].

На территории Чарской котловины зарегистрирован вид вшей, который не определен до вида - *Polyplax* sp. Чаще всего этот вид зарегистрирован на красной полевке (см.табл.). Вполне возможно, что речь идет о подвиде или новом виде, который ранее не был известен.

Перечисленные виды мелких млекопитающих представляют реальную опасность в плане природноочаговых заболеваний. На них обнаружено максимальное видовое разнообразие блох и вшей, видовой состав которых богат и в качественном, и в количественном отношении.

Выяснено, что в весенне-летний и ранне-осенний периоды, когда идет активное размножение и расселение как лесных, так и серых полевок, численность хозяев не является лимитирующим фактором для сезонного хода численности блох и вшей. Вместе с тем, наиболее опасным в отношении эпизоотологической и эпидемиологической ситуаций следует считать именно эти периоды, особенно в днище котловины, где находится большая часть населения.

Таблица – Видовой состав и количество блох и вшей на лесных и серых полевках в Чарской котловине (Северо-Восточное Забайкалье)

Виды эктопаразитов	Виды полевок		
	Красно-серая полевка- <i>Cl.rufocanus</i> Sund., 1846,	Красная полевка - <i>Cl.rutilus</i> Pall., 1779	Полевка-экономка - <i>M.oeconomus</i> Pall., 1761
Отряд Блохи – Aphaniptera (Siphonaptera)			
<i>Ceratophyllus penicilliger</i> Grube, 1852	66	185	79
<i>C. tamius</i> Wagn., 1927	1	5	4
<i>C.calcarifer</i> Wagn., 1913	38	108	478
<i>C.rectangulatus</i> Wahlg.,1903	9	1	3
<i>C.advenarius</i> Wagn., 1927	342	290	142
<i>C.taiganus</i> Scalon,1950	44	31	39
<i>C.garei</i> Roths., 1902	1	-	2
<i>C.beljaevi</i> Em., 1966	27	3	45
<i>Rhadinopsylla pseudodahurica</i> Scalon, 1950	39	16	9
<i>Ampipsylla marikovskii</i> Ioff et T., 1923	4	4	-
<i>Neopsylla acanthina</i> Ioff et T., 1923	-	5	4
<i>Catalagia dacenkoi</i> Ioff, 1940	129	80	89
<i>C.ioffi</i> Scalon, 1950	118	42	12
<i>Ctenophyllus armatus</i> Wagn., 1900	37	11	2
<i>Ct.pisticus pisticus</i> Ioff et R., 1921	-	-	1
<i>Doratopsylla birulai</i> Ioff, 1940	-	-	14
Итого	847	781	923
Отряд Вши - Anoplura			
<i>Hoplopleura acanthopus</i> Burm.,1839	2545	2341	9800
<i>Polyplax hannswrangeli</i> Eichl., 1952	401	103	1502

<i>Polyplax</i> sp.	160	4	32
Итого	3116	2448	11334

Список литературы

1. Беляев В. Г. К фауне эктопаразитов Магаданской области / В.Г. Беляев// Изв. Иркут. противочумн. ин-та, 1963. – Т. 5. – С. 87—88.
2. Бреgetова Н.Г. Гамазовые клещи (Gamasoidea) / Н.Г.Бреgetова // Краткий определитель (Определитель по фауне СССР; № 61). - М.-Л: Изд-во АН СССР, 1956. - 247 с.
3. Гончарова А.А. Гамазовые клещи – эктопаразиты млекопитающих Забайкалья / А.А.Гончарова, А.С.Бондарчук, О.Н.Вершинина. – Чита:Полиграф.предприятие “Забайкалье”, 1991. - 121 с.
4. Громов И.М. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны / И.М.Громов, М.А.Ербаева. – СПб.: Наука, 1995. – 320 с.
5. Емельянова Н.Д. Новый вид блохи *Ceratophyllus* (*Megabothris*) *beljevi* sp из Магаданской области/ Н.Д. Емельянова// В кн.: Новые виды фауны Сибири и прилегающих регионов// Новосибирск:Наука, 1966. – С. 148—152.
6. Иофф И.Г. Определитель блох Восточной Сибири и Дальнего Востока и прилежащих территорий / И.Г. Иофф, О.И. Скалон. – М.: Медгиз, 1954. – 274 с.
7. Малая энциклопедия Забайкалья: Природное наследие / гл. ред. Р. Ф. Гениатулин. – Новосибирск: Наука, 2009. – 698 с.
8. Никулина Н.А. К фауне блох (Aphaniptera) мелких млекопитающих Чарской котловины/Н.А. Никулина// Паразитология. – 1980.- Т.14. – Вып.1. – С.30 -34.
9. Очиров Ю.Д. Насекомоядные, зайцеобразные и грызуны северо-восточного Забайкалья /Ю.Д. Очиров: Автореф. дис.на соиск.уч.степени к.б.н. – Иркутск, 1970. - 33 с.
10. Beaucournu J.-C. Les Anoploures de Lagomorphes, Ronguers et Insectivores dans la Region Palearctique Occidentale et en particulier en France. Ann. de Parasitologic, Humane et Comparee, 1968. - Vol. 43 (2). – P. 201—271.

УДК 631.86

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ БИОУДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ОТХОДОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

¹А.А.Макаркин, ¹Л.А.Хамитов, ^{1,2}И.В.Горькова, ^{1,2}Е.В.Костромичева,
^{1,2}А.Ю.Попова, ^{1,2}И.В.Яковлева

¹ФГБНУ «Тульский НИИСХ» филиал ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка», пос. Молочные Дворы
Плавский р-он, Тульская обл., Россия

²ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г.Орел, Орловская обл., Россия

В статье показаны результаты исследований действия ультразвуковой кавитации на деструкцию различных лигноцеллюлозных отходов АПК. Рассмотрена возможность использования данных отходов в качестве субстратов для производства микробиологических удобрений. Приводятся данные о влиянии ультразвука на выход сухих веществ и редуцирующих сахаров такого растительного сырья как солома, шелуха, опил, свекловичный жом и др. Установлено наиболее перспективное сырье для получения биоудобрений.

Ключевые слова: отходы АПК, биоудобрения, редуцирующие вещества, сухие вещества, лигноцеллюлозное сырье.

PROSPECTS FOR OBTAINING BIOFERTILIZERS BASED ON LIGNOCELLULOSE WASTE FROM THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

¹A.A.Makarkin, ¹L.A.Khamitov, ^{1,2}I.V.Gorkova, ^{1,2}E.V.Kostromicheva, ^{1,2}A.Y.Popova,
^{1,2}I.V.Yakovleva

¹FSBEI "Tula Research Institute" branch of FSBEI "FITZ "Nemchinovka", Dairy Yards Plavsky district, Tula region, Russia

²FGBOI HE OrlovskyGAU, Orel, Oryol region, Russia

The article shows the results of studies of the effect of ultrasonic cavitation on the destruction of various lignocellulose wastes of the agroindustrial complex. The possibility of using these wastes as substrates for the production of microbiological fertilizers is considered. Data on the effect of ultrasound on the yield of solids and reducing sugars of such vegetable raw materials as straw, husk, sawdust, beet pulp, etc. are presented. The most promising raw materials for the production of biofertilizer have been identified.

Keywords: agricultural waste, biofertilizers, reducing substances, dry substances, lignocellulose raw materials.

Одним из приоритетных направлений в области агропромышленного комплекса является создание условий для развития технологий улучшения почв и производства биоудобрений. Использование микробиологических удобрений на основе растительных остатков позволяет существенно повысить качество и производительность почв и снизить химическую нагрузку на биogeоценозы, в связи со значительным уменьшением количества пестицидов. Использование бактерий при переработке органических отходов способно существенно ускорить и удешевить процессы создания органических удобрений, что будет способствовать расширению органического земледелия в России и положительно повлияет на снижение экологического ущерба от сельскохозяйственной деятельности [1,5,7]. Зерновые культуры выращиваются в первую очередь на пищевые цели [3,6]. Большинство отходов растениеводства представляют собой субстрат низкого качества. Разрабатываются технологии улучшения его ценности посредством физической или химической обработки.

Отходы АПК перерабатывают путем измельчения, замачивания, кипячения и ферментации. Деструкция лингоцеллюлозного сырья может дать продукт с более высокой питательной ценностью. Улучшение питательных свойств зависит от семейства, вида и сорта растений: например, солома бобовых менее восприимчива к химической обработке, чем солома зерновых [8,9]. Модификация в первую очередь предназначена для разрушения лигнифицированных клеточных стенок, лигнин-углеводных связей, расщеплению целлюлозы на более мелкие единицы. [2,4,10].

На основе переработки отходов растениеводства возможно получение биоудобрений с полезными почвенными микроорганизмами. Сахара, полученные в результате распада клетчатки, могут быть использованы

микробами для роста и развития. Таким образом, переработанная солома рассматривается как субстрат для роста бактерий биоудобрений.

Целью данной работы является исследование процессов деструкции отходов агропромышленного комплекса и анализ количества полученных сахаров и сухих веществ.

Объектами исследования являлись солома пшеницы, солома гречихи, шелуха рисовая, свекловичный жом, солома с навозом, солома хлопчатника, шелуха подсолнечника, опил.

Деструкцию соломы осуществляли ультразвуковой кавитацией, количество сухих веществ определяли рефрактометрическим методом, количество редуцирующих веществ методом Бертрана.

Для использования отходов в качестве субстрата для роста микроорганизмов необходимо обогатить их питательными веществами. В связи с этим солому, шелуху и другие отходы механически измельчали. Далее проводили экстракцию водой в соотношении 1:5. Полученные экстракты подвергали действию ультразвука. Ультразвуковая кавитация (УК) вследствие образования газовых пузырьков в жидкой фазе экстрактов и действия акустического поля способствует частичной деструкции клетчатки и лигнина с высвобождением сухих веществ.

На рисунке 1 представлены результаты исследования содержания сухих веществ в экстрактах различных отходов АПК после ультразвукового воздействия.

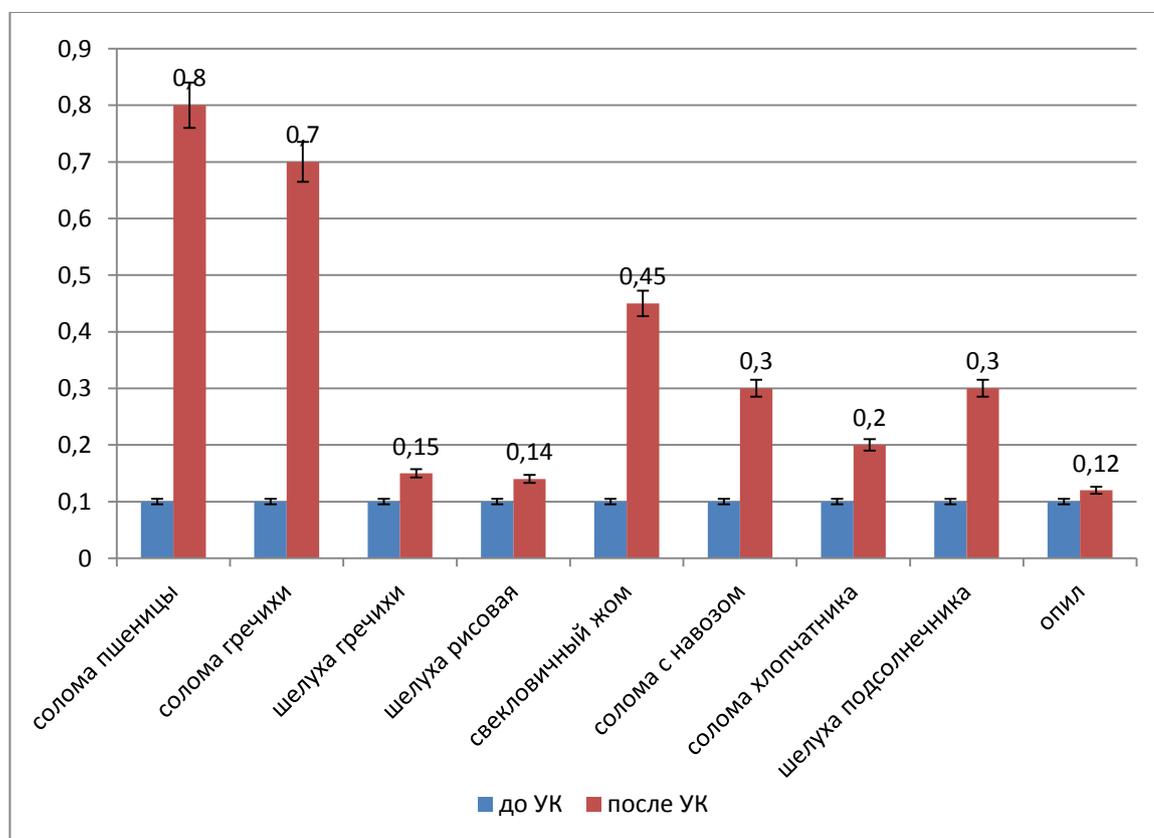


Рисунок 1 – Содержание сухих веществ в образцах различных отходов АПК под действием ультразвуковой кавитация, %

Полученные данные показывают, что ультразвуковая обработка способствует увеличению выхода сухих веществ в исследуемых образцах в среднем в 3,4 раза. В вариантах с соломой пшеницы и гречиха выход сухих веществ под действием ультразвука повысился на 85-86%. Это максимальный результат среди всех исследуемых объектов. В экстракте свекловичного жома сухие вещества увеличились на 77%, шелухе подсолнечника и смеси соломы с навозом на 66%. В образцах с рисовой шелухой и опилом обработка ультразвуком не привела к значимому увеличению содержания сухих веществ.

Для роста и размножения микроорганизмов в среде микробиологических удобрений, необходимы растворимые вещества, в том числе сахара. В исследуемых экстрактах было определено количество редуцирующих веществ (РВ). Результаты эксперимента представлены на рисунке 2.

После ультразвуковой кавитации содержание редуцирующих веществ увеличилось в среднем в 1,5 раза. Максимальный выход отмечен в вариантах с свекловичным жомом (80%). Образцы экстрактов соломы пшеницы и гречихи показали прирост РВ 5,8% и 2,3% соответственно.

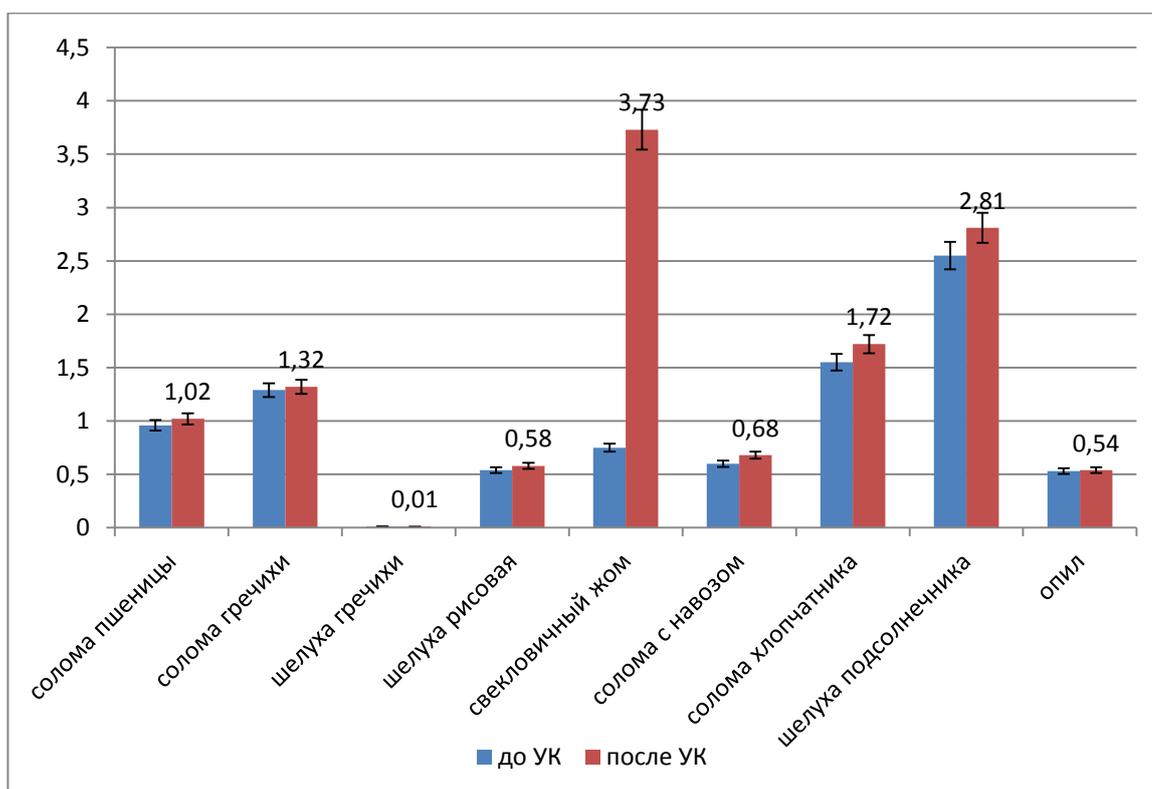


Рисунок 2 – Редуцирующие сахара в образцах различных отходов АПК под действием ультразвуковой кавитация, г/л

Таким образом, наиболее перспективным лигноцеллюлозным сырьем для разработки технологии получения биоудобрений среди исследованных образцов являются свекловичных жом, солома гречихи и пшеницы.

Список литературы:

1. БИО-2020 Программа развития биотехнологий в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/vp-p8-2322-kompleksnaja-programma-razvitija-biotekhnologii-v-rossiiskoi/> – 1.03.2024.
2. Исследование кислотного и ферментативного гидролиза пеллет из рапсовой соломы / В. В. Будаева, Е. И. Макарова, Е. А. Скиба и др. // Ползуновский вестник. 2013. № 3. С. 173-179.
3. Кент-Джонс. Переработка круп / Кент-Джонс, В. Дуглас и Р. Сингх [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.britannica.com/technology/cereal-processing> – 1.03.2024.
4. Минаков Д. В. Влияние эколого-биохимических параметров биоконверсии растительного сырья на выход биомассы плодовых тел ксилотрофных базидиомицетов: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук : 03.02.08 / Минаков Денис Викторович. - Томск : [б. и.], 2018.
5. Минеев В.Г. Агрехимия. Учебник / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. — М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, - 2017 - 854с
6. Терещенко Н. Н. Микробиологические критерии экологической устойчивости почвы и эффективности почвозащитных технологий / Н. Н. Терещенко, А. Б. Бубина // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2009 - № 3 - С. 42-62.
7. Чиркова В. О. Микробиологические удобрения: механизмы действия и особенности технологии их производства / В. О. Чиркова, С. Ю. Толузакова // Научные основы развития АПК : сборник научных трудов по материалам XXII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. Томск ; Новосибирск – 2020 - С. 134-136
8. Chander M. Chaff cutters and fodder chaffing: a simple technology worth adoption. In: Makkar, H. P. S. (Ed). Successes and failures with animal nutrition practices and technologies in developing countries./ M Chander // FAO Animal Production and Health – 2010. - N11. – P. 22-28.
9. Chenost M. Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes / M.Chenost, C Kayouli // Étude FAO - Production et santé animales, 1997.- N135 - P. 55-59.
10. Ramalho-Ribeiro. Nutritive value of treated straw. In: Tisserand, J. L. (Ed). Les pailles dans l'alimentation des ruminants en zone méditerranéenne./ 3. Ramalho-Ribeiro // Options Méditerranéennes – 1994. – N6. – P. 79-95

УДК 599.735.34

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОГОВ СИБИРСКОЙ КОСУЛИ (*CAPREOLUS PYGARGUS PALLAS, 1771*) ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.В. Сорокина, М. С. Жукова

ФГАОУ ВО Тюменский государственный университет,
г. Тюмень, Тюменская область, Россия

В работе было проведено исследование морфологических показателей рогов сибирской косули Тюменской области. Рассмотрены возможные причины формирования аномальных рогов. Проведен статистический анализ морфологических показателей рогов сибирской косули без аномалий, свидетельствующий о внутривидовой популяционной изменчивости форм рогов сибирской косули. Анализ морфологических показателей рогов с аномалиями показывает наличие достоверных различий по ряду признаков, свидетельствующий об онтогенетической разнокачественности особей.

Ключевые слова: сибирская косуля, Тюменская область, морфологические показатели, рога.

MORPHOLOGICAL FEATURES OF HORNS SIBERIAN ROE DEER (CAPREOLUS PYGARGUS PALLAS, 1771) TYUMEN REGION

N.V. Sorokina, M.S. Zhukova

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Tyumen State University,
Tyumen, Tyumen region, Russia

The work carried out a study of the morphological parameters of the horns of the Siberian roe deer in the Tyumen region. The possible causes of the formation of abnormal horns are considered. A statistical analysis of the morphological parameters of the horns of the Siberian roe deer without anomalies was carried out, indicating intraspecific population variability in the shape of the horns of the Siberian roe deer. Analysis of the morphological parameters of horns with anomalies shows the presence of significant differences in a number of characteristics, indicating the ontogenetic diversity of individuals.

Keywords: Siberian roe deer, Tyumen region, morphological indicators, horns.

Сибирская косуля (*Capreolus pygargus* Pallas, 1771) является важным объектом исследования ввиду высокой экологической пластичности вида и широкого распространения [Данилкин А.А., 2014]. Экологическое значение сибирской косули связано, во-первых, с высокой численностью вида, во-вторых, в способности усваивать широкий спектр растительных кормов, в том числе и сельскохозяйственных [Соколов В.Е., 1981, Тимофеева Е.К., 1985]. Также сибирская косуля является важным охотничьим ресурсом для территории Тюменской области и объектом промыслового значения [Короткевич Е.Л., 1992].

На состояние популяции сибирской косули влияет множество факторов, крайне важными из которых являются лицензионная охота и браконьерство [Данилкин А.А., 2007]. Охота на косулю считается одним из самых популярных видов среди охотников, в частности, из-за трофейности рогов данного вида.

Изучение разнообразия внутривидовых типичных и атипичных форм рогов в пределах популяции, являющихся следствием биологического внутривидового разнообразия, актуально для изучения популяции сибирской косули [Беленюк Н.Н., 2021].

Рога косули являются одним из косвенных признаков благополучия популяции, по которому определяется степень здоровья особей. Состояние рогов сибирской косули может свидетельствовать о нарушениях развития особи, которые могут быть вызваны различными причинами. Исследование аномальных рогов косули сибирской на территории Тюменской области проводится впервые. В связи с этим целью данной работы является исследование морфологической характеристики рогов популяции косули сибирской *Capreolus pygargus* (Pallas, 1771) в Тюменской области.

Материалом для работы послужила коллекция рогов сибирской косули зоологического музея Тюменского государственного университета (n=74).

Измерение рогов сибирской косули проводилось согласно методике Штуббе К. и Данилкина А. (1972г.), с помощью мерной ленты (рис. 1). Исследовались морфометрические измерения следующих показателей: расстояние между концами стволов рогов, максимальное расстояние между внутренними сторонами осевых стержней рогов (стволов), максимальная длина левого и правого ствола, максимальная длина передних, задних и дополнительных отростков. Измерения проводятся гибкой лентой с точностью до 0,1см.

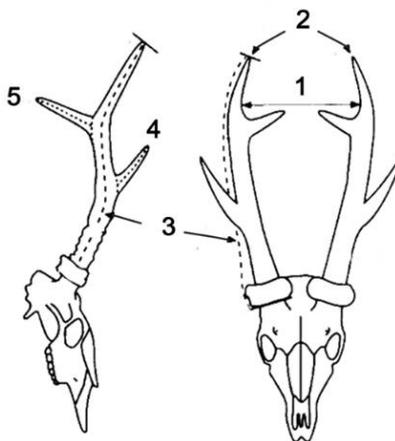


Рисунок 1 – Схема измерения рогов сибирской косули по методике Штуббе К. и Данилкина А. (1972г).

1 – внутренний размах рогов, 2 – расстояние между концами рогов, 3 – длины стволов, 4 – длина переднего отростка, 5 – длина заднего отростка.

Статистический анализ морфометрических параметров рогов сибирской косули выполнен с помощью программного пакета Statistica 12.0. Были использованы следующие статистические показатели: среднее значение, ошибка среднего, максимальное и минимальное значения, стандартное отклонение, коэффициент вариации. Сравнение средней арифметической проводилось с использованием t-критерия Стьюдента.

В выборке исследуемых рогов сибирской косули было определено 2 категории рогов: рога без аномальных признаков (n=34) и рога с аномалиями развития (n=42).

Для рогов сибирской косули без выявленных аномалий характерны: по одному стволу из левой и правой розетки, по одному отростку с передней и задней сторон, двусторонняя симметрия рогов. Незначительные отклонения от нормы выражаются в нехарактерном расположении или длине отростков, в расстоянии между стволами и направлением их роста [Сенчик А.В., 2004].

Был проведен статистический анализ данных по рогам без аномальных признаков (табл. 1).

Таблица 1 – Морфометрические показатели рогов сибирской косули без аномальных признаков

Показатель	N	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	min	max	σ	CV, %
Расстояние между концами рогов, см	30	25,25 ± 0,979	12	35	5,36	21,24
Внутренний размах рогов, см	31	18,68 ± 0,800	11,5	27	4,45	23,84
Длина левого ствола, см	31	28,60 ± 0,660	20	34	3,68	12,85
Длина правого ствола, см	31	29,15 ± 0,639	20	34	3,56	12,21
Длина переднего левого отростка, см	30	8,77 ± 0,405	5	13	2,22	25,27
Длина переднего правого отростка, см	29	8,28 ± 0,430	4,5	14	2,31	27,95
Длина заднего левого отростка, см	29	7,10 ± 0,383	3,5	11	2,06	29,04
Длина заднего правого отростка, см	31	7,39 ± 0,345	3	10,5	1,92	26,02

В результате сравнительного анализа морфологических показателей рогов сибирской косули без аномальных признаков были получены следующие результаты: среднее значение расстояния между концами рогов равно 25,25 см, колебания размеров в диапазоне от 12 см до 35 см, внутренний размах рогов – 18,68 см; средние значения длины левого и правого стволов приблизительно равны. Минимальные и максимальные значения показателей равны для левого и правого ствола 20 и 34 см, соответственно; средние значения длины переднего отростка на левом и правом стволах близки, так же, как и показатели длины задних отростков. Минимальные и максимальные значения длин задних и передних левых и правых отростков близки, что подчеркивает на симметричность развития рогов.

Стандартное отклонение не велико – от 2,31 до 5,36. Наибольшее значение σ характерно для показателя расстояния между концами рогов, наименьшее для длины заднего правого отростка.

Коэффициент вариации характеризует уровень онтогенетической стабильности и уровень стабильности внутрипопуляционных процессов вида на определенной территории. В ходе исследования установлен умеренный уровень изменчивости для таких показателей, как расстояние между концами рогов, размах рогов и длины левого и правого ствола. Наибольшей вариабельностью обладают показатели длин передних и задних отростков на обоих стволах, что возможно свидетельствует о том, что они не имеют крайней важности в данных условиях обитания [Гашев С.Н., 2014].

При сравнении морфометрических параметров сибирской косули из Красноярского края [Беленюк, Н.Н., 2021], отмечено, близость к морфологическим показателям рогов косули сибирской в Тюменской области.

Сравнение статистических показателей морфометрических промеров рогов сибирской косули без аномалий развития (табл. 2) с использованием t-критерия Стьюдента указывает на отсутствие достоверных различий между показателями, что подтверждает симметричность их строения.

Таблица 2 – Сравнение морфометрических показателей рогов сибирской косули без аномалий развития с использованием t-критерия Стьюдента

Показатель	Длина левого ствола, см	Длина переднего правого отростка, см	Длина заднего правого отростка, см
Длина правого ствола, см	t=0,597 k= 60		
Длина переднего левого отростка, см		t=0,832 k=57	
Длина заднего левого отростка, см			t=0,551 k=58

Рога с выраженными аномалиями развития были нами разделены по причинам происхождения аномальных признаков на две группы: внешние и внутренние причины [Бондаревич В., 2015].

К внешним причинам, вызвавшим формирование аномальных рогов косули сибирской, нами были отнесены следующие:

1. Повреждение розетки (розеток) на стадии формирования рогов. В результате происходит образование дополнительных стволов рогов (доля в выборке 45,2% (28 шт.));

2. Повреждение стволов на стадии роста. В результате происходит утолщение ствола в месте повреждения, появление дополнительных отростков на месте деформации (доля в выборке 38,7% (24 шт.));

3. Повреждение концов стволов на стадии роста, в результате – раздвоение конца ствола рога (доля в выборке 14,5% (9 шт.));

4. Повреждение лобной кости черепа, в результате – образование общей розетки для левого и правого рога (доля в выборке 1,6% (1 шт.)).

Таким образом, наиболее часто встречающиеся причины аномального развития рогов сибирской косули – это повреждение розеток на стадии формирования рогов и стволов на стадии роста, что составляет 83,9% от общего количества рогов в выборке.

К внутренним причинам, приводящим к формированию аномальных рогов сибирской косули, были отнесены следующие:

1. Метаболические нарушения, результатом является искривление стволов (доля в выборке – 65,4% (17 шт.));

2. Недостаток тестостерона и минеральных веществ при образовании розетки. В результате формируется только один из стволов (доля в выборке – 23,1% (6 шт.));

3. Генетические нарушения, приводящие к форме рогов, не характерной для данного вида (доля в выборке – 7,7% (2 шт.));

4. Недостаток тестостерона после образования розеток, следствием этого являются рога в виде «парика» (доля в выборке – 3,85% (1 шт.)).

Статистический анализ морфометрических параметров рогов сибирской косули с аномалиями развития приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Морфометрические параметры рогов сибирской косули с выраженными аномалиями

Показатель	N	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	min	max	σ	CV, %
Длина стволов левой розетки, см	26	12,37 ± 1,128	2	22	5,75	46,52
Длина стволов правой розетки, см	31	10,23 ± 1,065	1,5	27	5,93	55,52
Расстояние между концами рогов, см	24	18,50 ± 1,662	3,5	34	8,14	44,01
Внутренний размах рогов, см	23	16,07 ± 1,167	4	25	5,59	34,83
Длина левого ствола, см	27	22,96 ± 1,413	11,5	36	7,34	31,98
Длина правого ствола, см	27	23,35 ± 1,410	4	35	7,33	31,38
Длина переднего левого отростка, см	10	8,70 ± 0,970	3	12	3,07	35,24
Длина переднего правого отростка, см	10	7,70 ± 1,193	1	13	3,77	49
Длина заднего левого отростка, см	13	6,31 ± 0,629	3	11	2,27	35,97
Длина заднего правого отростка, см	13	8,33 ± 0,744	3	13	2,68	32,58
Длина дополнительного левого отростка, см	27	4,63 ± 0,825	1	18,5	4,28	92,55
Длина дополнительно правого отростка, см	21	5,48 ± 0,781	0,5	13	3,58	65,36

В результате статистического анализа, было отмечено следующее: в случае формирования нескольких стволов из одной розетки количество таких стволов варьирует от 2 до 3, средняя длина таких стволов на левой розетке – 12,37 см, на правой – 10,23 см. При этом показатели значительно варьируют: от 2 до 22 см для стволов левой розетки, от 1,5 до 27 см для стволов правой розетки; расстояние между концами рогов варьирует от 3,5 (это непропорционально маленькое расстояние, концы рогов почти сведены друг к другу) см до 34 см; внутренний размах рогов варьирует от 4 до 25 см и имеет средний показатель, равный 16 см; показатель длины левого ствола варьирует от 11,5 см до 36 см, а для правого – от 4 до 35 см; показатели минимума и максимума передних левого и правого отростков – близки, также, как и показатели задних левого и правого отростков; количество дополнительных отростков на обоих стволах – от 1 до 9. На левом, в количестве от 1 до 6 отростков. На правом – от 1 до 4. Средняя длина дополнительных отростков с левой стороны – 4,6 см, с правой – 5,5 см.

Среднее квадратичное отклонение варьирует от 2,68 до 8,14. Данный показатель значительно выше, чем у рогов без аномальных признаков.

Для рогов с аномалиями развития коэффициент вариации значительно выше, чем для рогов без аномальных признаков. В данном случае показатели варьируют от 31,38% до 92,55%. Для большинства признаков характерен

коэффициент вариации выше 30% (высокий уровень вариации). Для таких признаков, как длина стволов правой розетки и длины дополнительных отростков на левом и правом стволе, характерен коэффициент вариации выше 50%. Наибольший коэффициент вариации характерен для показателя длины дополнительного левого отростка. Выявленные статистические показатели указывают на дестабилизацию онтогенеза популяции [Данилкин А.А., 2014, Урошевич, М., 2019].

Проанализировав статистические показатели рогов с аномалиями развития, отмечены достоверные различия по показателям длины правого и левого ствола, а также длины задних левого и правого отростков (табл. 4), что доказывает наличие аномальных признаков.

Таблица 4 – Сравнение морфометрических показателей рогов сибирской косули с выраженными аномалиями с использованием t-критерия Стьюдента

Показатель	Длина левого ствола, см	Длина заднего правого отростка
Длина правого ствола, см	t=2,008 k= 55, p<0,05	
Длина заднего левого отростка, см		t=2,135 k=24, p<0,05

Примечание: t – абсолютные значения $t_{\text{факт}}$, k – число степеней свободы, $p<0,05$ – уровень значимости различий.

Проанализировав статистические показатели рогов с аномалиями развития и рогов, у которых отсутствуют выраженные аномальные признаки (табл.5), отмечены достоверные различия по показателям расстояния между концами рогов, длин левого и правого ствола.

Таблица 5 – Сравнение морфометрических показателей рогов сибирской косули без выраженных аномалий и с выраженными аномалиями с использованием t-критерия Стьюдента

Показатель	Расстояние между концами рогов с аномальными признаками, см	Длина левого ствола у рогов с аномальными признаками, см	Длина правого ствола у рогов с аномальными признаками, см
Расстояние между концами рогов без аномалий, см	t=3,660 k=52, p<0,05		
Длина левого ствола у рогов без аномалий, см		t=3,767 k=56, p<0,05	
Длина правого ствола у рогов без аномалий, см			t=3,907 k=56, p<0,05

Примечание: t – абсолютные значения $t_{\text{факт}}$, k – число степеней свободы, $p<0,05$ – уровень значимости различий.

Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что рога без выраженных аномалий отличаются от рогов с аномальными признаками не только качественно, но и имеют статистически значимые различия.

Таким образом, наиболее часто встречающимися аномалиями рогов сибирской косули Тюменской области является формирование дополнительных стволов рогов (45,2%), и дополнительных отростков (38,7%), вызванные повреждением розеток и рогов на стадии роста. А также искривление стволов рогов (65,4%) и отсутствие одного из стволов (23,1%) вызванные метаболическими нарушениями.

В результате анализа морфологических показателей рогов сибирской косули без аномалий развития отмечено отсутствие достоверных различий, однако при этом ряд признаков свидетельствуют о внутривидовой популяционной изменчивости форм рогов косули сибирской.

При сравнении показателей рогов с аномалиями развития отмечены достоверные различия для ряда признаков, а также высокие значения коэффициента вариации, свидетельствующие об онтогенетической разнокачественности особей. Сравнение морфологических показателей рогов сибирской косули без аномалий с рогами с аномальными признаками показало, наличие достоверных различий по показателям расстояния между концами рогов, длин левого и правого ствола.

Авторы статьи выражают благодарность заведующему учебно-научной зоологической коллекцией С.А. Баянову и таксидермисту В.В. Сеницыну за предоставленные материалы для исследования.

Список литературы:

1. Беленюк, Н. Н. Трофейные качества рогов сибирской косули (*Capreolus pygargus* PALLAS, 1771) и марала (*Cervus elaphus* LINNAEUS, 1758) Приенисейской Сибири [Текст]: автореф. дис... канд. биол. наук / Н. Н. Беленюк. - Красноярск: КГАУ, 2021. - 24 с.
2. Бондаревич В. М. Рога – гордость самца [Текст] / В. М. Бондаревич // Биология животных. - 2015. - №8. - С. 40-42.
3. Гашев С. Н. Динамика популяции и таксономический статус сибирской косули в Тюменской области [Текст] / С. Н. Гашев // Сибирский экологический журнал. - 2014. — Т. 21, №5. - С. 711-717.
4. Данилкин А. А. О причинах депрессий населения диких копытных животных в России [Текст]: / А. А. Данилкин // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства. - 2007. - №1- С. 102-103.
5. Данилкин А. А. Косули (биологические основы управления ресурсами) [Текст]: монография. / А. А. Данилкин. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. - 337 с.
6. Короткевич, Е. Л. Европейская и сибирская косули: Систематика, экология, поведение, рациональное использование и охрана [Текст]: / Е. Л. Короткевич, А. А. Данилкин, Г. Г. Марков и др. - М.: Наука, 1992. – 398 с.
7. Сенчик А.В. Среда обитания и особенности морфологии сибирской косули (*Capreolus pygargus* Pall) в Приамурье [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. Наук / А.В. Сенчик. - Киров, 2004. - 22 с.
8. Соколов В. Е. Сибирская косуля [Текст]: / В. Е. Соколов, А. А. Данилкин. - М.: Наука, - 1981. - 144 с.

9. Тимофеева Е. К. Косуля [Текст]: монография. / Е.К. Тимофеева. – Л.: Издательство ЛГУ, 1985. – 224 с.

10. Урошевич, М. Основные морфометрические параметры рогов козули (*Capreolus capreolus* L.) из области Номолје (Сербия) [Текст] / М. Урошевич, М. Урошевич, Д. Дробняк, Н. Урошевич // Гуманитарные аспекты охоты и охотничьего хозяйства. - 2019. - № 4(16). - С. 91-96.

УДК 550.424:574.4

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СИСТЕМЫ «ПОЧВА-РАСТЕНИЯ»

К.Д. Житникова, Л.В. Чернышова

ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ Институт ветеринарной медицины,
г. Троицк, Челябинская обл., Россия

Геохимическая оценка исследуемой территории показала, что в связи с миграцией тяжёлых металлов, изменяются физико-химические показатели системы «почва-растения». Главным источником внесения загрязняющих веществ в п. Магнитка Кусинского района Челябинской области являются предприятия добывающей, металлургической и химической промышленности. Суммарные показатели загрязнения (СПЗ) позволяют отнести исследуемые ключевые участки к категории загрязнения - «допустимая». Приоритетными элементами биологического накопления в растениях являются магний, цинк и кадмий.

Ключевые слова: геохимическая провинция, геохимическая оценка, тяжёлые металлы, почва, ключевой участок, фитоценоз

GEOCHEMICAL ASSESSMENT OF THE SOIL-PLANTS SYSTEM

K.D. Zhitnikova, L.V. Chernyshova

FSBEI HE «South Ural State Agrarian University»,
Troitsk, Chelyabinsk region, Russia

The geochemical assessment of the studied area showed that due to the migration of heavy metals, the physico-chemical parameters of the soil-plants system are changing. The main source of pollutants in the village of Magnitka in the Kusinsky district of the Chelyabinsk region are enterprises of the mining, metallurgical and chemical industries. The total pollution indicators (TPI) make it possible to classify the studied key areas into the category of pollution - "permissible". The priority elements of biological accumulation in plants are magnesium, zinc and cadmium.

Keywords: geochemical province, geochemical assessment, heavy metals, soil, key site, phytocenosis

В Челябинской области проблема неблагоприятного влияния факторов окружающей среды на состояние почв и растений с каждым годом приобретает всё большую актуальность в связи с ростом антропогенного загрязнения городов и сельских населённых пунктов, расположенных в зоне влияния промышленных объектов. Загрязнение окружающей среды тяжёлыми металлами представляет реальную угрозу для всех геосфер и живых организмов [1,6,10].

Геохимическое исследование почв отдельных регионов проводится в целях обнаружения месторождений, крупных геохимических провинций и точечных источников антропогенного воздействия. Информация, полученная в ходе исследования, имеет особую ценность для природоохранного законодательства. Изучение образцов почв и растений, произрастающих на них, позволяет описать естественный геохимический фон региона, миграцию химических элементов в почвенном горизонте и их включение в биологический круговорот веществ [3,8].

В связи с этим, целью наших исследований стала геохимическая оценка системы «почва-растения» п. Магнитка Кусинского района Челябинской области.

Материалы и методы

Исследования проводили в летний период 2023 г на базе кафедры биологии, экологии, генетики и разведения животных, межкафедральной лаборатории Института ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ» и в полевых условиях.

Практическую часть исследования осуществляли на территории п. Магнитка. Основными источниками антропогенного воздействия на геосферы поселка являются предприятия химического производства - ООО «ПромИндустрия»; горнодобывающей промышленности - АО «МетАгломерат», ЗАО «Уралстройщепень» и незаконные свалки бытовых отходов. Первое производство специализируется на изготовлении цинковых белил, второе – на обогащении руд, третье - на добыче полезных ископаемых и их переработке, а также на производстве фракционного щебня.

Для изучения геохимической обстановки нами были отобраны пробы почвы с пяти ключевых участков:

№1 – парковая территория ДК «Горняк» (проба 1);

№2 – береговая линия р. Куса, близ производственных комплексов (проба 2);

№3 – территория у отвалов переработанной руды (проба 3);

№4 – поверхность геологических разломов (проба 4);

№5 – территория близ национального парка «Таганай» (проба 5).

Пробоподготовку почв к дальнейшим исследованиям проводили в соответствии с ГОСТом [5].

Содержание тяжёлых металлов в образцах почвы и растений определяли с помощью атомно-абсорбционного спектрометра КВАНТ- 2А [4].

Для экологической оценки исследуемой территории использовали коэффициенты загрязнения, которые рассчитывали общепринятыми методами, указанными в методических указаниях [5,9], СанПиН 1.2.3685-21 [7].

Для оценки миграции тяжелых металлов в системе «почва-растение» мы проводили исследования фитомассы на тех же участках, в соответствии с методическими указаниями [5]. Затем составили объединённые пробы растений массой 0,5-1 кг натуральной влажности и посчитали коэффициент биологического поглощения химических элементов по формуле.

Нами были проведены анализ полученных данных и статистическая обработка результатов исследований.

Результаты исследования

В преобразовании почвенного покрова участвуют различные факторы антропогенной и естественной природы. Главным источником внесения загрязняющих веществ на анализируемой территории являются предприятия добывающей, металлургической и химической промышленности.

В результате исследования проб почвы с пяти ключевых участков, расположенных на территории п. Магнитка получены данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание тяжёлых металлов в пробах почвы, мкг/кг

Наименование исследования	Наименование пробы					Среднее содержание	ПДК*
	№1	№2	№3	№4	№5		
Железо	9358	6020,7	6816,8	12617,9	10087,1	8980,10±1184,06	-
Медь	16,41	11,22	91,34	35,96	22,64	35,51±14,56	3
Цинк	26,85	24,14	22,15	34	45,34	30,5±4,22	23
Кобальт	31,73	8,55	21,7	11,81	12,77	17,31±4,21	5
Марганец	977,55	203,54	173,21	359,55	581,55	459,08±148,45	700
Магний	5429,2	7284,3	14618,8	12290	12114,7	10347,40±1713,38	-
Свинец	10,63	3,39	2,12	6,36	9,26	6,35±1,63	6
Никель	18,89	10,92	39,79	20,84	23,93	22,87±4,74	4
Кадмий	0,013	0,04	0,0125	0,0125	0,1	0,03±0,02	0,5
Хром	8,03	9,53	12,79	10,46	11,69	10,50±0,83	6

Примечание: * СанПиН 1.2.3685-21[9]

Как видно из таблицы 1, в летних пробах на всех участках было выявлено превышение уровня химических элементов: медь – в 3,74 - 30,45 раза; кобальт – в 1,71 - 6,35; никель - в 2,73 - 9,95 и хром – в 1,34 - 2,13 раза. В пробах №1, 2, 4 и 5 показатель цинка составлял 1,17; 1,05; 1,48 и 1,97ПДК соответственно. Коэффициент опасности марганца в пробе №1 был равен 1,4ПДК. Содержание свинца в пробах № 1, 4 и 5 превышало ПДК в 1,77; 1,06 и 1,54 раза соответственно.

Геохимический индекс почвы проб (лето 2023) выглядел таким образом:

$$\begin{aligned} \text{№1 } & Pb(1,15) > Fe(0,93) > Ni(0,79) > Cu(0,72) > Cr(0,69) > Zn(0,55) > \frac{Co(2,48)Mn(1,68)}{Cd(0,13)Mg(0,45)} \\ \text{№2 } & Fe(0,60) > Mg(0,60) > Zn(0,55) > Cu(0,50) > Ni(0,46) > Pb(0,69) > \frac{Cr(0,82)Co(0,67)}{Mn(0,35)Cd(0,35)} \end{aligned}$$

№3 Ni(1,66) > Mg(1,21) > Cr(1,09) > Fe(0,68) > Zn(0,49) > Mn(0,30) $\frac{Cu(4,03)Co(1,70)}{Cd(0,13)Pb(0,23)}$
 №4 Mg(1,01) > Co(0,92) > Cr(0,89) > Ni(0,87) > Zn(0,75) > Pb(0,69) $\frac{Cu(1,59)Fe(1,25)}{Cd(0,13)Mn(0,62)}$

В летний период на всех площадках происходило рассеивание кадмия, а на участках №2 и 4 – марганца. В почве наблюдалось увеличение содержания кобальта и меди, при этом наибольшие коэффициенты опасности были зафиксированы в пробе №3 – выше в 1,7 и 4,03 раза соответственно.

Для оценки уровня химического загрязнения почв на ключевых участках, мы рассчитали суммарные показатели загрязнения (СПЗ). Они составили на участке №1 – 9,25, участок №2 – 7,51; участок №3 – 10,10; участок №4 – 11,13 и участок №5 – 12,94. Следует отметить, что суммарный показатель для всех проб почвы не превышал 16,0, что позволяет отнести исследуемые ключевые участки к «допустимой» категории загрязнения.

Миграция тяжёлых металлов может быть обусловлена их включением в фитоценозы через корневую систему растений. По результатам исследования объединённых проб было выявлено содержание тяжёлых металлов в золе растений, собранных с ключевых участков летом 2023 г (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание тяжёлых металлов в золе растений, мк/кг

Наименование исследования	МДУ*	Наименование пробы					Среднее содержание
		№1	№2	№3	№4	№5	
Железо	100,0	20,37	20,98	54,2	19	12,28	25,37±7,37
Медь	30,0	2,6	2,04	3,2	1,85	1,16	2,17±0,35
Цинк	50,0	16,87	15,5	46,9	19,28	16,38	22,99±6,01
Кобальт	1,0	0,14	0,11	0,38	0,08	0,06	0,15±0,06
Марганец	-	10,85	10,05	19,76	14,52	7,7	12,58±2,1
Магний	-	6707,3	4213	3592,3	4143,6	2928,7	4316,98±640,59
Свинец	5,0	0,046	0,055	0,062	0,03	0,03	0,04±0,01
Никель	3,0	1,11	0,44	1,93	1,14	1,01	1,13±0,24
Кадмий	0,3	0,006	0,03	0,016	0,035	0,012	0,02±0,01
Хром	0,5	0	0	0,038	0	0	0,01±0,01

Примечание: *Максимально допустимый уровень [2]

Как видно из данных, представленных в таблице 2, превышение уровня тяжёлых металлов в растениях не выявлено.

Затем мы произвели подсчёт коэффициента биологического поглощения, который характеризует биологическое накопление элемента (КБП>1) или его захват (КБП <1).

Расчёт коэффициента биологического поглощения позволил построить ряды интенсивности поглощения элементов растениями на ключевых участках:

№1 *Mg* (1,235) > *Zn* (0,628) > *Cd* (0,48) > *Cu* (0,158) > *Ni* (0,059) > *Mn* (0,011) > *Co* (0,004) > *Pb* (0,004) > *Fe* (0,002) > *Cr* (0)

№2 *Cd* (0,857) > *Zn* (0,642) > *Mg* (0,578) > *Cu* (0,182) > *Mn* (0,049) > *Ni* (0,04) > *Pb* (0,016) > *Co* (0,013) > *Fe* (0,004) > *Cr* (0)

№3 *Zn* (2,117) > *Cd* (1,28) > *Mg* (0,246) > *Mn* (0,114) > *Ni* (0,049) > *Cu* (0,035) > *Pb* (0,029) > *Co* (0,018) > *Fe* (0,008) > *Cr* (0,003)

№4 *Cd* (2,8) > *Zn* (0,567) > *Mg* (0,337) > *Ni* (0,055) > *Cu* (0,051) > *Mn* (0,04) > *Co* (0,007) > *Pb* (0,005) > *Fe* (0,002) > *Cr* (0)

№5 *Zn* (0,361) > *Mg* (0,242) > *Cd* (0,15) > *Cu* (0,051) > *Ni* (0,042) > *Mn* (0,013) > *Co* (0,005) > *Pb* (0,003) > *Fe* (0,001) > *Cr* (0)

Из представленных рядов видно, что на 1-ом ключевом участке приоритетным элементом биологического накопления является магний (1,235), на 3-ем – цинк (2,117) и кадмий (1,28), на 4-ом кадмий (2,8), что свидетельствует о разном уровне биологической миграции этих тяжёлых металлов в растительных сообществах. Остальные элементы формируют группу биологического захвата, то есть не накапливаются, а лишь захватываются растениями.

Таким образом, геохимическая оценка системы «почва-растения» показала, что под действием внешних факторов, в связи с привнесением тяжёлых металлов, изменяются физико-химические показатели почвы и растений, произрастающих на них, что важно для экологической оценки исследуемых территорий.

Список литературы:

1. Агарев, С.А. Анализ содержания тяжелых металлов в почвах зоны влияния горнорудного предприятия/ С.А. Агарев, Г.В. Мещерякова // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы использования почвенных ресурсов и пути оптимизации антропогенного воздействия на агроценозы: цифровизация, экологизация, основы органического земледелия». – п. Персиановский.: ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023.- С.177-182.

2. Временный максимально-допустимый уровень (МДУ) содержания некоторых химических элементов и госсипола в кормах для с/х животных и кормовых добавках [Текст]. - введ. 1987-04-15.- Москва : Минздрав СССР, 1986. - 4с.

3. Дерхо, М. А. Характеристика значимости индекса геоаккумуляции в оценке загрязнения городских почв металлами/ М.А. Дерхо, И.А. Кульмухаметова // Материалы X научно-практической конференции, посвящ. памяти заслуж. деят. науки РФ и КБР, профессора Б.Х. Жерукова «Реализация приоритетных программ развития АПК». Нальчик.: ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М. Кокова, 2022.- С. 22-25.

4. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник/ И.П. Кондрахин.- М.: КолосС, 2004.- 520с.

5. Кузнецов, А.В. Методические указания по определению тяжёлых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / А.В. Кузнецов, А.П. Фесюн, С.Г. Самохвалов и др. - Москва: ЦИАО СХ, 1992. - 63с.

6. Макарова, Т. Н. Загрязнение почвы тяжёлыми металлами в агроценозах/ Т.Н. Макарова, Л.В. Чернышова, А.О. Макарова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти А. А. Ежевского «Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса». Г. Иркутск, п. Молодёжный: ИрГАУ, 2022. - С. 144-151.

7. Методические указания 2.1.7.730-99. Почва, очистка населённых мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы [Текст]. - введ. 1999-04-05.- Москва : НИИ ЭЧиГОС им. Сырина А. Н. РАМН, 1999. - 18с.

8. Перельман, А. И. Геохимия ландшафта [Текст]: учебник // А.И. Перельман, Н.С. Касимов. – Москва.: МГУ, 1999. -610с.

9. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [Текст]. - введ. 2021-01-29.- Москва : ФСН в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2021. - 1029с.

10. Чернышова, Л. В. Тяжёлые металлы в системе «почва-растение» / Л.В. Чернышова, Н.Ю. Величко // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием молодых учёных и специалистов «Инновационные технологии защиты окружающей среды в современном мире». - Казань: КНИТУ, 2021. - С. 1732-1738.

УДК 66.098:546

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОКАВИТАЦИОННОГО МЕТОДА ДЛЯ ГИДРОЛИЗА ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

¹Е.А. Нарциссов, ¹И.О. Яковлева, ²И.А. Гнеушева, ²И.Н. Гагарина, ²Н.Ю. Агеева, ²А.В. Лушников

¹Тульский НИИСХ-филиал ФИЦ "Немчиновка", Тульская область, Россия

²ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел, Россия

В настоящее время лигноцеллюлоза является одним из основных компонентов отходов различных отраслей промышленности, сельского и лесного хозяйства. Переработка лигноцеллюлозного сырья сочетает в себе высокую экономическую эффективность и защиту окружающей среды. Одной из перспективных технологий, обеспечивающих значительную интенсификацию производственных процессов и открывающих широкие возможности для расширения ассортимента существующих целевых продуктов на основе растительной лигноцеллюлозы, является кавитационная обработка сырья. При кавитационном воздействии длинные молекулы целлюлозы разрываются, образуются разветвленные изомерические крахмальные структуры, а часть молекул подвергается гидролизу. Максимальная глубина гидролиза целлюлозы наблюдалась у шелухи гречневой, соломы хлопчатника и гречихи, свекловичного жома. Процесс гидрокавитационной обработки значительно изменяет количество клетчатки в растительном лигноцеллюлозном сырье с высоким содержанием «сырой» клетчатки в шелухе гречихи, соломе гречихи и хлопчатника. Снижение показателей «сырой» клетчатки отмечено в среднем на 36,5-41,5%.

Ключевые слова: растительная биомасса, лигноцеллюлоза, редуцирующие вещества, сухие вещества, биопродукция

USE OF HYDROCAVITATION METHOD FOR HYDROLYSIS OF CELLULOSE-CONTAINING PRODUCTION WASTE

¹E.A. Nartsisov, ¹I.O. Yakovleva, ²I.A. Gneusheva, ²I.N. Gagarin, ²N.Yu. Ageeva, ²A.V. Lushnikov

¹Tula Research Institute of Agriculture-branch of the Federal Research Center "Nemchinovka",
Tula region, Russia

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Oryol State Agrarian
University, *Orel, Russia*

Currently, lignocellulose is one of the main components of waste from various industries, agriculture and forestry. Processing of lignocellulosic raw materials combines high economic efficiency and environmental protection. One of the promising technologies that provides significant intensification of production processes and opens up wide opportunities for expanding the range of existing target products based on plant lignocellulose is cavitation processing of raw materials. When exposed to cavitation, long cellulose molecules are torn, branched isomeric starch structures are formed, and some of the molecules undergo hydrolysis. The maximum depth of cellulose hydrolysis was observed in buckwheat husks, cotton and buckwheat straw, and beet pulp. The process of hydrocavitation treatment significantly changes the amount of fiber in plant lignocellulosic raw materials with a high content of "crude" fiber in buckwheat husks, buckwheat and cotton straw. A decrease in "crude" fiber indicators was noted on average by 36.5-41.5%.

Key words: plant biomass, lignocellulose, reducing substances, dry matter, bioproducts

В настоящее время лигноцеллюлоза является одним из основных компонентов отходов различных отраслей промышленности, сельского и лесного хозяйства. Переработка лигноцеллюлозного сырья сочетает в себе высокую экономическую эффективность и защиту окружающей среды [2, 3].

Гидролиз некрахмальных полисахаридов отходов сельскохозяйственного производства является одной из основных стадий производства многих ценных продуктов – кормовых продуктов, биоэтанола и др. Предварительная обработка позволяет увеличить доступность растительного лигноцеллюлозного сырья для действия ферментов при производстве целевых продуктов.

Известны различные методы предобработки лигноцеллюлозного сырья: физические, механические, химические и биологические.

Физическая предварительная обработка растительного лигноцеллюлозного сырья позволяет увеличить доступную площадь поверхности и размер пор, снизить кристалличность и степень полимеризации целлюлозного комплекса.

Измельчение может быть использовано для изменения характерной ультраструктуры лигноцеллюлозы и степени кристалличности, то есть позволяет сделать ее доступной для действия целлюлозолитических ферментов за счет сокращения размеров частиц.

Физико-химический процесс – автогидролиз, удаляет большую часть гемицеллюлозы за счет взрывной декомпрессии. Однако при дальнейшем повышении температуры увеличивается потеря сахаров.

Для более эффективного разрушения лигноцеллюлозы возможно сочетание паровой и механической предварительной обработки растительного сырья.

Одним из методов предварительной обработки лигноцеллюлозного сырья является предобработка горячей водой, при которой происходит гидратация целлюлозы. Предобработка увеличивает доступную поверхность целлюлозы для ферментативного гидролиза.

Среди всех химических способов предобработки лигноцеллюлозы распространенным является гидролиз разбавленными кислотами.

исследование воздействия При повышенной температуре (140-180°C) и низкой концентрации кислоты (0,1-1% раствор) можно достичь высокой скорости реакции и значительно улучшить гидролиз целлюлозы [1].

При этом надо отметить, что самым главным недостатком многих методов предварительной обработки лигноцеллюлозы, особенно при низких рН, является формирование различных типов ингибиторов, таких как карбоновые кислоты, фенольные соединения, фураны и другие. Несмотря на то, что эти вещества не влияют на ферментативный гидролиз, но они подавляют рост микроорганизмов, продуцентов различных целевых продуктов, на основе лигноцеллюлозы растительного сырья [4].

Одной из перспективных технологий, обеспечивающих значительную интенсификацию производственных процессов и открывающих широкие возможности для расширения ассортимента существующих целевых продуктов на основе растительной лигноцеллюлозы, является кавитационная обработка сырья.

Под кавитацией понимают образование заполненных паром или газом полостей или пузырьков при локальном понижении давления в жидкости до давления насыщенных паров.

Различают гидродинамическую кавитацию, возникающую за счет местного понижения давления в потоке жидкости при обтекании твердого тела, и акустическую кавитацию, возникающую при прохождении через жидкость акустических колебаний – ультразвука.

В связи с этим, целью данной научно-исследовательской работы являлось гидрокавитации на некрахмальные полисахариды – отходы сельскохозяйственного производства.

В ходе исследования были использованы отходы сельскохозяйственного производства со значительным содержанием в их составе некрахмальных полисахаридов.

Гидрокавитационное оборудование позволяет увеличить степень кавитации (количество кавитационных пузырьков) и содержит корпус и выполненные в корпусе входной элемент, входной цилиндрический канал, по меньшей мере, две камеры и диффузор, которые расположены соосно и последовательно по ходу жидкости и сообщены между собой. Введен, по меньшей мере, один промежуточный цилиндрический канал, расположенный между камерами. Диаметр $d_{пр}$ и длина $l_{пр}$ промежуточного цилиндрического

канала выполнены удовлетворяющими соотношениям $1,0 < (d_{пр}/d_0) < 2$ и $0,7 < (l_{пр}/d_0) < 2$, где d_0 - диаметр входного цилиндрического канала. Диаметр $d_{1к}$ и длина $l_{1к}$ первой камеры выполнены удовлетворяющими соотношениям $1,6 < (d_{1к}/d_0) < 2$ и $0,6 < (l_{1к}/d_0) < 0,8$. Диаметр $d_{к*}$ и длина $l_{к*}$ каждой последующей камеры выполнены удовлетворяющими соотношениям $1,6 < (d_{к*}/d_{пр}) < 2$ и $0,6 < (l_{к*}/d_{пр}) < 0,8$, где $d_{пр*}$ - диаметр промежуточного цилиндрического канала между последующей и предыдущей камерами [1]. Диффузор подсоединен непосредственно к последней камере с образованием между смежными поверхностями диффузора и последней камеры острой кромки.

При кавитационном воздействии длинные молекулы целлюлозы разрываются, образуются разветвленные изомерические крахмальные структуры, а часть молекул подвергается гидролизу.

Выход сахаров оценивали по показателям СВ (сухих веществ) и РВ (редуцирующих веществ) в конечном гидролизате. Полученные результаты представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Содержание СВ и РВ в гидролизатах

Максимальная глубина гидролиза целлюлозы наблюдалась у шелухи гречневой, соломы хлопчатника и гречихи, свекловичного жома.

Анализ полученного продукта свидетельствует о том, что в результате процесса кавитационной обработки наиболее существенно изменилось содержание клетчатки в (рисунок 2).

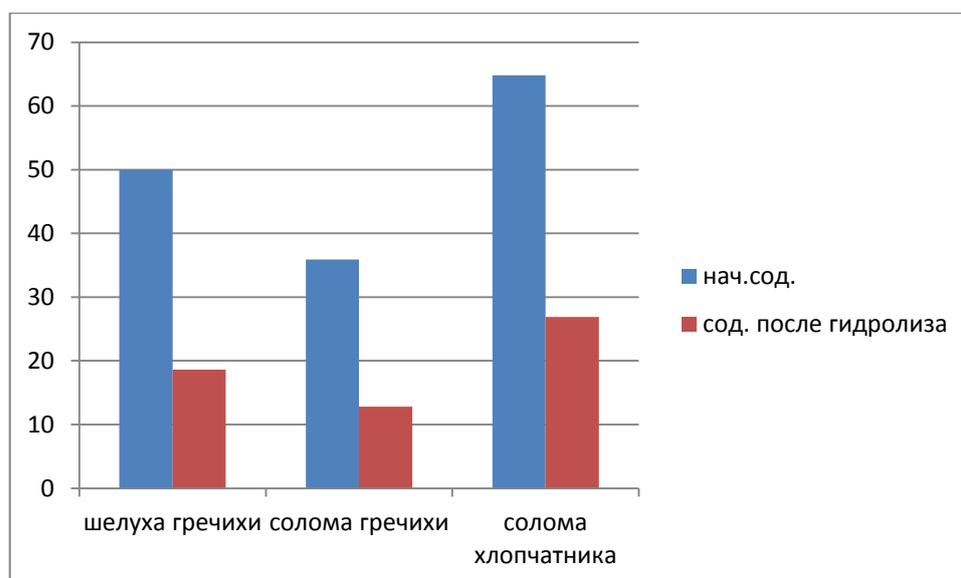


Рисунок 2 – Динамика гидролиза лигноцеллюлозы растительного сырья

Нами было выявлено, что процесс гидрокавитационной обработки значительно изменяет количество клетчатки в растительном лигноцеллюлозном сырье с высоким содержанием «сырой» клетчатки в шелухе гречихи, соломе гречихи и хлопчатника. Снижение показателей «сырой» клетчатки отмечено в среднем на 36,5-41,5%.

Таким образом, исследование воздействия гидрокавитации на некрахмальные полисахариды – целлюлозосодержащие отходы сельскохозяйственного производства показало, что процесс предварительной обработки данного рода сырья позволяет рекомендовать его в качестве метода, благодаря которому можно получать доступные сахара для технологий получения биопродукций.

Список литературы:

1. Гидроударно-кавитационный диспергатор для приготовления углерод-углеродных композиций: пат. 2317849 РФ / Фризоргер В.К., Анушенков А.Н., Храменко С.А.. Оpubл. 2008, Бюл. № 6.
2. Гнеушева И.А. Биопродукция на основе отходов сельскохозяйственного производства / В сборнике: Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию факультета технологии и товароведения Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. 2018. С. 39-42.
3. Гнеушева И.А. Биотехнологическая переработка отходов производства гречихи и получение ценных продуктов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Воронежский государственный университет инженерных технологий. Воронеж, 2014.
4. Гнеушева И.А. Потенциальное сырье для получения кормовых добавок / В сборнике: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 307-310.
5. Гнеушева И.А. Физико-химические основы и общие принципы биоконверсии растительного сырья / И.А. Гнеушева, И.Ю. Солохина // Учебное пособие по дисциплине

«Основы биоконверсии» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология / Орел, 2021.

6. Промтов М.А. Перспективы применения кавитационных технологий для интенсификации химико-технологических процессов // Вестник ТГТУ. 2008. Т.14, вып. 4. С.861–869.

7. Червяков А. В. Обоснование конструктивных параметров измельчителя-диспергатора для интенсификации кавитационной обработки кормосмесей / А. В. Червяков, П. Ю. Крупенин // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 4. – С. 143–149.

УДК 595.789+591.9

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДНЕВНЫХ БАБОЧЕК В АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЕ

^{1,3,4}А.В. Бондаренко, ²А.А. Бондаренко

¹ФГБУ «Национальный парк Сайлюгемский», г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, Россия

²ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, Россия

³НИИ алтаистики им. С.С. Суразакова, г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, Россия

⁴Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск, Россия

В статье рассмотрены этапы исследования населения дневных бабочек и проведения количественных учетов на территории Алтае-Саянской горной страны. В результате изучения выяснено, что неоднородность населения дневных бабочек скоррелирована в основном с поясностью, абсолютными высотами местности и провинциальностью. Проведены сравнения иерархии структурообразующих факторов среды для сообществ бабочек.

Ключевые слова: дневные бабочки, количественные учеты, горная страна, плотность населения, видовой состав, суммарное обилие видов.

ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL STUDIES OF DAY BUTTERFLIES IN THE ALTAI-SAYAN MOUNTAIN COUNTRY

^{1,3,4}Alexey V. Bondarenko, ²Alexey A. Bondarenko

¹FSBI “Saylyugemsky National Park”, Gorno-Altai, Altai Republic, Russia

²FSBEI HE “Gorno Altai State University”, Gorno-Altai, Altai Republic, Russia

³S.S. Surazakov Altaistics Research Institute, Gorno-Altai, Altai Republic, Russia

⁴Institute of Systematics and Ecology of Animals, SB RAS, Novosibirsk, Russia

The article considers the stages of the study of the population of day butterflies and quantitative accounting in the territory of the Altai-Sayan mountain country. As a result of the study, it was found out that the heterogeneity of the diurnal butterfly population is correlated mainly with the belt, absolute heights of the terrain and provinciality. The hierarchy of structure-forming environmental factors for butterfly communities is compared.

Keywords: day butterflies, quantitative records, mountainous country, population density, species composition, total abundance of species.

Исследование населения дневных бабочек и проведение количественных учетов на территории Алтае-Саянской горной страны, а именно на Алтае, впервые начато преподавателем кафедры зоологии Горно-Алтайского педагогического института (ныне ГАГУ) Ю.П. Малковым. В 1975-1976, 1988-1989 гг. учеты дневных бабочек проводились им в Курайской котловине и на прилегающих склонах Курайского хребта (урочища: Чолтыкское, Моштуарык, Тадила и пойма р. Чуя). Достаточно полно исследованы основные местообитания в 1987 г. степи Самаха, долина р. Джазатор, в 1985 г. Н.П. Малковым – плато Укок, урочище Уландрык.

В 1973-1978 гг. впервые в Туве проведены Л.К. Аракчаа учеты дневных бабочек в ландшафтах высотных поясов (степном, лесостепном и таежном) отрогов Западного Саяна (на Уюкском и Куртушибинском хребтах). На основании собранного материала выходит в свет одна из первых работ по населению булавоусых чешуекрылых Тувы «Население булавоусых чешуекрылых отрогов Западного Саяна» [1].

В 1990, 1995-2008 гг. А.В. Бондаренко начинает активное изучение Юго-Восточного Алтая в бассейнах рек: Тархата, Каланегир, Себыстей, Бугузун (урочище Узунтытыгем), в Джулукульской, Чуйской, Курайской котловинах, а также хребтах: Курайский, Южно- и Северо-Чуйские, Сайлюгем, Чихачева и плато Укок. На основе полученных данных публикуется ряд сообщений, в которых сопоставлена фауна бассейнов рр. Тархата, Калгуты и Курайской котловины. Разрабатывается список видов для включения в Красную книгу Республики Алтай, описывается их статус, распространение и численность по провинциям Алтая. Приводится список видов, зарегистрированных авторами за последние десять лет, на основании учетов дневных бабочек в различных ключевых участках Юго-Восточного Алтая. В сообщениях А.В. Бондаренко, Ю.П. Малкова анализируется население различных местообитаний Джулукульской котловины и Алтайского заповедника, приводятся видовой состав, их принадлежность к экологическим комплексам и доминирующие виды.

В статье Ю.П. Малкова и П.Ю. Малкова [12] «Пространственно-типологическая организация населения дневных бабочек Северного, Центрального и Юго-Восточного Алтая» в «Сибирском экологическом журнале» выяснено, что неоднородность населения булавоусых чешуекрылых скоррелирована в основном с поясностью, абсолютными высотами местности и провинциальностью. Проведены сравнения иерархии структурообразующих факторов среды для сообществ бабочек, птиц и мелких млекопитающих.

В последующих публикациях других авторов, работающих на территории Алтае-Саянского экорегиона дается сравнительная характеристика распределения видов в горах юга Сибири и Приамурья. В коллективной монографии «Алтай. Всемирное наследие» описывается распространение видов, занесенных в Красную книгу Республики Алтай, для Катунского, Алтайского заповедников и зоны покоя Укок [13]. В обобщающей работе по Юго-Восточному Алтаю, которая выходит в свет в «Зоологическом журнале»,

«Пространственно-типологическая организация населения булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Юго-Восточного Алтая» проанализировано изменение плотности, пространственной неоднородности населения, видового богатства, доли лидирующих и фоновых видов по поясам [11]. Выявлены особенности распределения многовидовых сообществ по высотным поясам и основным ландшафтными выделам, оценено видовое богатство, общее суммарное обилие, доминирование видов и принадлежность к экологическим комплексам. В Красной книге Республики Алтай (Особо охраняемые территории и объекты) приводятся виды, распространенные на территориях Алтайского и Катунского государственных природных заповедников, зоны покоя «Укок» и Кош-Агачского республиканского комплексного заказника. В обобщающих работах Ю.С. Равкина, С.М. Цыбулина, С.Г. Ливанова и др. [14] подробно анализируются структура разнообразия и пространственная неоднородность животного населения Российского Алтая. В журнале «Успехи современной биологии» выходит статья, где описываются особенности биоразнообразия Российского Алтая на примере модельных групп животных, в том числе и дневных бабочек [14]. В первой монографии автора «Булавоусые чешуекрылые Юго-Восточного Алтая (кадастр)» приводится распространение булавоусых чешуекрылых в Юго-Восточном Алтае, указываются места учетов 107 видов с зарегистрированной количественной оценкой их встречаемости для конкретных местообитаний в степном, лесном, субальпийском и альпийско-тундровом поясах [4]. В 2005 году в издательстве Томского госуниверситета опубликована вторая монография А.В. Бондаренко «Зоогеография булавоусых чешуекрылых Юго-Восточного Алтая» [5]. Приводятся сведения о распространении дневных бабочек Юго-Восточного Алтая и 5 сопредельных провинций. Определено видовое разнообразие, суммарное обилие, доминирование видов. Описана пространственно-типологическая структура и организация населения, в том числе проанализированы высотно-поясные изменения плотности населения, видового состава и лидирующих видов. Впервые выполнена классификация видов по сходству их распределения в данном регионе. Картографический материал приведен в карто-схемах, с количественной оценкой их обитания по высотным поясам и ландшафтными выделам 107 видов.

В автореферате Малкова П.Ю. «Пространственно-временная организация населения дневных чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Северо-Восточного Алтая» впервые выявлены временные изменения облика населения дневных бабочек, в наибольшей мере обусловленные сезонным развитием природы. В сообществах предгорий, низкогорий и темнохвойно-таежного среднегорья, кроме кедровой тайги, прослеживается три аспекта: предлетний, срединолетний и позднелетний. В сообществах кедровой тайги, предгольцовых редколесий и тундр выделено 4 аспекта: весенний, летний иммиграционный, летний автохтонный и позднелетний. Данная работа является первым специализированным исследованием населения бабочек Северо-Восточной периферии Алтая.

В статье С.В. Чесноковой, М.А. Лебедевой, Ю.П. Малкова [16] «Пространственно-типологическая организация населения булавоусых чешуекрылых Центрального Алтая» по материалам многолетних учетов выявлены особенности территориальной неоднородности сообществ дневных бабочек Центрального Алтая, оценены сила и общность связи её с факторами среды, проведено сопоставление результатов аналогичного анализа по Северной, Северо- и Юго-Восточной провинциям.

В статье Д.В. Сущева [15] «Фауна и биотопическое распространение булавоусых чешуекрылых (*Lepidoptera, Diurna*) в Горной Шории» на основании сбора полевого материала с 1987, 1993-1996, 1999-2001 годов в 11 основных биотопах горно-лесного и высокогорного поясов Горной Шории приведено авторами 97 видов, с установленной численностью в биотопах, данная статья – первая сводка по населению Горной Шории.

В 4-х сборниках «Вестник ТГУ»: Бюллетень оперативной научной информации № 77 (1) апрель 2006, выходит большая серия работ А.В. Бондаренко. В статье «Характеристика численности булавоусых чешуекрылых семейства *Nymphalidae* в Трансграничной биосферной территории «Алтай» [9], на основе маршрутных учетов с 1990-1998 гг. в хребтах: Сайлюгем, Чихачева, Курайском, Южно-Чуйском, Северо-Чуйском, на плоскогорье Укок, в Курайской, Чуйской и Джулукульской котловинах на 8 ключевых участках в различных высотных поясах Юго-Восточного Алтая, дана количественная оценка численности (особей/га) 33 видов. Можно считать, что распространение большинства видов данного семейства в Юго-Восточном Алтае определяется современными природными условиями, прежде всего это отпечаток аридности в тундрово-степном комплексе высотной поясности. Здесь элементы растительности высокогорных степей, горных тундр и альпийских сообществ взаимно проникают в пределы соседствующего высотного пояса, что вызывает свободную миграцию бабочек вслед за кормовыми растениями, в неестественные для них местообитания.

В вышеуказанном издании, № 107 декабрь 2006, Часть I и II, в статье автора «Материалы к характеристике фауны и населения булавоусых чешуекрылых (*Lepidoptera, Rhopalocera*) в лесостепном поясе Усинской котловины и Солонгонского кряжа Красноярского края» [6], на основании оригинальных материалов 2003 г. рассматривается биотопическое размещение 39 видов. Впервые для данной территории выявлены особенности распределения многовидовых сообществ в основных ландшафтных выделах, определено видовое богатство, суммарное обилие, доминирование и принадлежность к экологическим комплексам.

В статье А.В. Бондаренко [7] «Сравнительная характеристика булавоусых чешуекрылых (*Lepidoptera, Rhopalocera*) Тывинской и Убсу-Нурской котловин» в результате полевых исследований (в 2003 г.) в восточной части Убсу-Нурской котловины установлено обилие, доминирование, принадлежность к экологическим группировкам, впервые установлена численность видов в различных местообитаниях степных и горно-степных

ландшафтов. На 32 км маршрутного учета зарегистрирована 1291 особь, относящихся к 4 семействам (сатириды, голубянки, белянки, толстоголовки), 147 родам, 16 видам. Дана сравнительная характеристика, в исследованных степных и полупустынных местообитаниях Тывинской котловины, зарегистрировано 12 видов из 10 родов, что в 2 раза выше, чем в Убсу-Нурской котловине (5 видов из 5 родов). Общими являются 2 вида: *Satyrus ferula* Fab. и *Hipparchia autonoe* Esp., причем имеют очень высокую численность (до 88 особей/га) в сравнении с другими видами.

В статье А.В. Бондаренко [8] «Фауна и население булавоусых чешуекрылых (*Lepidoptera*, *Rhopalocera*) лесостепных ландшафтов Сыдо-Ербинской и Минусинской котловин», на основе оригинальных материалов, собранных во время совместной научной экспедиции Новосибирского и Горно-Алтайского государственных университетов, установлено биотопическое распределение 36 видов. Общий объем учтенного времени составил 10 часов 03 минуты, что составило 25 км учетного маршрута. Исследовано 10 местообитаний в лесо-степном поясе. В результате, впервые для изучаемой территории Хакасии автором достоверно установлено доминирование видов. При анализе суммарного обилия видов максимум 119,3 особей/га отмечено в агроценозах (брошенные сенокосные угодья 2-3 летней давности), в два раза меньше показатели (59,35; 55,1; 53,7 особей/га, соответственно) в горных ковыльных (тырсовниковых), ковыльных разнотравно-злаковых степях Минусинской котловины и разнотравно-злаковых лугах с преобладанием ириса Сыдо-Ербинской котловины. Самыми представительными по фауне оказались остепненные каменистые склоны лесостепей Сыдо-Ербинской котловины в бассейне р. Ерба и разнотравно-злаковых лугах у обочины автомобильной дороги, прилегающих к сосновому бору (17 видов). По 12 видов отмечено в разнотравно-злаковых лугах Сыдо-Ербинской котловины и горных ковыльных (тырсовниковых) степях Минусинской котловины. В целом, основу экологического комплекса исследуемых котловин составляют: лугово-степные, меньше степные и эврибионтные виды.

В коллективной монографии А.В. Бондаренко, Н.П. Малков, М.Г. Сергеев и др. «Оценка биоресурсов Трансграничной биосферной территории: Россия, Монголия, Казахстан, Китай. Часть I. Список видов» созданы наиболее полные списки (флористические и фаунистические) для 10 модельных групп: сосудистые растения, дневные бабочки, стрекозы, муравьи, прямокрылые и все позвоночные животные Северного, Северо-Восточного, Юго-Восточного, Центрального, Южного и Восточного Алтая, Северо-Западной Монголии, Казахстана и Тывы. Анализ видового состава по дневным бабочкам показал, что самым богатым по общему числу видов (203) является Южный Алтай, значительно меньше в Центральном Алтае, Тыве и Юго-Восточном Алтае (171; 167; 154 вида, соответственно). Практически равный состав имеет Северо-Западная Монголия и Восточный Алтай (149 и 146 видов). Общее число родов меняется в тех же пропорциях, что и суммарное число видов: Южный Алтай – 87, Центральный Алтай – 73, Тыва – 72, Восточный и Юго-Восточный Алтай

(69 и 66). Меньше всего в Северо-Западной Монголии – 62 рода. Сходство физико-географических условий дает основание предполагать близость фауны дневных бабочек Юго-Восточного Алтая, Северо-Западной Монголии и Тывы. Относительная обособленность фауны Юго-Восточного Алтая определяется присутствием отдельных эндемичных узкоареальных форм: *Clossiana matveevi* Gorb. et Korsch., 1995, *Pseudochazara pallida* (Stdg, 1881) и *Glaucopsyche argali* Elv., 1899 и значительным количеством локальных видов (17) и 19 видов, занесенных в Красную книгу Республики Алтай (животные, 1996).

Во второй коллективной монографии А.В. Бондаренко, Н.П. Малков, В.В. Бондарь и др. «...Часть II. Растительный покров и животное население» [10] приведены сведения о составе и распространении флоры сосудистых растений, растительного покрова, фауны и животного населения большей части ландшафтов Российского Алтая, прилегающих территорий Казахстана и Монголии, входящих в ТБТ «Алтай». Выявлены особенности распределения многовидовых сообществ: дневных бабочек, совок, стрекоз, муравьев, прямокрылых насекомых, костных рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих по высотным поясам и растительным выделам. Определено суммарное обилие видов шести физико-географических провинций Алтая, Северо-Западной Монголии и Тывы. Что касается населения дневных бабочек Юго-Восточного Алтая, в нем обследовано 85 местообитаний за 17 лет исследований автора, при этом проведено 350 часов учетного времени на 875 км маршрутных учетов. Зарегистрировано 16500 особей относящихся к 6 семействам, 66 родам, 107 видам. Дана оценка обилия видов в степном, лесном, субальпийском и альпийско-тундровом поясах. Проведена классификация видов по сходству их распределения в Юго-Восточном Алтае, выявлено 5 типов преференции видов: гольцово-предгольцовый психрофитный, тундрово-степной, пойменный, инсулярный и лесной.

В Зоологическом журнале выходят в свет две статьи А.В. Бондаренко [2, 3]. В первой статье «Булавоусые чешуекрылые (*Lepidoptera*, *Rhopalocera*) ядра Трансграничной биосферной территории Алтай: особенности фауны и населения» [2] дается анализ особенностей и специфики фауны и населения дневных бабочек ядра Трансграничной биосферной территории, в данном случае Юго-Восточного Алтая. Во второй статье «Булавоусые чешуекрылые (*Lepidoptera*, *Rhopalocera*) территории планируемого строительства газопровода «Алтай» [3] приведена количественная оценка видового разнообразия 97 видов. Предложенная оценка обилия может лечь в основу расчета «Стоимостной оценки ущерба биоразнообразию» в случае реализации данного проекта. Кадастровые данные предлагается использовать для эко- и зоогеографических построений.

В целом, к настоящему моменту выявлены сведения о распространении и составлены списки видов дневных бабочек в провинциях Алтае-Саянской горной страны. Выявлены особенности распределения многовидовых сообществ по высотным поясам и основным ландшафтными выделам, определено видовое богатство, суммарное обилие, доминирование видов,

принадлежность к экологическим комплексам. Впервые (для Центрального, Юго-Восточного, Северо-Восточного Алтая) описана пространственно-типологическая организация населения дневных бабочек, в том числе проанализированы высотно-поясные изменения плотности населения, видового состава и лидирующих видов. Выполнены классификации населения и выявлены факторы, определяющие структуру сообществ. Предлагается классификация видов по сходству их распределения. Указываются точки находок видов и дана количественная оценка их встречаемости для конкретных местообитаний.

Список литературы:

1. Аракчаа Л. К. Население булавоусых чешуекрылых отрогов Западного Саяна / Л.К. Аракчаа // Депонир. рукопись № 1739-80. – Москва. - 1980. – 16 с.
2. Бондаренко А.В. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera Rhopalocera) ядра трансграничной биосферной территории «Алтай»: особенности фауны и населения / А.В. Бондаренко // Зоологический журнал. – 2009а. - Т. 88, № 6. – С. 672-684.
3. Бондаренко А.В. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera Rhopalocera) территории планируемого строительства газопровода «Алтай» / А.В. Бондаренко // Зоологический журнал. – 2009б. - Т. 88, № 7. – С. 846-859.
4. Бондаренко А.В. Булавоусые чешуекрылые Юго-Восточного Алтая (кадастр) / А.В. Бондаренко. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ. - 2003. – 203 с.
5. Бондаренко А.В. Зоогеография булавоусых чешуекрылых Юго-Восточного Алтая / А.В. Бондаренко. – Томск: Изд-во Томского университета. - 2005. – 272 с.
6. Бондаренко А.В. Материалы к характеристике фауны и населения булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) в лесном поясе Усинской котловины и Солонгонского кряжа юга Красноярского края / А.В. Бондаренко // Вестник ТГУ. Бюллетень оперативной научной информации «Оценка биоресурсов Трансграничной биосферной территории (ТБТ): Россия, Монголия, Китай. Часть 1. № 107. - 2006б. – С. 30-37.
7. Бондаренко А.В. Сравнительная характеристика населения булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Тывинской и Убсу-Нурской котловин / А.В. Бондаренко // Вестник ТГУ. Бюллетень оперативной научной информации «Оценка биоресурсов Трансграничной биосферной территории (ТБТ): Россия, Монголия, Китай. Часть 1. № 107. - 2006г. – С. 37-46.
8. Бондаренко А.В. Фауна и население булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) лесостепных ландшафтов Сыдо-Ербинской и Минусинской котловин / А.В. Бондаренко // Вестник Томского государственного университета: Общонаучный периодический журнал. Бюллетень оперативной научной информации. «Оценка биоресурсов Трансграничной биосферной территории (ТБТ): Россия, Монголия, Казахстан, Китай». – Томск: Томский государственный университет. - 2006д. - Часть 2, №107. – С. 18-26.
9. Бондаренко А.В. Характеристика численности булавоусых чешуекрылых семейства (Nymphalidae) в Трансграничной биосферной территории // Вестник Томского государственного университета: Общонаучный периодический журнал. Бюллетень оперативной научной информации. «Оценка биоресурсов Трансграничной Биосферной Территории (ТБТ): Россия, Монголия, Казахстан, Китай». – Томск: Томский государственный университет. - 2006ж. - №67(1). – С. 117-132.
10. Бондаренко А.В. Оценка биоресурсов Трансграничной биосферной территории (ТБТ): Россия, Монголия, Казахстан, Китай. Часть 2. Растительный покров и животное население / А.В. Бондаренко, Ю.П. Малков, В.В. Бондарь и др. // Под редакцией А.В. Бондаренко. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ. - 2007. – 254с.

11. Бондаренко А.В. Пространственно-типологическая организация населения булавоусых чешуекрылых (*Lepidoptera*, *Rhopalocera*) Юго-Восточного Алтая / А.В. Бондаренко, Ю.П. Малков, П.Ю. Малков, Н.П. Малков. // Зоологический журнал. - Т. 78, № 9. - 1999. – С. 1073-1079.
12. Малков Ю.П. Пространственно-типологическая организация населения дневных бабочек Северного, Центрального и Юго-Восточного Алтая / Ю.П. Малков, П.Ю. Малков // Сибирский экологический журнал. - 1996. № 2. – С. 131-135.
13. Маринин А.М. Алтай. Всемирное наследие: Алтайский заповедник, Катунский заповедник, Зона покоя «Укок», озеро Телецкое, гора Белуха / А.М. Маринин, А.Г. Манеев, Н.П. Малков, А.В. Бондаренко. и др. – Горно-Алтайск: РИО «Универ-Принт» ГАГУ. - 1999. – 68 с.
14. Равкин Ю.С. Особенности биоразнообразия Российского Алтая на примере модельных групп животных / Ю.С. Равкин, С.М. Цыбулин, С.Г. Ливанов, А.В. Бондаренко и др. // Успехи современной биологии. - 2003. - Т. 123, № 4. – С. 409-420.
15. Суцев Д.В. Фауна и биотопическое распределение булавоусых чешуекрылых (*Lepidoptera*, *Diurna*) в Горной Шории / Д.В. Суцев // Сохранение этнокультурного и биологического разнообразия горных территорий через стратегии устойчивого развития: материалы межд. научно-практ. конф., посвященной Международному году гор – 2002. – Горно-Алтайск, - 2003. – С. 152-156.
16. Чеснокова С.В. Пространственно-типологическая организация булавоусых чешуекрылых Центрального Алтая / С.В. Чеснокова, М.А. Лебедева, Ю.П. Малков // Сибирский экологический журнал. - 2002. № 4. – С. 449-454.

УДК 574.4

СОСТАВ ЛЕСА И СОСТОЯНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ БЕЛКИ НА ТЕРРИТОРИИ БАЗЫ «МОЛЬТЫ» ЗА 2017-2023 ГОДЫ (ЮЖНОЕ ПРЕДБАЙКАЛЬЕ)

Д.Ф. Леонтьев, А.А. Мешков

*ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, Молодежный, Иркутский район,
Иркутская область, Россия*

На территории учебной базы преобладают сосновые леса. На втором месте представлены лиственничные, третьем – берёзовые. Кедровники занимают четвёртое место, в след идут осинники. Доля ельников и пихтарников совершенно незначительна. Урожай семян сосны сибирской кедровой последних лет не превышали средний уровень. Большею урожайностью отличались ельники. Плотность населения белки изменялась на территории почти в 16 раз (от 3,2 до 50,5 особей на 1000 га). Это относительно невысокий уровень плотности населения и характеризует производительность охотничьих угодий по этому промысловому виду, которая весьма невелика. Годы 2018 и 2023 характеризовались непромысловой плотностью населения.

Ключевые слова: состав леса, местообитания, численность, динамика численности, Южное Предбайкалье.

THE COMPOSITION OF THE FOREST AND THE STATE OF THE SQUIRREL IN THE TERRITORY OF THE MOLTY BASE FOR 2017- 2023 (SOUTHERN PRE-BAIKAL REGION)

Pine forests prevail on the territory of the training base. Larch is in second place, birch is in third place. Cedars take fourth place, aspen trees are on the trail. The proportion of spruce trees and fir trees is completely insignificant. The yields of Siberian cedar pine seeds in recent years did not exceed the average level. Spruce trees differed in greater yield. The population density of the protein changed in the territory of almost 16 ra (from 3.2 to 50.5 individuals per 1000 ha). This is a relatively low level of population density and characterizes the productivity of hunting grounds for this commercial species, which is very small. The years 2018 and 2023 were characterized by a non-thought population density.

Keywords: forest composition, habitats, number, population dynamics, South Predbai.

Введение. Белка обыкновенная является видом тесно связанным с лесом. С различной плотностью населения она заселяет все леса региона. По питанию этот вид является всеядным, но среди её кормов весомую долю занимают семена хвойных видов древесной растительности.

По административному делению, располагаясь на территории Иркутского района [1] и являясь частью территории учебно-опытного охотничьего хозяйства Иркутского ГАУ «Голоустное», учебная база «Мольты» располагается в бассейне р. Нижний Кочергат. Она занимает верхнюю и среднюю часть этого бассейна, в которой в р. Нижний Кочергат впадают притоки: Малая Мольта, Большая Мольта, Шурунгул, Берёзовая Падь, Каменистка, Ундун-Даван, Елахта и Долгая.

Как и в целом в Предбайкалье [2], начиная с 1950-х гг. леса территории базы, как и всего бассейна р. Голоустной, значительно изменены промышленными рубками. Территория базы имеет большое значение для прохождения практик студентов. Здесь проводятся учебные практики по биологии и биотехнии, технологии добывания и регулированию численности охотничьих животных, учетам численности охотничьих животных, а также производственная практика. Вместе с этим на территории учебной базы «Мольты» преподавателями, аспирантами и студентами проводятся научные исследования. На территории базы был собран материал для работы с космосъёмкой [4]. Кроме того выполнены работы по кормам косули и изюбря [6,8], в состав которых входят древесные растения. Кроме того на основе состава по характеристике местообитаний соболя [10] и выделении зон интерсперсии при учетах охотничьих животных [11]; рассматривался состав леса местообитаний соболя для изучения популяционного гомеостаза [13].

Целью нашего сообщения является сопоставление видового состава местообитаний белки с состоянием её численности за анализируемый период времени для характеристики уровня численности населения белки при данном видовом составе древесной растительности.

Материал и методика. Работа выполнялась на основе материалов лесоустройства с использованием способа частичного отстрела и личных наблюдений. Непосредственным источником для получения количественных

данных послужили таксационные описания Кочергатской дачи Большоголоустненского лесничества, которые были составлены при лесоустройстве Прибайкаллеспроектном способом актуализации. Суммировались поквартальные итоги стволового запаса по породам на общей площади в 16,2 тыс. га. Территорию базы «Мольты» составляют лесные кварталы Кочергатской дачи: 29 и 35-38 – входят частью; 39, 47-50; частью 51 и 52; 53-61. В сборе и обработке исходных данных принимали участие все обучающиеся студенты 2-го курса направления «Лесное дело» уровня бакалавриата.

Результаты и обсуждение. Выяснено, по данным таксационных описаний и из личных наблюдений, что на территории базы Мольты представлено семейство Сосновые (Pinaceae): сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb., 1833), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb., 1833), сосна сибирская кедровая (*Pinus sibirica* Du Tour 1803), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb., 1833), а также семейство Берёзовые (Betulaceae): береза повислая (*Betula pendula* Roth.). Отмечена и осина (*Populus tremula* L., 1753), относящаяся к семейству Ивовые (Salicaceae). Наряду с этим наблюдениями отмечены другие представители семейства Ивовые, но свои древостои не образующие и вместе с кустарниковыми берёзами формирующие ерниковые заросли в долинах рек. Преобладание таких видов как сосны и лиственница отражено ландшафтной картой [5].

Полученные по материалам лесоустройства итоговые данные по лесным породам представлены в рис. 1.

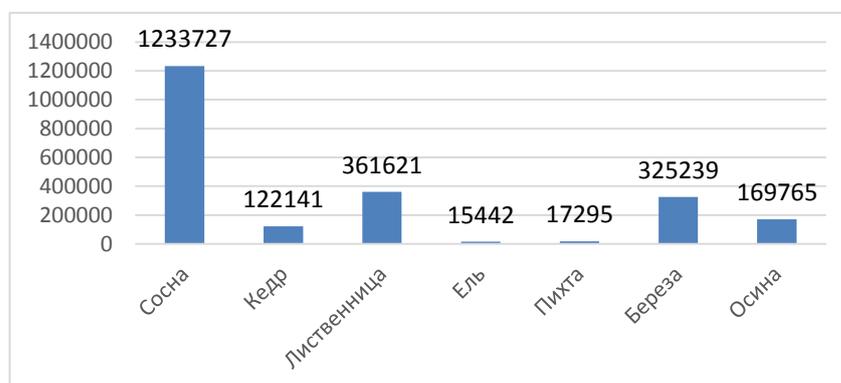


Рисунок 1 – Запас лесных пород на территории учебной базы «Мольты» учебно-опытного охотничьего хозяйства Иркутского ГАУ «Голоустное» (по материалам лесоустройства)

Исходя из данных рис. 1, рассчитанная по запасу средняя формула состава леса имеет следующий вид: $5С2Л1К1Б1Ос,+Е, П$, где С – сосна, Л – лиственница, К – кедр, Б – берёза, Ос – осина, Е – ель, П – пихта. Особо значимая для белки сосна сибирская кедровая (сибирский кедр) занимает вместе с пихтой наиболее высоко приподнятые территории, притом преимущественно северных экспозиций. Ельники представлены на территории исключительно в долинах. Урожаи семян сосны сибирской кедровой последних лет не превышали средний уровень. На ельниках были отмечены средние и хорошие урожаи.

Данные по плотности населения белки представлены в рис. 2. При составлении диаграммы использованы ранее опубликованные данные [7,9].

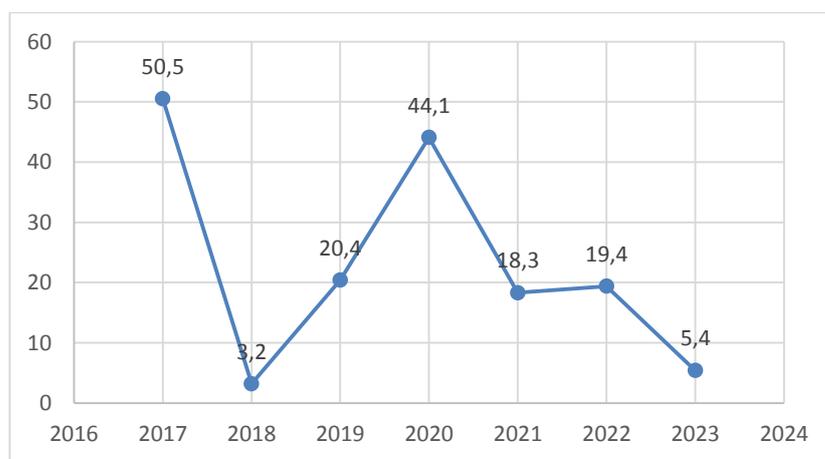


Рисунок 2 – Плотность населения белки на территории учебной базы «Мольты» за 2017-2023 г.г.

Исходя из данных рис. 2, плотность населения белки варьировала на территории от 3,2 до 50,5 особей на 1000 га местообитаний. Это, судя по опубликованным данным [12], относительно невысокий уровень плотности населения. В охотхозяйственном отношении это характеризует производительность охотничьих угодий [3] которая по белке весьма слаба. Притом годы 2018 и 2023 имели плотность населения непромысловую.

Выводы. На территории учебной базы преобладают сосновые леса. Вслед за ними идут лиственничные, а после – берёзовые. Кедровники занимают четвёртое место, а на пятом – осинники. Доля ельников и пихтарников совершенно незначительна.

Плотность населения белки изменялась на территории почти в 16 раз, что характерно для этого вида. В целом это относительно невысокий уровень плотности населения. Это характеризует производительность охотничьих угодий по этому промысловому виду, которая весьма слаба. Годы 2018 и 2023 характеризовались непромысловой плотностью населения.

Список литературы:

1. Белоусов В.М.. Иркутск и Иркутская область. Атлас./ В.М. Белоусов, Н.С. Беркин, В.М. Бояркин и др. Федеральная служба геодезии и картографии России. М., 1997. 48 с.

2. Ващук Л.Н. Динамика лесных пространств Иркутской области / Л.Н. Ващук, А.З. Швиденко – Иркутск: ОАО «Иркутская областная типография №1». – 2006. – 392 с.
3. Данилов, Д.Н. Основы охотустройства / Д.Н. Данилов, Я.С. Русанов, А.С. Рыковский и др. М.: Лесная пром-сть. –1966. –322 с.
4. Китов А.Д. Дистанционные исследования охотничье-промысловых ресурсов/А.Д. Китов, Д.Ф. Леонтьев //География и природные ресурсы. 2000. №3. С. 122-127.
5. Ландшафты юга Восточной Сибири. Специальное содержание карты разработано под общей редакцией академика В.Б. Сочавы В.С. Михеевым, В.А. Ряшиным при участии Н.Г. Богоявленской, С.Д. Ветровой, Л.С. Дмитриенко и др. Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. - М. - 1977. - 4 л.
6. Леонтьев Д.Ф. Растительные корма сибирской косули (*Capreolus pygargus* Pall., 1771) в бассейне р. Голоустная (Южное Предбайкалье) / Д.Ф. Леонтьев, О.П. Виньковская// Известия Иркутского государственного университета. Серия. Биология. Экология. 2018. Т. 26. С. 94-101.
7. Леонтьев Д.Ф. Охотничьи ресурсы территории базы «Мольты» учебно-опытного охотничьего хозяйства Иркутского ГАУ «Голоустное» и их использование (Южное Предбайкалье)/Д.Ф. Леонтьев, Н.Ю. Козлова, Д.Н. Есмуханбетов// Вестник ИрГСХА. 2021. №104. С. 80-92.
8. Леонтьев Д.Ф. Кормовые сосудистые растения в местах тебенёвки *Cervus elaphus* L., 1758 на территории базы «Мольты» учебно-опытного охотничьего хозяйства «Голоустное» (Южное Предбайкалье)/ Д.Ф.Леонтьев, О.П. Виньковская, Д.В. Харламов, Д.А. Харламова// Вестник ИрГСХА. 2022. №112. С. 98-110.
9. Леонтьев Д.Ф. Состояние численности белки на территории базы «Мольты» учебно-опытного охотничьего хозяйства «Голоустное» за 2017-2022 гг. (Южное Предбайкалье)/ Д.Ф. Леонтьев// Биосферное хозяйство: теория и практика. 2023. №3(56). С. 32-36.
10. Леонтьев Д.Ф. Природная и хозяйственная характеристика местообитаний соболя базы «Мольты» учебно-опытного охотничьего хозяйства Иркутского ГАУ «Голоустное»/ Д.Ф. Леонтьев, А.Д. Китов// Вестник ИрГСХА. 2023. №117. С. 110-123.
11. Леонтьев Д.Ф. К использованию зон интерсперсии для отслеживания состояния численности охотничье-промысловых животных/Д.Ф. Леонтьев // Биосферное хозяйство: теория и практика. 2023. №11(64). С. 73-76.
12. Павлов Б.К. Управление популяциями охотничьих животных. / Б.К. Павлов –М.: Агропромиздат. 1989. 144 с.
13. Leontiev D.F. Population homeostasis and habitats of the sable of the southern Cisbaikalia/ В сб: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2019. C.42010

УДК 504 456 (571.53)

СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРНО-БОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА НОВО-ЛЕНИНСКИЕ БОЛОТА

А.Е. Слепцов, Т.К. Кравченко, Н.А. Никулина

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Более 100 лет назад на окраине г. Иркутска в результате весеннего паводка и таяния снега образовались территории, которые на сегодняшний день названы Новоленинскими (Иннокентьевскими) болотами. Видовое разнообразие птиц, млекопитающих, амфибий, рептилий и сосудистых растений свидетельствует об уникальности экосистемы. Однако

вызывает опасение, что активная застройка близ лежащих территорий, огромные груды мусора в ближайшее время могут привести к нарушению целостности озерно-болотного комплекса.

Ключевые слова: Новоленинские болота, экологическое состояние, нарушение целостности озерно-болотного комплекса.

MODERN ECOLOGICAL STATE OF THE LAKE-SWAMP COMPLEX NOVOLINENSKIE SWAMPS

Sleptsov A.E., Kravchenko T.K., Nikulina N.A.

FSBEI HE IrSAU, *Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

More than 100 years ago, on the outskirts of Irkutsk, as a result of spring floods and snow melting, territories were formed that today are called the Novoleninsky (Innokentyevsky) swamps. The diversity of birds, mammals, amphibians, reptiles and vascular plants indicates the uniqueness of the ecosystem. However, there is concern that active development of nearby areas and huge piles of garbage in the near future may lead to a violation of the integrity of the lake-marsh complex.

Key words: Novoleninsky swamps, ecological state, violation of the integrity of the lake-marsh complex.

Новоленинские (Иннокентьевские) болота привлекают внимание специалистов различного профиля: флористов, геоботаников, гидробиологов, зоологов и т.д.

Исследуемая территория представляет сочетание природных и антропогенных биогеоценозов. Несмотря на то, что возникновение озерно-болотного комплекса связано с появлением в 20-х годах 20-го века, затопленных к результате паводка и таяния снега и весенних дождей прибрежных земель, образованные искусственным путем территории практически за 100 лет стали уникальной экосистема, расположенной в черте промышленного мегаполиса – г. Иркутска [2, 6].

Иркутские археологи выдвигают такую гипотезу: на месте нынешнего Иркутска могла быть когда-то огромная озерно-островная территория, которая исчезла после неких трансформаций, произошедших в районе Байкальского разлома. Привычные реки - явление по меркам геологического времени молодое. До их возникновения животных и птиц привлекал к себе озерный оазис. До сих пор птицы, в генах которых зашифрованы перелетные трассы, упрямо летят в пойму Иркуты, хотя здесь сохранился лишь крохотный кусочек древнего ландшафта [1].

Новоленинские болота – великолепный плацдарм для гнездования разных видов птиц.

Уникальность озерно-болотного комплекса нижнего течения р. Иркут заключается в том, что он расположен на путях основных миграций птиц, как в весеннее, так и осеннее время. Основной миграционный путь на данном участке Верхнего Приангарья проходит по долине р. Ангара, что подтверждается наблюдениями нескольких поколений исследователей. (рис. 1 и 2).



Рисунок – Вид Новоленинских (Иннокентьевских) болот (Ленинский район г. Иркутска, июнь 2023 г.). Фото Т. К. Кравченко



Рисунок 2 – Растительность на Новоленинских (Иннокентьевских) болотах (Ленинский район г.Иркутска, октябрь 2023 г.). Фото Т. К. Кравченко

По мнению С.И. Липина с соавторами [3], Ю.И. Мельникова [5], В.А. Преловского [7], Н.Д. Цындыжаповой [9] и др. исследователей видовое разнообразие пернатых включает 57 видов гнездящихся и пролетных из 10 отрядов.

В публикации В.В. Рябцева и И.В. Фефелова [8] указаны редкие виды птиц, часть из которых уже не регистрируется на территории экосистемы. Авторы констатируют факты отлова местным населением с помощью рыболовных крючков уток. Не оставляют без внимания пернатых и бродячие собаки и серые крысы.

Вместе с тем, сегодня эти невзрачные на вид болота близ Иркутска интересны еще и тем, что здесь растут удивительные растения. Более того, тут можно найти отдельные элементы реликтовой растительности, сохранившиеся с третичного периода, в т.ч. растения и травы, которые занесены в Красную книгу России, например, ятрышник шлемовидный - *Orchis militaris* L., 1753. Он произрастает исключительно на заболоченных лугах, медленно размножается и сильно страдает от горе-любителей красивых цветов.

По словам председателя комиссии по экологии и охране окружающей среды Общественной палаты Иркутской области Екатерины Бояркиной, на этой природной территории произрастает 325 видов высших сосудистых растений.

В Красную Книгу Иркутской области внесены: облепиха крушевидная - *Hippophae rhamnoides* L. 1753, рогоз узколистный - *Typha angustifolia* L., 1753. Необходимо сохранять такие виды, как мать-мачеха обыкновенная - *Tussilago farfara* L., 1753 ветреница лесная - *Anemone sylvestris* L., 1753, водосбор сибирский - *Aquilegia sibirica* Lam., 1783, которые безжалостно вырывают из-за их красоты в букеты и продают на рынке.

В июне-июле 2022 г. студентами Института управления природными ресурсами-факультет охотоведения им. В.Н. Скалона проведено геоботаническое описание Новоленинских болот.

Согласно полученных результатов преимущественно отмечено обилие таких видов, как одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale* (L.) Webb ex F.H.Wigg., 1780, подорожник большой *Plantago major* L., 1753, тысячелистник обыкновенный *Achillea millefolium* L., 1753 и костер безостый *Bromus inermis* Leys., 1761.

Обильная растительность, большое количество гнездящихся и пролётных птиц богатая кормовая база для млекопитающих. Здесь обычные для переувлажненных мест ондатра (рис.3) и полёвка-экономка. Встречается редкий для Прибайкалья вид – водяная полёвка. Возвышенные места занимает длиннохвостый суслик. Из насекомоядных доминирует тундровая бурозубка. Повсеместно встречается ласка – потенциально “урботолерантный” вид. Обычны типичные синантропы: домашние собаки и кошки. В летний период серая крыса и домовая мышь. Особо надо отметить восточноевропейскую полёвку – потенциально синантропный вид, который впервые появился после 90-х годов и активно расширяет свой ареал [4].



Рисунок 3– Ондатра (*Ondatra zibethicus* L., 1766) на Новоленинских (Иннокентьевских) болотах (Ленинский район г.Иркутска, октябрь 2023 г.). Фото Т. К. Кравченко

Водные беспозвоночные представлены Cladocera, Cyclopidae, Copepoda, Rotifera, Nauplii, а также в большом количестве разные виды инфузорий [10 и собственные сведения авторов] .

По устному сообщению члена Общественной палаты Иркутской области Виктор Кузеванов так охарактеризовал современное состояние уникальной территории: "Водно-болотный комплекс в Ново-Ленино имеет для здоровья людей, чистоты воздуха и экологической обстановки в городе такое же значение, как зеленый фонд, городские леса, городское озеленение. Его разрушение приводит к нездоровью, а сохранение и зеленое обустройство - к улучшению городской среды. Захват и застройка этой территории 228 га принесет временную выгоду лишь немногим застройщикам и захватчикам земли, а испортит жизнь всем горожанам навсегда. Во всем мире болота сейчас берегут с особой аккуратность. Поэтому Россия подписала специальную Рамсарскую конвенцию от 1971 года по сохранению и защите водно-болотных ландшафтов, имеющих экологическое, рекреационное, познавательное, климатическое и разных других значений для человека и природы. Если не сэкономим Ново-Ленинские болота и озера от захватов и застройки - все горожане и поколения потомков быстро почувствуют сильное необратимое ухудшение городской среды, воздуха и воды!"

Засыпка и создание каких-либо сооружений, в т.ч. промышленных предприятий или строительство складов для хранения продукции озерно-болотного комплекса может привести к осушению почвы, практически приведет к исчезновению мест гнездований различных видов птиц, а также изменит видовой состав беспозвоночных животных, которые обитают в данной экосистеме.

С целью сохранения уникальной территории, которая находится озерно-болотный комплекс Новоленинские болота, необходимо провести ландшафтное рекреационное планирование. Это позволит использовать территорию в качестве проведения научно-просветительской работы не только для населения г. Иркутска, но и включить сведения в туристическую программа для людей интересующихся красотами Сибири, оз. Байкал и редких экосистем.

Список литературы:

1. Байкал. Инфо <http://baik.info/koreika/2010/20/008001/html>
2. Географическая характеристика Иркутской области/Новоленинских болот
URL:http://irkipedia.ru/content/geograficheskie_harakteristiki_irkutskoy_oblasti_vinokurov_ma_suhodolov_ap_ekonomika (Дата обращения 21.08.2023).
3. *Липин, С.И.* К вопросу о сохранении местообитаний околотовных птиц в г. Иркутске / *С.И. Липин, В.Д. Сонин, Ю.А. Дурнев, В.И. Безбородов, В.В. Рябцев* // Охрана окружающей среды и экология человека: Тез. докл. к науч.-техн. конф., 21-23 апр. 1980 г. - Иркутск, 1980.- С. 102-103.
4. *Малышев Ю.С.* Мелкие млекопитающие пограничных территорий г. Иркутска/ *Ю.С. Малышев* //Байкальский зоол. журн. – 2011, август, № 2 (7). – С.94-102.
5. *Мельников Ю.И.* Птицы Ново-Ленинских (Иннокентьевских) болот города Иркутска во второй половине XX столетия: видовая структура, обилие и фенология основных жизненных циклов/ *Ю.И. Мельников*// Байкальский зоол. журн. – 2011. - №2(7). – С.30-69.

6. Особо охраняемые природные территории местного значения
<https://admirk.ru/sectors/ekologiya/osobo-okhranyaemye-prirodnye-territorii-mestnogo-znacheniya/>.
<https://irkobl.ru/sites/ecology/working/ohrana/oopt/folder4/>

7. Преловский В.А. Преловский В.А. Формирование зимнего населения птиц г. Иркутска/ В.А. Преловский// Байкальский зоол.журн. - 2011. – №2(7). – С.81 – 90.

8. Рябцев В.В. Редкие виды птиц на Новоленинских озерах/ В.В. Рябцев, И.В. Фефелов/ Русский орнитол. журн. – 1997. – Экспресс-выпуск 25. – С.11-18.

9. Цындыжапова Н.Д. Птицы озerno-болотных комплексов антропогенных ландшафтов Южного Предбайкалья/Н.Д. Цындыжапова: Автореф.дис.на соиск.уч.степени к.б.н. – Улан-Удэ, 2009. – 22 с.

10. Черемисин, Ф.Н. Материалы по изучению зоопланктона Новоленинских болот /Ф.Н. Черемисин // Вестник ИГУ. Серия Биология. - 1985. - Т. 2. - С. 79-84.

УДК 58.006

БОТАНИЧЕСКИЙ САД: СОХРАНЯЯ ПРИРОДНОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

С.В. Сизых

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, Иркутская область, Россия

Ботанические сады сегодня - это уникальная возможность объединить человека и природу в едином пространстве, связывая биоразнообразие с публичным просвещением, социально-экономическими и культурными аспектами жизни общества.

Происходит усиление роли ботанических садов не только как образовательных, но и как общественных пространств, одинаково доступных для всех. Функции ботанического сада как музея живой природы постепенно трансформируются в функции организации, способствующей сохранению и продвижению регионального природного и культурного наследия. Ботанические сады, располагаясь в городской черте, являются привлекательными «зелеными оазисами», выполняя экопросветительские, научные, образовательные, социально-культурные и рекреационные функции.

Ключевые слова: ботанический сад, природное наследие, экологическая культура, культурное наследие.

BOTANICAL GARDEN: PRESERVING THE NATURAL AND CULTURAL HERITAGE

S.V. Sizykh

Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

Botanical gardens today are a unique opportunity to unite man and nature in a single space, linking biodiversity with public education, socio-economic and cultural aspects of society.

The role of botanical gardens is being strengthened not only as educational, but also as public spaces equally accessible to all. The functions of the botanical garden as a museum of wildlife are gradually being transformed into the functions of an organization contributing to the preservation and promotion of local natural and cultural heritage. Botanical gardens, located within the city limits, are attractive "green oases", performing ecological, scientific, educational, socio-cultural and recreational functions.

Keywords: botanical garden, natural heritage, ecological culture, cultural heritage.

Несомненно, каждый ботанический сад имеет свои особенности в силу своей истории, климатических условий и др. обстоятельств. Вместе с тем, находясь в основном в урбанистическом окружении, мы имеем дело с меняющимися запросами горожан: возрастание потребности в общении с природой; рост интереса к получению достоверной информации от профессионалов в своей сфере; рост интереса детей и их родителей к проектной и исследовательской деятельности и др. Через образовательные и просветительские программы, развитие интерпретационного подхода, стимулирование интереса посетителей к объектам ботанического сада происходит формирование экологической культуры как системы особых взаимоотношений человека и природы, включающей в себя формирование чувства бережного отношения к природе, гармоничное взаимодействие с ним. Сохранение биоразнообразия также возможно через сохранение культурно-исторических традиций народов, проживающих в регионе.

Цель – охарактеризовать роль Ботанического сада Иркутского государственного университета в сохранении природного и культурного наследия в регионе.

В основу работы положены материалы исследований и разработки Ботанического сада ИГУ, которые являются основой для проведения образовательных, просветительских, культурных и социальных программ для различной целевой аудитории людей.

Ботанические сады в основном располагаются в городской черте, являются привлекательными «зелеными оазисами», выполняя экопросветительские, научные, образовательные, социально-культурные и рекреационные функции. Опыт работы ботанических садов мира показывает, что эффективным, а иногда и единственно возможным методом сохранения флористического разнообразия растений, а также способом увеличения численности сохраняемого таксона, является интродукция растений (введение растений в культуру). Многие из видов, не обеспеченных мерами охраны в природе, выращиваются в ботанических садах и их культивируемые образцы представляют собой страховой фонд этих таксонов [3].

В ботанических садах всегда выращивались редкие виды растений, они изначально в той или иной мере участвовали в сохранении растений *ex situ*. Так, в Ботаническом саду ИГУ по состоянию на 2023 год выращивалось 62 вида растений, включенных в Красную книгу РФ, региональные Красные книги. В целом коллекции Ботанического сада ИГУ составляют около 4000 таксонов, в т. ч. коллекции древесных растений открытого грунта 380 видов и внутривидовых таксона, относящихся к 82 родам из 32 семейств; травянистые растения открытого грунта (950 видов из 244 родов, 59 семейств); тропические и субтропические растения закрытого грунта составляют 2451 вид и внутривидовой таксон.

Существует «Международная программа для ботанических садов по сохранению растений» [5], подготовлена «Стратегия ботанических садов России по сохранению биологического разнообразия» в 2003 г. И в международной программе, и в российской стратегии деятельности ботанических садов одной из стратегических задач ботанических садов является экологическое просвещение.

Перед сообществом ботанических садов стоят задачи выделить работу по экологическому просвещению населения в качестве приоритетного направления деятельности для сохранения биоразнообразия. Как самостоятельное направление деятельности на особо охраняемых природных территориях, к которым относятся и ботанические сады, задача экологического просвещения также закреплена в Федеральном законе «Об особо охраняемых природных территориях» в 1995 г. [1].

Концепция экологического просвещения в Ботанических садах (на примере Ботанического сада ИГУ) включает в себя понятие доступности. В последнее время этот термин употребляется чаще применительно к людям с особыми потребностями. В нашем понимании Ботанический сад должен быть доступным для всех людей в более широком смысле. Это и доступность физическая, которая подразумевает безопасность на территории, наличие удобных входов, широкие и ровные дорожки, удобные как для людей на инвалидных колясках, так и для родителей с детской коляской, удобное расположение этикеток и информационных стендов, читаемый шрифт и в доступной форме написанный текст и т.д. Это и доступность временная: все люди – работающие, пенсионеры, студенты, туристы, школьники – должны иметь возможность посетить Ботанический сад в удобное для них время [3]. Для обеспечения доступности когнитивной мы стараемся сделать так, чтобы посетители Ботанического сада, вне зависимости от уровня образования, могли получить информацию в доступной для их восприятия форме.

Особое внимание в просветительских программах Ботанического сада ИГУ уделяется информации о местных видах растений и проблемам охраны региональной флоры. Задачи образования и просвещения в Ботаническом саду решают участие в ежегодной Ночи музеев, выставочные междисциплинарные проекты, этнокультурные дисплеи и праздники и др. событийные мероприятия. Реализуются детские просветительские программы, активно применяются интерактивные игровые технологии.

С развитием дистанционных инструментов подачи информации целевая аудитория сада существенно расширилась. Теперь это не только посетители его территории, но и посетители его сайта и соцсетей. Так как объектами при этом являются не только растения, птицы, насекомые и иные объекты ботанического сада, но и традиции разных народов в области природопользования, ландшафтные и флористические приёмы, художественные выставки, то решается поставленная задача сделать ботанический сад интересным для всех. Ботанический сад через различные формы работы также стимулирует интерес

детей и молодежи к науке, выполняя задачи профессиональной ориентации молодого человека.

Мировой опыт показывает, что охрана природы эффективна только тогда, когда является комплексной, опираясь не только на охрану государством, но и на культурно-исторические традиции, религиозные воззрения народа [2]. Традиционное знание является одним из важных элементов интеллектуального и культурного наследия народа [5]. Взаимодействие человека с природой у каждого народа имеет свои особенности, что отражается в национальной культуре. Экологические знания народа, основанные на наблюдениях за природными явлениями, передаются из поколения в поколение через устное творчество. В традициях и образе жизни, в единстве с природой заключается самая естественная форма экологического воспитания и образования.

Под влиянием природно-климатических, хозяйственных, религиозных и других факторов у жителей Прибайкалья были выработаны принципы уважительного, не истощительного взаимодействия с природой. В данной связи всестороннее изучение экологических традиций народов, проживающих в данном регионе, процессов их формирования, исторического развития и взаимодействия с соседними народами, актуально для оптимизации современного природопользования, не полно учитывающего местную специфику. Проекты Ботанического сада ИГУ направлены на формирование уважительного отношения к природе, на воспитание экологической культуры через проведение этноботанических встреч, рассказывающих о традициях природопользования народов Прибайкалья (бурят, русских и др.) с использованием национальных эпосов, тематических этно-и экологических праздников.

Данное направление развивается в Ботаническом саду ИГУ на базе двух площадок: старинной бурятской юрты и нового выставочного павильона «Колесо времени». Они несут в себе функцию интерактивных площадок для сохранения и широкого распространения уходящих знаний об использовании видов растений местной флоры, для развития экологической культуры и возрождения этноботанических традиций населения региона.

Функции ботанического сада как музея живой природы постепенно трансформируются в функции организации, способствующей сохранению и продвижению местного природного и культурного наследия. Так ботанический сад постепенно интегрируется в культурную среду общества.

Конечно, такой широкий спектр разнообразных видов деятельности становится возможным только благодаря развитию партнерских связей ботанического сада с другими садами, природоохранными, образовательными, культурными учреждениями, некоммерческими организациями.

Заключение. Ботанические сады в последние годы становятся не только научными и образовательными учреждениями с уникальным комплексом ресурсов, но и многофункциональными общественными пространствами в урбанизированной среде. Современный Ботанический сад выполняет несколько взаимосвязанных функций, являясь важной частью социокультурной среды

региона, обеспечивая в своей деятельности взаимосвязь трех элементов: "человек-природа-общество".

Нами апробируется применение различных форматов организации просветительских, природоохранных, культурных и иных мероприятий. Опыт общения с посетителями Ботанического сада ИГУ показывает, что люди разного возраста, пола, образования демонстрируют интерес к темам сохранения природного и исторического наследия в нашем регионе.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33 ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» // https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/
2. Александрова Е.А. Природоохранные идеи и традиции народов Прибайкалья/ Е.А. Александрова, Н.И. Троицкая// Волна. - 2003. - №1-2. – С. 13-16.
3. Гончаренко Н.В. Экопросвещение сегодня: потребность общества и возможности ботанических садов (из опыта Ботанического сада ИГУ)/ Н.В. Гончаренко// Hortus Botanicus, - 2018. – Т.1. - С. 620-628.
4. Куприянов А.Н. Роль ботанических садов в сохранении флористического разнообразия в индустриально развитых регионах / А.Н. Куприянов// Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия: Труды междунар. науч. конф., посвящ. 140-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета (Томск, 28-30 сентября 2020 г.)// Томск: Изд-во Томского ГУ, 2020. - С.121-123
5. Стратегия ботанических садов по охране растений / Перевод на рус. яз. Смирнова И. А.; Под ред. Л. Н. Андреева. - М.: Б.м.: Б и., 1994. - 61 с.

УДК 574.52 [574.53]

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ В Р.НИЖНИЙ КОЧЕРГАТ

И.В. Бутусин, Р.Р.К. Раимжонова, Н.А. Никулина

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, п. Молодежный, Иркутский р-н, Иркутская область, Россия

Использование чистой экологической продукции имеет важное народно-хозяйственное значение. Изучение беспозвоночных животных различных водоемов необходимо для составления мониторинга, который позволит правильно оценивать кормовую базу для ценных видов рыб. В июне и июле 2022 года проведены сборы беспозвоночных гидробионтов в р. Нижний Кочергат, которая является притоком р. Голоустная, впадающей в оз. Байкал. Обнаружены личиночные стадии из отрядов: Ephemeroptera, Trichoptera, Diptera, а также *Planaria torva* Lang, 1884, малощетинковые черви (Oligochaeta), малая ложноконская пиявка (*Herobdella octoculata* L., 1758).

Ключевые слова: реки Нижний Кочергат, Голоустная, беспозвоночные Ephemeroptera, Trichoptera, Diptera, *Planaria torva* Lang, 1884, *Herobdella octoculata* L., 1758.

COMPARATIVE ANALYSIS OF AQUATIC ANIMALS IN THE NIZHNIY KOCHERGAT RIVER

I.V. Butusin, R.R.K. Raimzhonova, N.A. Nikulina

The use of clean ecological products is of great economic importance. The study of invertebrate animals in various water bodies is necessary to compile monitoring, which will allow a correct assessment of the food supply for valuable fish species. In June and July 2022, collections of invertebrate hydrobionts were carried out in the river. Nizhny Kochergat, which is a tributary of the river. Goloustnaya, flowing into the lake. Baikal. Larval stages from the orders Ephemeroptera, Trichoptera, Diptera, as well as *Planaria torva* Lang, 1884, oligochaete worms (Oligochaeta), and the small false horse leech (*Herobdella octoculata* L., 1758) were discovered.

Key words: Nizhny Kochergat and Goloustnaya rivers, invertebrates Ephemeroptera, Trichoptera, Diptera, *Planaria torva* Lang, 1884, *Herobdella octoculata* L., 1758.

Поиск закономерностей в природе нужен для расширения баз мониторинга, которые дают рационально пользоваться природными богатствами того или иного участка Земли. Это связано с использованием экологически чистой белковой продукции, которая необходима не только России, но и другим странам.

Поэтому планомерное накопление сведений, связанных с изучением особенностей биологии водных животных является важной народно-хозяйственной задачей.

На протяжении десятилетий в разных регионах не только Российской Федерации, но и других странах ведутся постоянные исследования гидрофауны водоемов как пресноводных, так и морских. Это пополняет общую базу данных по водным животным и позволяет высказывать обоснованные заключения о видовом разнообразии водных животных, их численности, изменениях в популяциях, составлять прогнозы по использованию в качестве объекта ценной пищевой продукции.

На берегу озера Байкал расположена Иркутская область богатая обитающими в водоемах животными.

Одной из водных артерий является р. Голоустная, в которую впадает река Нижний Кочергат, которая относится к “малым рекам”. Воды в реке чистая. В ней отсутствуют сбросы бытовых и промышленных отходов. В водоеме обитают различные виды беспозвоночных животных, что служит прекрасной экологической средой обитания для таких ценных промысловых рыб, например, хариуса, что связано с хорошей кормовой базой для питания прежде всего, молоди вида.

Поэтому необходимо проводить постоянные исследования выяснения фауны беспозвоночных гидробионтов.

Основой для сообщения послужили фактические материалы, собранные в июне и июле 2022 г.

Водных беспозвоночных животных собирали в реке Нижний Кочергат при ее впадении в р. Голоустная (рисунок 1) по общепринятым методикам.



Рисунок 1 - Река Нижний Кочергат при впадении в р. Голоустная (июнь, 2022)

Обработка материала проводилась прямо на одной из баз УООХ “Голоустное” в пос. Нижний Кочергат (Иркутская область, Иркутский район, западное побережье оз. Байкал), на кафедре общей биологии и экологии ИУПР-факультет охотоведения им.В.Н. Скалона.

В процессе работы использованы публикации авторов, которые непосредственно занимаются изучением гидробионтов [1-8].

Правильность определения собранных гидробионтов осуществлялась на кафедре общей биологии и экологии ИУПР-факультет охотоведения им. В.Н. Скалона.

По берегам реки отмечены лиственничные леса, смешанные сосново-лиственничные, березово-осиновые и березово-осиново-сосновые травяные, багульниково-травяные, рододендроновые и бадановые леса. На местах вырубок и пожаров господствуют березняки и осинники. леса.

Здесь находится пос. Нижний Кочергат, в котором в летний период времени проживают свыше 500 человек, как правило, дети из спортивных секций, дачники и студенты Института управления природными ресурсами-факультет охотоведения им. В.Н. Скалона, которые находятся на летней полевой практике по изучению флоры и фауны, как наземной, так и водной.

Судя по собранному материалу, в 1-ой декаде июня (рис.2) видовой состав гидробионтов насчитывал 14 животных. Это были преимущественно личиночные стадии, представители отрядов Ephemeroptera, Trichoptera, Diptera. Взрослые особи представлены турбелляриями (*Planaria torba* L., 1758), малощетинковыми червями (*Oligochaeta*), малой ложноконской пиявки (*Herobdella octoculata* L., 1758) и моллюсками (*Lymnea stagnalis* L., 1758).

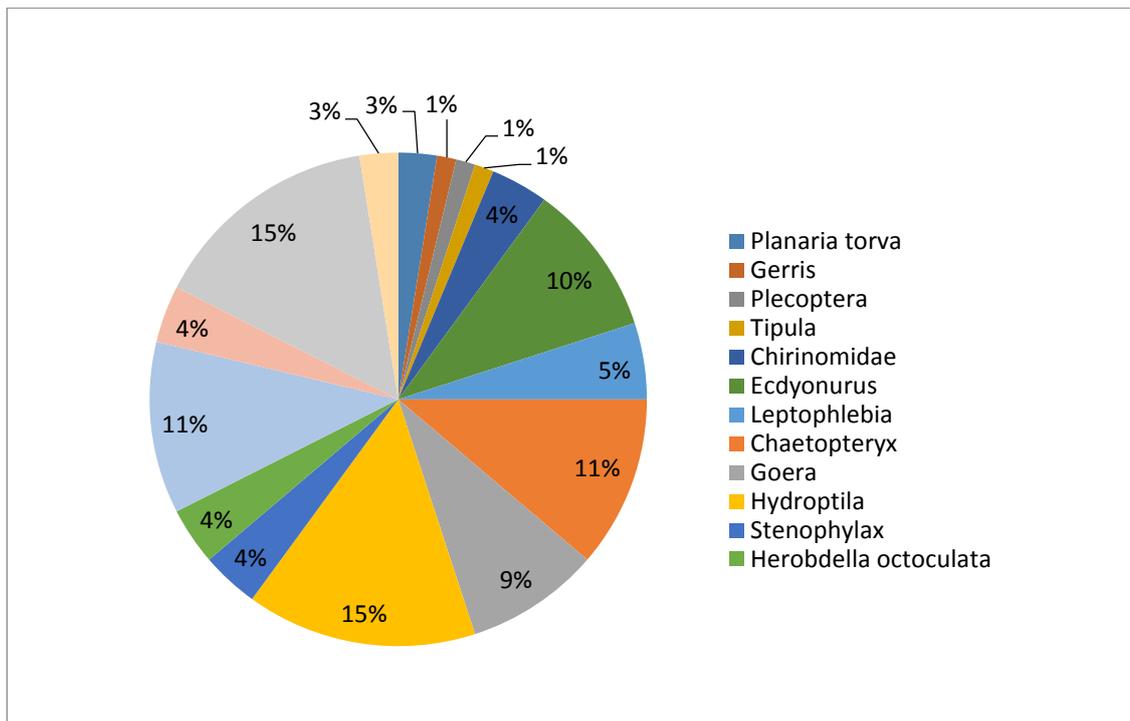


Рисунок - Систематический перечень беспозвоночных гидробионтов в нижнем течении бассейна р. Голоустная (1 декада июня, 2022)

Во 2-ой декаде июня разнообразие беспозвоночных изменилось практически вдвое (рис.3). Больше всего зарегистрированы личинки ручейников *Stenophylax*, поденок *Leptophlebia*, комара-звонца Chironomidae.

В 1-ой декаде июля чаще всего отмечены личинки поденок *Leptophlebia* (52%) и ручейников *Stenophylax* (38%). Что касается личинок ручейников *Goera*, то и в июне (см. рис.2) и 1-ой декаде июля их участие было не более 10%.

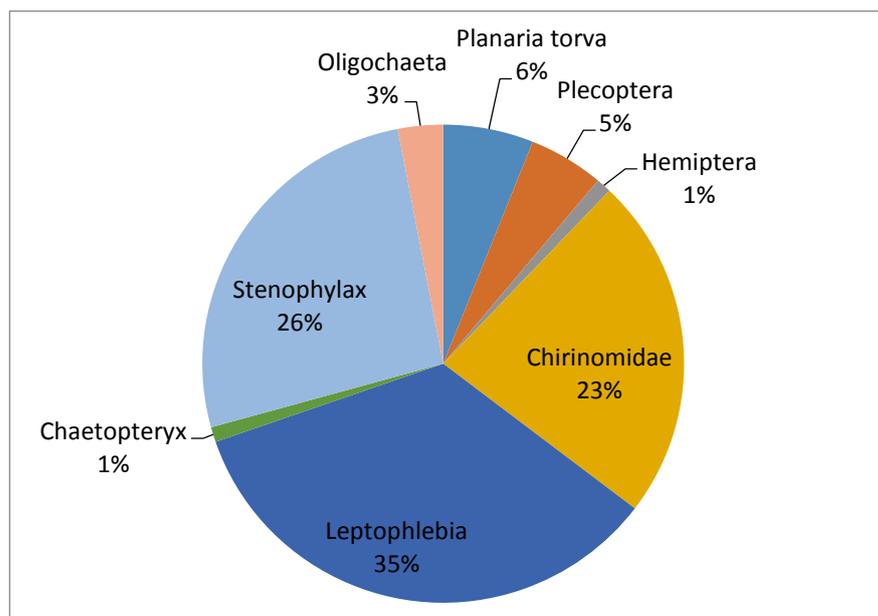


Рисунок 3 - Систематический перечень беспозвоночных гидробионтов р. Нижний Кочергат при впадении в р. Голоустная (2 декада июня, 2022)

Во 2-ой декаде июля значительная доля находок (71%) приходится на бурую планарию (*Planaria torba* L., 1758), реже зарегистрированы личинки комаров рода *Culex*, которые не были отмечены в июньских сборах.

Анализируя полученные сведения по результатам проведенных исследований, можно сказать следующее: в реке Нижний Кочергат находятся разнообразные водные беспозвоночные, которые служат хорошей кормовой базой для обитающих здесь рыб.

Постоянные сборы беспозвоночных гидробионтов позволят составить серьезную базу для мониторинга малых рек, в которых есть все условия для нагула молоди рыб.

Список литературы:

1. Беркин Н.С. Иркутская область (природные условия административных районов) / Н.С. Беркин, С.А. Филиппова, В.М. Бояркин, А.М. Наумова, Г.В. Руденко - Иркутск: Изд-во ИГУ, 1993. – 304 с.

2. Волцит О.В. Природа России: жизнь животных. Беспозвоночные/ О.В. Волцит, М.Е. Чернышовский – М.: ООО «Фирма Изд-во АСТ», 1999. – 305 с.

3. Зилов Е.А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учеб. Пособие / Е.А. Зилов – Иркутск: Изд-во Иркут. Гос. Ун-та, 2009. – 20 с.

4. Кайгородова И.А. Введение в гидробиологию. Часть 1. Особенности водоемов как среды жизни. Основные группы гидробионтов и методы их учета/ И.А. Кайгородова, Е.Ю. Наумова, Ю.П. Толмачева – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2012. – 20 с.

5. Никулина Н.А. Исследования гидрофауны в нижнем течении р. Голоустная (Западное побережье оз. Байкал) / Н.А. Никулина, А.П. Демидович, А.А. Никулин, Н.С. Додоева// Вестник ИрГСХА. – 2019. – Вып.95. - С.69-76.

6. Раимжонова Р.Р.К. Группы гидробионтов зарегистрированные в среднем и нижнем течении р. Нижний Кочергат/ Р.Р.К. Раимжонова, Н.А. Никулина//Матер.нац. науч.-практ. конф. “Чтения, посвящ. 100-летию со дня рождения Николая Сергеевича Свиридова” (26 января, 2023, Молодежный)// Молодежный: ИрГАУ, 2023. – С. 98 – 101.

7. Хейсин Е.М. Краткий определитель пресноводной фауны. Издание 2-е, исправленное и дополненное / Е.М. Хейсин – М: Изд-во Мин-ва просвещения РСФСР. - 92 с.

8. Шиленков В.Г. Учебная полевая практика по зоологии беспозвоночных: учебно-методическое пособие/В.Г. Шиленков - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. – 49 с.

УДК 639.1

БЕЛКА ОБЫКНОВЕННАЯ (*SCIURUS VULGARIS*): СОСТОЯНИЕ РЕСУРСОВ В ОХОТНИЧЬЕМ ХОЗЯЙСТВЕ ЗАБКОООИР «БАЛЯГИНСКОЕ»

С.Н. Каюкова, Н.А. Викулина

Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВО
«Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», г. Чита, Россия

Ведение охотничьего хозяйства основано на использовании естественно возобновимых ресурсов, что налагает на эту отрасль большую ответственность за соблюдение принципов рационального природопользования. Белка является ведущим видом в пушных заготовках Петровск-Забайкальского района. На территории района белка встречается повсеместно.

Территория, закреплённая за охотничьим хозяйством ЗабКОООиР «Балягинское», по физико-географическим характеристикам неоднородна и условно выделяется девять типов охотничьих угодий. Снижение продуктивности угодий обусловлено, главным образом, влиянием лесозаготовок и лесных пожаров, в результате которых уменьшается площадь типичных для белки местообитаний. В связи с этим актуально рассмотреть вопросы состояния ресурсов белки обыкновенной на территории охотничьего хозяйства «Балягинское».

Ключевые слова: белка обыкновенная, ресурсы охотничье-промысловых животных, охотничье хозяйство, способы охоты на белку.

COMMON SQUIRREL (SCIURUS VULGARIS): THE STATE OF RESOURCES IN THE HUNTING FARM ZABKOOIR "BALYAGINSKOE"

S.N. Kayukova, N.A. Vikulina

Zabaikalsky Agrarian Institute – branch of Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky, Chita, Russia

Hunting management is based on the use of naturally renewable resources, which imposes on this industry a great responsibility for compliance with the principles of rational nature management. The squirrel is the leading species in the fur stocks of the Petrovsk-Zabaikalsky district. The squirrel is found everywhere in the district. The territory assigned to the hunting farm ZABKOOIR "Balyaginskoe" is heterogeneous in terms of physical and geographical characteristics and nine types of hunting grounds are conditionally distinguished. The decrease in land productivity is mainly due to the influence of logging and forest fires, as a result of which the area of typical squirrel habitats decreases. In this regard, it is important to consider the issues of the state of the resources of the common squirrel on the territory of the Balyaginskoye hunting farm.

Keywords: common squirrel, resources of hunting and commercial animals, hunting economy, methods of hunting for squirrel.

Актуальность. Обыкновенная белка (*Sciurus vulgaris* L.) - широко распространенный палеарктический вид, один из основных объектов пушного промысла не только в Забайкальском крае, но и России. Ареал занимает практически всю лесную зону Евразии от Атлантического до Тихого океана.

Белка обыкновенная (*Sciurus vulgaris*) – относится к отряду грызунов (*Rodentia*), семейству беличьих (*Sciuridae*). Длина тела 18-28 см., длина хвоста 14-18 см., высота уха 2,2-3,5 см. Конечности сравнительно длинные, почти изогнуты масса тела от 180 до 750 г. Уши небольшие стоячие, с кисточками на концах. Хвост пушистый, густо покрыт длинными волосами, как бы расчесанными на две стороны. Брюшко всегда белое, окраска верха тела меняется по сезонам года; выражена индивидуальная изменчивость в размере белого брюшного поля, в окраске спины и кисточек ушей и особенно заметная в окраске хвоста. В одной местности можно встретить так называемых красхвосток, бурохвосток, серохвосток, темнохвосток и чернохвосток [6].

В связи с влиянием лесозаготовок, лесных пожаров и других антропогенных факторов наблюдается снижение продуктивности охотничьих угодий, среди которых уменьшается и площадь типичных местообитаний для белки [5].

Цель работы: проанализировать состояние ресурсов белки обыкновенной в охотничьем хозяйстве ЗабКОООиР «Балягинское»

Методика исследований. При написании статьи авторами были проанализированы данные Управления по охране, контролю и регулированию объектов животного мира Министерства природных ресурсов Забайкальского края. В статье представлены результаты обработки и анализа ведомственных материалов.

Результаты исследований.

Петровск-Забайкальский район расположен на юго-западе Забайкальского края. На западе и севере район граничит с Республикой Бурятия, на юге с Красночикийским, на востоке с Хилокским районом. Район входит в состав Байкальской природной территории (БПТ) [3].

Охотхозяйство «Балягинское» расположено в северной части Петровск-Забайкальского района. Охотхозяйство граничит с Республикой Бурятия. Общая площадь охотхозяйства: 41 360 га. Охотхозяйство относится к закрепленным охотугодьям, которое используются ЗабКОООиР [2].

Территория, закреплённая за ОХ «Балягинское» по физико-географическим характеристикам неоднородна.

В Таблице 1 приводится обобщенная информация об элементах среды обитания охотничьих ресурсов в охотхозяйстве, площади которых использованы при бонитировке охотугодий.

Таблица 1 – Элементы среды обитания охотничьих ресурсов в охотхозяйстве

№ п/п	Категория элементов среды обитания охотничьих ресурсов	Площадь, га	Доля от общей площади охотугодья, %
1.	Леса	25 300	61,3
2.	Молодняки и кустарники	5 729	13,8
3.	Луга	68	0,2
4.	Горы	20	0,05
5.	Сельскохозяйственные угодья	6 712	16,2
6.	Водные объекты	1	0,002
7.	Пойменные комплексы	15	0,04
8.	Преобразованные и поврежденные участки	234	0,6
9.	Непригодные для ведения охотхозяйства	3 281	7,9
	ИТОГО:	41 360	100

Проанализировав основные станции белки в охотничьем хозяйстве «Балягинское», мы отмечаем, что самыми лучшими являются насаждения с участием кедра и сосновые леса. Кормовая база грызуна здесь поддерживается

на относительно постоянном уровне в связи с частым плодоношением сосны, что обеспечивает стабильную численность грызуна.

Тем не менее, анализ учётных работ и опросных сведений позволяют сделать вывод, что на территории района белка встречается повсеместно и в целом, общая площадь угодий, пригодных для обитания вида, составляет из 44,8 тысяч гектар - 41,3. В охотничьем хозяйстве «Балягинское» обитает в основном белка серого и темно-серого окраса.

Несмотря на большой интерес, который представляет белка как один из основных промысловых видов, методы учёта её численности разработаны ещё не достаточно. В Балягинском охотничьем хозяйстве количество ведомостей – 35, длина маршрутов – 350 км. Плотность населения вида 11 – 14 особей на 1000 га.

Динамика численности белки в охотничьем хозяйстве ЗабКОООиР «Балягинское» имеет тенденцию к увеличению, что видно из таблицы.

Таблица 2 – Численность белки в ОХ «Балягинское»

Наименование угодья	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ЗабКОООиР «Балягинское»	246	133	154	126	216	366

Увеличение популяции белки происходит на следующий год после высоких урожаев орехов. Неурожай кормов в 2018 году и масштабные пожары привели к резкому снижению численности белки в 2019 году и белки мигрировали в поисках хороших кормовых условий. Кроме того, территориальное распределение белки очень зависит от биотопов и в данном случае защитные и кормовые угодья охотничьего хозяйства «Балягинское» имеют благоприятные условия существования. Мы можем говорить об относительном благополучии численности белки в связи с резким сокращением численности соболя, ресурсы которого сократились с 35 особей в 2020 году до 16 особей в 2023 году.

Сроки охоты на белку в Забайкальском крае с 15 октября по 28 (29) февраля [1].

Основной способ добычи белок - охота с лайкой. Развитие этой охоты связано с тем, что процесс высматривания белки в густой вершине дерева и стрельба по ней нелегки и, несомненно, несут элемент спортивности [5].

В охотничьем хозяйстве «Балягинское» самый известный способ охоты на белку - охота с огнестрельным оружием, это связано с тем, что белка часто добывается попутно с проведением других охот. Белку стреляют из ружей калибра 20, 16 и даже 12-го дробью № 4—6. Часто стрелять приходится на близком расстоянии — 15— 20 м, поэтому многие охотники, для того чтобы не портить шкурки, применяют уменьшенные заряды. Однако нельзя оставлять и подранков, что часто бывает при стрельбе уменьшенным зарядом: раненая белка затаивается или крепко цепляется за ветки, а на достреливание или снятие, зверька с дерева требуется много времени.

Разрешений на белку в 2022 году в охотничьем хозяйстве «Балягинское» было выдано 33, добыто – 93. Результаты добычи показали значительную численность белки в прошедшем охотничьем сезоне в сосновых лесах.

Несмотря на большой интерес, который представляет белка как один из основных промысловых видов нашей страны, методы учёта её численности разработаны ещё не достаточно. Такие методы учёта, как учёт по следам, учёт по встречам, учёт по гайнам при определении численности белки зачастую дают материалы очень ненадёжные.

На основе литературных источников и наших исследований можно сделать следующее заключение:

- на территории охотничьего хозяйства ЗабКООиР «Балягинское» обитает белка обыкновенная, которая распространена неравномерно по территории хозяйства.

- белка, обитающая в районе исследования, по морфометрическим данным не отличаются от особей других территорий России, за исключением окраса;

- наблюдается повышение численности белки, что обусловлено снижением интереса охоты на этот пушной вид из-за низкой закупочной цены и снижением численности соболя;

- ориентировочный прогноз численности белки можно составить с учётом следующих основных показателей: наличия кормов, полового состава популяции, промысловой нагрузки на вид, послепромысловую численности.

Список литературы:

1. *Федеральный закон «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 24.07.2009 № 209-ФЗ – ст. 36.*
2. *Проект внутривоспроизводственного охотустройства ЗабКООиР «Балягинское».*
3. *География Читинской области и Агинского Бурятского Автономного Округа. – Чита, 2001. – 328 с.*
4. *Гурова О.Н., Михеев И.Е. Охотничье-промысловые животные и проблемы охотничьего хозяйства в Забайкальском крае / О.Н. Гурова, И.Е. Михеев // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 8. – С. 53-57*
5. *Литвин В. Н. Белковье. Особенности загонной охоты / В.Н. Литвин – Чита, 2003. – 48 с.*
6. *Машкин В.И. Методы изучения охотничьих и охраняемых животных в полевых условиях / В.И. Машкин. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 432 с.*

УДК 658.5

МЕНЕЖМЕНТ ОТХОДОВ И МУСОРА

Ө. Ганчимэг, О.Батцэцэг

Дорнод политехнический колледж, г. Чойбалсан, Монголия

В Политехническом колледже Восточного аймака в этом 2023-2024 учебном году работает 46 преподавателей и работников , обучаются 720 студентов , начиная с 15-ти летнего и выше возраста . При колледже работает кухня и столовая , назначенные для

практических занятий и обслуживания учащихся , живущих в общежитии колледжа. В зданиях колледжа – система центрального отопления , 20 туалетов, 46 унитазов, 40 мусорных контейнеров. Работники и студенты колледжа довольно хорошо информированы об управлении мусорами и отходами , обращают внимание на эту проблему. Поэтому в своём учебном заведении мы начали сортировать отходы , хотя они потом могут смешиваться при загрузке в мусоровоз.

Для сортировки мусора мы в 3 раза увеличили количество мусорных контейнеров, назначенных для сбора бумаги , пластиковых бутылок и других отходов . Сортировка пока не дошла до идеального уровня , но мы надеемся достичь в этом деле.

Ключевые слова: мусор и отходы , эко среда, зелёное решение.

WASTE AND GARBAGE MANAGEMENT

Ө. Ganchimeg, О. Battsetseg

Dornod Polytechnic College, Choibalsan, Mongolia

In this 2023-2024 academic year, the Eastern Aimak Polytechnic College employs 46 teachers and workers, 720 students are studying, starting from 15 years of age and above. The college has a kitchen and a dining room designated for practical classes and serving students living in the college dormitory. The college buildings have a central heating system, 20 toilets, 46 toilet bowls, 40 garbage containers. College workers and students are quite well informed about garbage and waste management and pay attention to this problem. Therefore, in our educational institution, we began to sort waste, although they can then be mixed when loaded into a garbage truck. To sort waste, we have tripled the number of garbage containers designated for collecting paper, plastic bottles and other waste. Sorting has not yet reached an ideal level, but we hope to achieve this.

Keywords: garbage and waste, eco environment, green solution.

Основная часть доклада: Пищевые продукты являются самым важным источником , который поддерживает здоровье, развитие, жизненную энергию человека. Но остатки пищи каждой семьи в дальнейшем заполняют мусорные контейнеры и они приносят большой ущерб природе , климату и всей окружающей среде. Поэтому с каждым годом растут расходы средств , которые тратятся для рационального управления отходами населённых пунктов . Для того, чтобы наше население было ответственным и сознательным на каждом шагу, чтобы поведение по отношению к отходам стало привычкой , мы решили выбрать тему менеджмента переработки отходов и объяснить , что мы должны знать.

Первичным условием существования роста созидания человечества , то есть всей его деятельности является пища. По сообщению организации Продовольствия и сельского хозяйства при ООН население земного шара к 2050 году достигнет до 9,1 миллиардов и потребность в пище увеличится на 70 процентов. Однако мы , содержимые бесконечными материальными потребностями живём среди мусора из ненужных вещей , отходов пищи и т.д . Человечество в год вырабатывает тысячи тонн мусора. Если загрузить этот мусор в грузовики, то образуется очень длинный ряд автомашин.

Исследование структуры бытовых отходов города Уланбатора. По всей стране ещё не проведено исследование структуры и о объёма мусора , но с

помощью международных организации было проведено исследование структуры бытовых отходов города Уланбатора . В 2005-2012 годах японская организация “ Жайка” осуществляла такие проекты , как “Проект исследования для составления генерального плана по утилизации отходов г.Уланбатора,” Проект о техническом сотрудничестве по улучшению менеджмента по утилизации отходов г.Уланбатора. В рамках этих проектов в итоге исследования определили следующую структуру бытовых отходов г Уланбатора.

Таблица 1 – Структура твердых отходов

Структура твёрдых отходов	Доля
Пищевые отходы	20.7
Бумага	8.5
Ткань	2.9
Трава дерево	0.6
Пластика	12.8
Кожа , резина	0.3
Горючие отходы	
Металл	2.5
Стеклянные и алюминиевые банки	9.3
Жир масло	2.3
Другие	3.3
Негорючие отходы	
Пепел	36.8
Другие	63.2

Население Уланбатора в год вырабатывает 1,4 миллион отходов из них около 30 % или 420 тысяч тонн – пищевые отходы . В результате этих проектов на основе эксперимента будет определено решение переработки пищевых отходов города. Координатор проекта Д. Нямдорж высказал своё мнение о проекте: Для этого требуется дополнительное финансирование.

Органические отходы:

Остатки еды, овощные и фруктовые отходы, можно перерабатывать в корм скота и удобрение .

Обычные отходы – это стеклянные банки , алюминиевые банки, пластиковые бутылки и другие. Их можно перерабатывать и делать такие же ёмкости для употребления .

Опасные отходы- это остатки еды , кожура овощей и фруктов, жиры и масло , употреблённые в пищу. Что такое переработка таких отходов?

Большинство пищевых можно подвергать биоразложению и производить компост (удобрение) и др. вещества. В развитых странах перерабатывают более 50 % бытовых отходов. Отходы можно сортировать дома и отдать компании по перевозке отходов. Даже сами сможете заниматься биоразложением пищевых отходов и получить удобрение для своего огорода.

Где можно применять переработанные?

Пищевые отходы после переработки используются в сельском хозяйстве как корм для скота и удобрение культурных растений. Например, весной можно удобрять сады, огороды, газоны и клумбы. По мере того, как повышается наш жизненный уровень и вместе с тем наше потребление, ещё труднее становится решение проблемы управления отходами. В каменном веке люди сжигали отходы пищи, а в средневековые люди пищевые отходы давали свиньям. Это тоже является старанием переработки отходов, но из-за уличных отходов и мусора случалась вспышка различных эпидемических заболеваний, захватывающая сотни людей.

Исследовательская часть

Что такое отходы? Мы должны иметь знания о различных видах отходов.

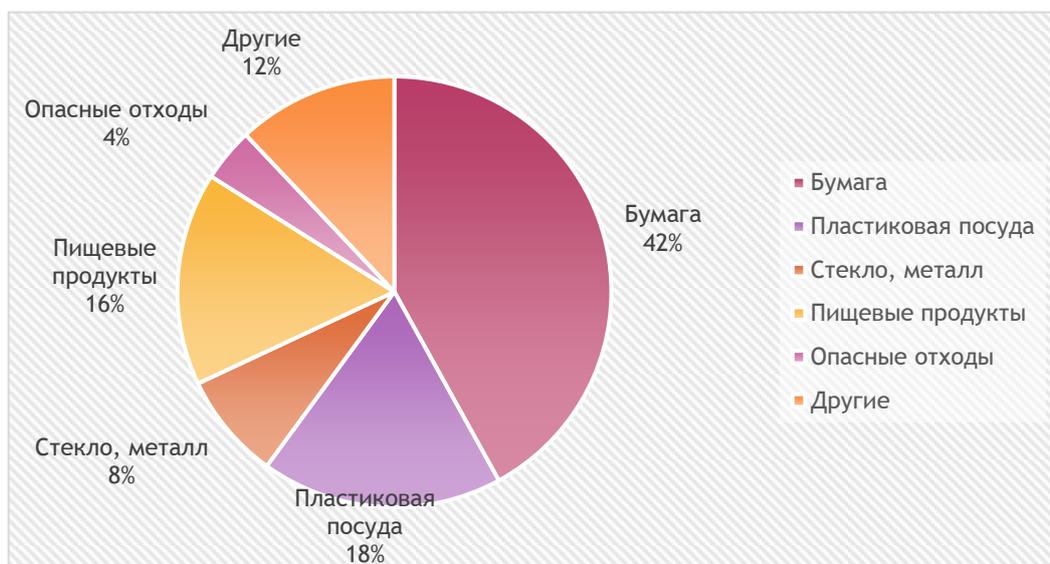
Исследование мы начали методом опроса у преподавателей, учащихся работников колледжа о том, какие отходы занимают большинство мусора. Они ответили, что большинство мусора – это в основном бумага, пластиковые бутылки, пакеты, тетрапак пакеты, кости от мяса, выработанные на кухне, остатки овощей. Мы рассчитали, что в месяц накапливается один большой контейнер мусора, то есть 2 м куба.

Вопросы для исследования:

1. Какие виды мусора вырабатывается в нашем учебном заведении ?
2. Есть ли контейнеры для сортировки отходов
3. Если есть такие контейнеры, то такие трудности возникают при сортировке?
4. Выбрасываются ли отходы в каждую неделю ?
5. Умеют ли учащиеся сортировать при выбрасывании отходов
6. Есть ли место для хранения пищевых отходов
7. Сколько времени хранят пищевые отходы для выбрасывания ?
8. Вам трудно сортировать отходы, если есть контейнеры для сортировки ?
9. Возможно ли доставлять сортированные отходы на место переработки отходов?
10. Как по вашему удобно или целесообразно сортировать отходы ?

В результате исследования пришли к выводу, что 42 % всех отходов нашего колледжа занимают бумага и пластик.

Виды отходов	Доля
Бумага	42%
Пластиковая посуда	18%
Стекло, металл	8%
Пищевые продукты	16%
Опасные отходы	4%
Другие	12%



Заключение исследования:

В результате исследования мы пришли к выводу, что если только в одном нашем учебном заведении 42 % мусора занимает бумага, то во всех 23 –х школах и 33 –х детских садах нашего аймака вырабатывается за 1 учебный год примерно 2352 кг бумажных отходов. Полезно было бы если их отдать в переработку. Также много пищевых отходов выходит из школ и детских садов. Их надо отдельно собирать и использовать в сельском хозяйстве, чтобы не загрязняли воздух, воду, и природу.

Заключение

По мере того , как увеличивается население земного шара , также растёт потребность людей. Исходя из это появляются много причин, влияющих загрязнению природы, воды, воздуха, климата. Из этих причин мы здесь обратили внимание только на бумажные и пищевые отходы. Мы сами контролировать результат своей бесконечной потребности и задумываться над тем , можно ли выбрасывать бумагу и бутылки из-под напитков или можно перерабатывать их и снова употреблять. Мы слышим и знаем о сортировке мусора.

Сортировка сразу на источнике – это первый шаг дальнейшей переработки . Выбрасывание пищевых отходов вместе с другими отходами устраняет возможность переработки стеклянных , алюминиевых банок, бумаги, пластика и т.д. Самое главное –пищевые отходы в первую очередь загрязняют природу и окружающую среду. Поэтому сортировка очень важна . Мусоровозы доставляют сортированные отходы по назначению для переработки. Такой процесс может многократно уменьшить загрязнение природы и окружающей среды.

Перевозка несортированного мусора затрудняет работу машин оборудования , грузчиков, может оказывать вредное влияние на здоровье рабочих персоналов. В дальнейшем мы выдвигаем реализовать стандарт своего колледжа по сортировке мусора, перерабатывать пищевые отходы в корм скота,

развивать сотрудничество двух сторон, усовершенствовать маркетинг, финансирование, инвестицию по менеджменту отходов и мусора.

УДК 658.55

ПЕРЕРАБОТКА ПЛАСТИКОВЫХ БУТЫЛОК

Ц. Баясгалан, Б. Болормаа

Дорнод политехнический колледж, г. Чойбалсан, Монголия

В Монголий управление отходами регулируется в рамках таких юридических документов, как Закон об охране окружающей среды (1995), Закон об отходах (2017), Порядок пропагандирования и поощрения граждан и хозяйственных единиц, которые занимаются понижением, сбором, транспортировкой, хранением, переработкой, повторным использованием отходов или внедряют безотходную технологию в своей деятельности.

По исследованию, в Монголий в 2018 году объём закопанных на свалке мусора составлял 3 миллиона тонн (3353548 кг), за последние 10 лет увеличился в 4 раза 41,6 мусора вырабатывается в городе Улаанбаатаре, остальные 58% в сельских населённых пунктах. По исследованию мусора участвующих семей выходит, что 48,2%, объёма-пепел ,15,7% пищевые отходы, 9,6% стеклянные бутылки. Эти три вида занимают большинство веса всего мусора.

Отходы городов и других населённых пунктов В первую очередь очень опасны отходы масла, жира, краски, химических веществ, батарей, аккумуляторов, которые содержат ядовитые вещества.

Большинство отходов (кроме стекла, пластика, металла) причиняет косвенный вред здоровью человека.

Органические продукты например, бумага, картон, дерево, ткань, биоотходы, вредный после закапывания на свалке, особенно не стандартной, потому происходит разложение этих отходов, в результате чего выделяется газ метан, который загрязняет воздух и окружающую среду. Это- большая проблема.

Основание темы

По определению экологов пластик сам не разлагается в природе, может разлагаться в течение сотен тысяч лет, находясь на солнце или если измельчить механическим способом в микрочастицы.

Исследователи считают, что пластиковые бутылки разлагаются через 450- 1000 лет, пробки, бутылки из под йогурта 100-500 лет, пластиковые и полиэтиленовые пакеты 500-1000 лет, зубная щётка 500 лет, пластиковые чашки, посуда 50- 500 лет, полиэфир, искусственный шёлк, спандекс одежда 20-200 лет. Пластиковые отходы загрязняют почву, изменяют структуру почвы, доводит до опустыниванию, уничтожает микроорганизмы почвы. Пластиковые отходы закрывают течение реки, источник реки, этим могут отрицательно влиять животным и растениям. Накопление большого количества пластиковых отходов в реках и отводных трубах, каналах опасно тем, что оно закрывает течение воды, вызывает угрозу наводнения.

В связи с урбанизацией и индустриализацией промышленные предприятия выпускают свою продукцию в пластиковых бутылках, например, вода, напитки, йогурты и т.г по этой причине в быту накапливается большое количество таких отходов.

Эти отходы сегодня является большой проблемой для населения.

Ключевые слова: Отходы, Пластиковые бутылки, Переработка

RECYCLING PLASTIC BOTTLES

Ts. Bayasgalan, B. Bolormaa

Polytechnic College, Mongolia. Eastern aimag

In Mongolia, waste management is regulated within the framework of such legal documents as the Law on Environmental Protection (1995), the Law on Waste (2017), the Procedure for Promoting and Encouraging Citizens and Economic Units that are engaged in waste disposal, collection, transportation, storage, recycling, recycling. using waste or introducing waste-free technology in their activities.

According to a study, in Mongolia in 2018, the volume of garbage buried in landfills was 3 million tons (3,353,548 kg), over the past 10 years it has increased 4 times; 41.6% of the garbage is generated in the city of Ulaanbaatar, the remaining 58% in rural areas. According to a study of the garbage of participating families, it turns out that 48.2% of the volume is ash, 15.7% food waste, 9.6% glass bottles. These three types take up the majority of the weight of all trash.

Waste from cities and other populated areas. In turn, waste from oil, grease, paint, chemicals, batteries, and accumulators that contain toxic substances is very dangerous.

Most waste (except glass, plastic, metal) causes indirect harm to human health.

Organic products, for example, paper, cardboard, wood, fabric, biowaste, are harmful after being buried in a landfill, especially not a standard one, because this waste decomposes, resulting in the release of methane gas, which pollutes the air and the environment. This is a big problem.

1. The basis of the topic

According to ecologists, plastic itself does not decompose in nature; it can decompose over hundreds of thousands of years when exposed to the sun or if mechanically crushed into microparticles.

Researchers believe that plastic bottles decompose in 450-1000 years, corks, yogurt bottles 100-500 years, plastic and polyethylene bags 500-1000 years, toothbrushes 500 years, plastic cups, dishes 50-500 years, polyester, artificial silk, spandex clothing 20-200 years. Plastic waste pollutes the soil, changes the structure of the soil, leads to desertification, and destroys soil microorganisms. Plastic waste blocks the flow of the river, the source of the river, and this can negatively affect animals and plants. The accumulation of large amounts of plastic waste in rivers and drainage pipes and canals is dangerous because it blocks the flow of water and causes the threat of flooding.

Due to urbanization and industrialization, industrial enterprises produce their products in plastic bottles, for example, water, drinks, yoghurts, etc. For this reason, a large amount of such waste accumulates in everyday life.

This waste is a big problem for the population today.

Keywords: Waste, Plastic bottles, Recycling.

Объяснение терминов

В законе об отходах “Монголии указано, что отходы это вещи предметы, которые не нужны хозяевам в потреблении, бытовые отходы это отходы из семей и похожие на них, большегабаритные отходы это отходы размером более 0,75м³, опасные отходы это взрывоопасные, горючие, радиоактивные, реактивные, окислительные, взаимодействующие с воздухом, водой и выделяющие ядовитый газ, заразительные, едкие, которые могут оказывать вредное воздействие в короткое время людям, животным, природе, даже после утилизации выделяют вредные вещества в окружающую среду.

Пластиковые бутылки и посуду разделяют на две части: Надлежащие переработке, ненадлежащие переработке.

Мы должны знать, что такое пластик и по знаку “RIC” должны знать, что это пластик, который подлежит переработке. 75% пластика можно перерабатывать, а остальные 25% невозможно перерабатывать.

К ним относятся: Ёмкость из-под клея, химических и лекарственных препаратов, домашняя мебель, пластик, который долго лежал на солнце, контейнеры со слишком большим количеством красителя.

Цель доклада: Изучить значение переработки пластиковых бутылок, возможность сделать оборудование переработки пластиковых бутылок на базе своего учебного заведения, сообщить другим о сохранении экологического баланса, о вреде пластиковых бутылок и пакетов.

Задачи:

1. Сортировка пластиковых отходов.
2. Пластиковые отходы, изучение возможности сокращения таких отходов.
3. Изучить возможности переработки пластиковых отходов.

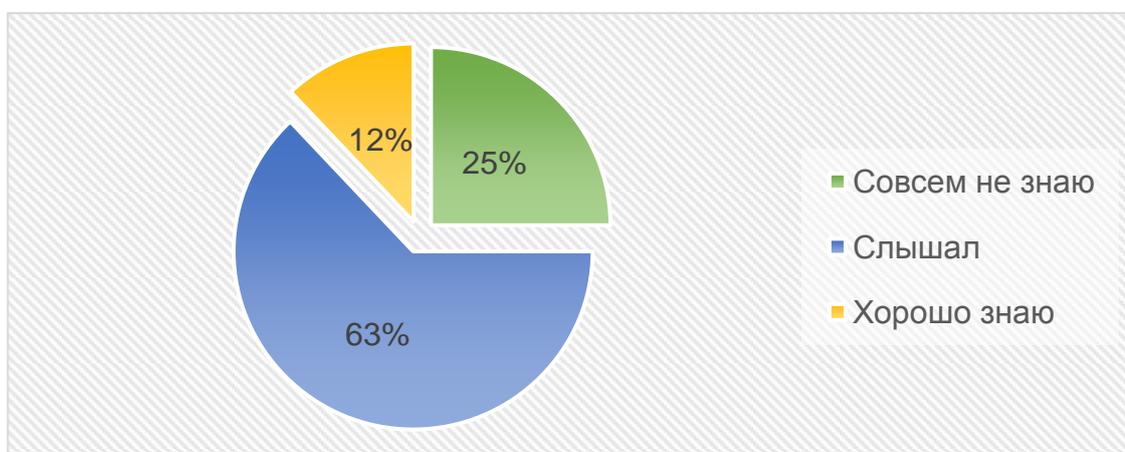
Методика исследования:

1. Метод наблюдения
2. Метод запроса

Исследовательская часть:

У 100 студентов исследование провели методом

1. Знаете ли вы о мусорных контейнерах для сортировки мусора?



Вывод: 12 студентов ответили, что хорошо знают, 63 слышали, 25 совсем не знают, Здесь видно, что нужно дать знания о сортировке мусора.

1. Постоянно ли выбрасываете мусор в ведро или контейнеры?



Вывод: Постоянно 38, иногда 42, не в мусорное ведро 20. Отсюда видно, что у студентов ещё не сформированы сознание и правильный навык по отношению к отходам.

1. Причина плохих привычек выбрасывать мусор где угодно, а не в ведро:

- Знают, но ленятся
- Не стало привычкой
- Есть места, где нет мусорного ведра

1. Классы, аудитории и кабинеты имеют ли мусорные контейнеры для сортировки мусора ?

По изучению узнали, что в кабинетах нет таких контейнеров, есть только, одно ведро.

2. Изучили, какие мусорные контейнеры установлены вокруг учебного заведения, много ли их



Рисунок 1 - Состояние двора учебного заведения

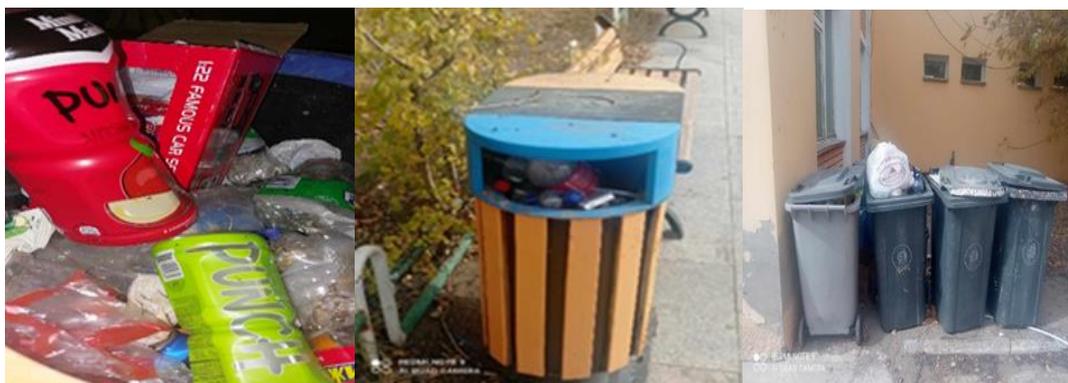


Рисунок 2 - Состояние мусора в мусорных контейнерах вокруг колледжа

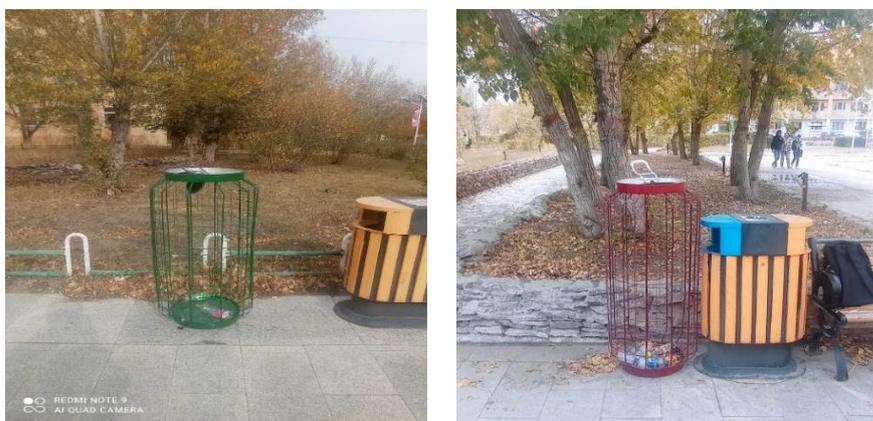


Рисунок 3 - Наблюдение мусорных контейнеров для сортировки вокруг колледжа

Только около блока А были расположены контейнеры для сортировки мусора.



Рисунок 4 - Провели исследования по созданию проекта и программ переработки пластиковых бутылок с целью получить финансовую поддержку

В связи с этим мы изучили, есть ли в нашей стране цеха, где перерабатывают пластиковые отходы и узнали, что в стране существуют три таких цеха, но работают не так хорошо. С 1^{го} мая 2020 года до 30^{го} апреля 2024 года продолжается реализация проекта. “Обеспечение стабильности переработки пластиковых отходов в Монголии” по финансированию республика Чехия В проекте участвуют Центр безопасности окружающей среды, негосударственная организация Эко сомон мост к устойчивому развитию Монголии, Институт водных исследований имени Т.Г. Масарыка. Эти организации совместно работают над проектом, который реализуется в трёх местах:

1. Улаанбаатар: С целью создать эффективную системд управления отходами, развивать производство по переработке пластиковых отходов.
2. Булганский аймак. Поддержать местные малые предприятия по переработка отходов и оказать помощь в распространении лучших опытов
3. Сомон Хишиг- Ундур Булганского аймака. Оказать помощь в создании системы менежмента по отходом подержать местные цеха переработки пластика.

Также мы считаем, что на базе нашего колледжа возможно постройть небольшой цех по переработке пластика из дешёвых, легкодоступных материалов.

Оборудованиями переработки пластика дешёвым способом могут быть духовки всах видов или печи, которые выделяют мало дыма.

Формы для пластика: Формами могут служить железные, чугунные или из других материалов.

Из пластика можно сделать: брелок, серги, кулон, кольцо, сувениры, игрушки, потому что наш цех будет небольшой. А в большом цеху или на малой предприятии можно производить большие предметы, например, скамейки, дорожки, бордюра и т.д В цеху нужно установить вентиляционную систему.



Решение:

1. Наш политехнический колледж вполне имеет возможность в каком-нибудь одном кабинете постройть небольшой цех по переработке

пластиковых бутылок и дать возможность студентам работать там и получать зарплату.

Преподаватели – инженеры механизаций производства, используя свои знания и умения, смогут учредить такой цех

1. Есть возможность построить предприятие в аймаке с целью производить посуду для перевозки чистой воды. Для этого сначала нам самим нужно купить- дорого.

Таблица 1 - Цены китайских оборудования

Название оборудования	Марка мощность	Едизм штука	Колво	Ед цена	Итого цена
				Юань	Юань
Воздуходувка	30л	Штука	1	125000	125000
Форма		Шт	1	22000	22000
Дробилка	400	Шт	1	8000	8000
Компрессор низкого давления	10 кг	Шт	1	9000	9000
Холодная сушильная машина		Шт	1	8500	8500
Смеситель		Шт	1	3800	3800
Всего				176300юань	

В дальнейшем создать предприятия аймачного и регионального масштаба, где применяется продвинутая технология в переработке пластиковых отходов.

1. Невозможно перерабатывать пластик, который долго находился на солнце и утратил качество, поэтому для сбора пластиковых бутылок нужно использовать закрытый контейнер.

2. На территории аймака для сбора пластиковых отходов нужно поставить закрытые контейнеры.

3. На занятиях предмета “Зелёное образование” постоянно сообщать учащимся о вредных влияниях пластиковых отходов и пользе их переработки.

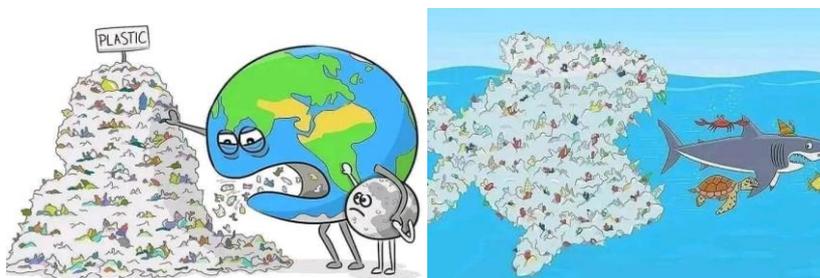
4. Превращение пластика в капитал является одним из важных способов предотвращения загрязнения почвы, воды и воздуха, поддержки баланса экосистемы.

Заключение:

В настоящее время в нашем учебном заведении правила и порядок об отходах плохо соблюдаются, есть случай выбрасывания мусора и отходов в коридорах, на улице, на полу и т.д.

Это зависит от сознания, привычек учащихся, также от нехватки мусорных баков, отсутствия знаков сортировки отходов. Поэтому для создания экологически чистой среды нужно повысить воспитание и сознание молодёжи, создать условия правильного управления отходами, т.е сортировки мусора.

Переработка и превращение пластика в капитал могут стать источником дохода заведения, одним из факторов предотвращения загрязнения воздуха, воды, почвы и сохранения баланса экосистемы.



“Давайтеберечь планету от мусору”

Список литература:

1. Закон Монголии об отходах
2. <https://www.trends.mn/n/7644>
3. <https://mongolia.charita.cz/mn/Tusul-khutulburuud/Tusul-kh/plastic-recycling/>
4. Mergejil.mn
5. Googe.mn

**СЕКЦИЯ 7. СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ И НАУЧНОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА**

УДК 371:378.1

**СТАНОВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ КАЧЕСТВ
СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО ВУЗА СРЕДСТВАМИ КУРАТОРСКОЙ
РАБОТЫ**

Н.В. Бендик

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Работа посвящена становлению профессионально важных качеств студентов аграрного вуза посредством кураторской работы. Проанализированы аспекты становления профессионально важных качеств студентов аграрного вуза. Определена взаимосвязь профессионально важных качеств и компетенций. Описана модель становления профессионально важных качеств студентов в воспитательной системе аграрного вуза. Для апробации разработанной модели был проведен педагогический эксперимент. Результаты эксперимента показали успешность проведения мероприятий, направленных на становление профессионально важных качеств у студентов направления «Прикладная информатика».

Ключевые слова: профессионально важные качества, кураторская работа, аграрный вуз, компетенции.

**FORMATION OF PROFESSIONALLY IMPORTANT QUALITIES OF
AGRICULTURAL UNIVERSITY STUDENTS BY MEANS OF CURATORY
WORK**

N.V. Bendik

FSBEI HE Irkutsk SAU, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The work is devoted to the development of professionally important qualities of students of an agricultural university through supervisory work. Aspects of the development of professionally important qualities of students at an agricultural university are analyzed. The relationship between professionally important qualities and competencies has been determined. A model for the development of professionally important qualities of students in the educational system of an agricultural university is described. To test the developed model, a pedagogical experiment was conducted. The results of the experiment showed the success of activities aimed at developing professionally important qualities in students of the “Applied Informatics” direction.

Key words: professionally important qualities, supervisory work, agricultural university, competencies.

В современном обществе происходят интенсивные процессы модернизации экономической, политической, социальной сфер, которые затрагивают и образование. Высшее образование в России переживает сложный период реформирования, модернизации структуры и содержания образования. Основная цель преобразований — максимально приблизить подготовку

будущего специалиста к запросам времени, способствовать становлению его как компетентного профессионала, успешного в условиях инновационного развития российского общества [1;5, 6 и др.].

В настоящее время довольно остро стоит вопрос о совершенствовании подготовки специалистов агропромышленного комплекса, поскольку их профессиональная подготовка определяет эффективность деятельности всей отрасли сельского хозяйства и производства продовольственной продукции.

Таким образом, актуальными являются педагогические исследования, суть которых сводится к тому, чтобы установить, каковы должны быть содержание, модель и педагогические условия становления профессионально важных качеств у студентов, обучающихся в аграрных вузах.

Настоящее исследование было предпринято с целью определения и реализации возможностей кураторской работы, которые повышают эффективность становления профессионально важных качеств студентов аграрного вуза. Последовательная реализация цели позволила получить определенные научные результаты и сделать следующие основные выводы.

Основу профессиональной пригодности составляют профессионально важные качества личности, которые формируются в ходе длительной трудовой деятельности работника. Задатки же, потенциальные возможности осуществлять ту или иную конкретную деятельность, обусловленные индивидуально-психологическими свойствами личности, заложены в человеке изначально. Одновременно со становлением профессионально важных качеств развивается и профессиональное мышление человека, формируется его профессиональный тип с соответствующими ценностными ориентациями, характером, индивидуальными особенностями профессионального поведения и образа жизни в целом.

Поэтому особое внимание в работе уделяется понятию «профессионально важные качества» (ПВК) студентов. Профессионально важные качества представляют собой совокупность качеств специалиста, необходимых для успешного осуществления профессиональной деятельности. Выявлено, что у каждой профессии имеется свой определенный набор ПВК. Таким образом, изучив профессиональный стандарт специалиста по информационным системам, образовательную программу по направлению «Прикладная информатика», требования работодателей к специалистам данного профиля определены профессионально важные качества. К ПВК специалиста по информационным системам отнесем следующие: системное и критическое мышление, наблюдательность и внимательность, эмоциональная устойчивость, волевые качества, коммуникативность, адаптивность, стремление к совершенствованию, аналитический склад ума, ответственность, самоконтроль, самостоятельность, целеустремленность, настойчивость, усидчивость, креативность и творческий подход, организованность и исполнительность [3].

Кроме того, многие исследователи считают, что ПВК и освоенные компетенции выпускника, обеспечивают высокое качество трудовой деятельности на основе знаний и умений, владения способами выполнения

деятельности. Таким образом, необходимо рассматривать профессионально важные качества как компонент профессиональной компетентности выпускника вуза.

Становление профессионально важных качеств студентов невозможно без формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. В настоящее время главной целью системы образования является самоактуализация личности, социально и профессионально компетентной, способной к творческому поиску. В связи с изменением приоритетов в задачах университетского образования студентов, необходимо обеспечение оптимальных условий для становления профессионально важных качеств как части профессиональных компетенций студентов аграрных вузов, что невозможно реализовать без организованного воспитательного процесса [7,10].

Особый интерес вызывает воспитательный процесс в высших учебных заведениях аграрного профиля, так как является существенной частью системы высшего образования и направлен на поддержку формирования современного специалиста высшей квалификации, который обладает комплексом профессионально важных качеств личности, необходимым уровнем профессиональной компетентности, уверенностью в своей социальной позиции, а также системой социальных, культурных и нравственных ценностей.

В ходе изучения педагогических условий для становления профессионально важных качеств выявлено, что аграрному вузу необходимо проводить работу по созданию и развитию среды становления профессионально важных качеств. Организация воспитывающей среды является трудоемким процессом, так как она динамична и многогранна. Помимо этого, управление воспитательной средой требует системного подхода: необходимо определить единую цель, стратегию образовательного процесса, содержание воспитательной деятельности, основные принципы функционирования воспитательной системы; разработать структуру управления воспитательным процессом; осуществлять мониторинг результатов воспитательной деятельности; обеспечить научно-методическое сопровождение воспитательного процесса. Выявленные факторы и критерии учтены при создании нами модели системы управления воспитательной деятельностью аграрного вуза [8].

Важным моментом является определение некоторых общих черт ПВК и компетенций. Некоторые исследователи находят связь данных понятий. Профессионально важные качества, и компетенции как явления не антагонистичны, не исключают друг друга в плане их отношений к действительности, а представляют собой некоторый ряд, континуум преобразований, превращений, проявлений некоторого единого феномена. Б. И. Беспалов считает, что ПВК — это полезные или необходимые свойства и отношения некоторых, принадлежащих человеку, освоенных им "компонентов" жизненного мира [4]. Слово «полезные» в данном определении ПВК позволяет включить в состав этих качеств уникальные свойства конкретных

профессионалов (например, владение редкими, но эффективными способами работы), которые не являются необходимыми (обязательными) для всех профессионалов.

После определения профессионально важных качеств студентов направления «Прикладная информатика» нами осуществлена попытка определить взаимосвязь ПВК с универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями. Все профессионально важные качества выпускника соотносятся с приобретаемыми компетенциям. Наибольшее количество компетенций соотносится к следующим профессионально важным качествам: системное и критическое мышление; наблюдательность и внимательность; адаптивность; ответственность; самостоятельность; креативность и творческий подход [3].

С учетом установленного соответствия ПВК и компетенций для становления профессионально важных качеств будущих выпускников аграрного профиля в вузе нами разработана модель на основе системного, компетентностного, личностно-деятельностного подходов и представляет собой единство иерархически соподчиненных структурных компонентов, которые обеспечивают целостность и целесообразность образовательного процесса во всей совокупности составляющих его компонентов. Разработанная модель включает цель, принципы, этапы, организационно-педагогические условия и предполагаемый результат — конкурентоспособный специалист высшего образования аграрного профиля, обладающий профессионально важными качествами [3].

Следующим этапом являлась организация и проведение экспериментальной работы по становлению профессионально важных качеств у студентов аграрного вуза для подтверждения выдвинутой нами гипотезы [9].

Необходимость кураторской работы со студентами вузов обусловлена тем, что является составной частью воспитательного процесса учебного заведения и влияет на становление профессионально важных качеств и формирование компетенций выпускника вуза [2]. Куратор является наставником в процессе всего студенческого пути обучающегося. Для становления ПВК студентов кураторам предлагается использовать интерактивные формы, такие как: интерактивная экскурсия, кейс-технологии, онлайн-конференции, круглый стол, мозговой штурм, деловые и ролевые игры, групповые дискуссии и тренинги. Таким образом, необходимо организовывать процесс обучения и воспитания, направленный на становление ПВК и формирование компетенций студентов с учетом данных обстоятельств.

В процессе реализации экспериментальной проверки эффективности проведения мероприятий для становления профессионально важных качеств будущих выпускников аграрного вуза сделаны следующие выводы.

1. Работа куратора академических групп аграрных высших учебных заведений актуальна и необходима, особенно для студентов младших курсов, так как является составной частью воспитательного процесса вуза и влияет на

становление профессионально важных качеств и формирование компетенций выпускника вуза.

2. Становление профессионально важных качеств у студентов будет эффективным при реализации следующих педагогических условий:

- использование интерактивных форм и средств в обучении и воспитании, которые способствуют становлению профессионально важных качеств и формированию профессиональных навыков у студентов;

- разработка и использование проблемных профессионально значимых задач, позволяющих студентам получить навыки, необходимые для будущей профессиональной деятельности;

- информирование на кураторских часах о значении каждой компетенции, о средствах формирования компетенций, о способах самооценки сформированной компетенции;

- активизация рефлексивной деятельности обучающихся путем развития у них творческого подхода к решению проблем.

Апробация диагностического комплекса и педагогических условий становления профессионально важных качеств и формирования компетенций будущих специалистов АПК осуществлялась в процессе экспериментальной работы, которая проводилась в три этапа [9]. На констатирующем этапе был выявлен исходный уровень становления профессионально важных качеств у студентов 1-го курса, обучающихся по направлению «Прикладная информатика» и «Лесное дело». Полученные результаты показали средний уровень становления ПВК, что доказало необходимость применения диагностического комплекса.

На формирующем этапе куратором проводились мероприятия, направленные на становления ПВК будущих выпускников аграрного вуза. В контрольной группе студентов дополнительные мероприятия не проводились.

На обобщающем этапе экспериментальной работы проведена повторная диагностика становления профессионально важных качеств студентов. Полученные данные продемонстрировали позитивные изменения в уровне становления профессионально важных качеств будущих ИТ-специалистов в АПК, при этом положительная динамика у студентов экспериментальной группы более заметна.

Таким образом, педагогический эксперимент подтвердил, что организация и проведение мероприятий, направленных на становление профессионально важных качеств у студентов экспериментальной группы в учебном и воспитательном процессах оценивается как значимое явление для личностного и профессионального развития будущих выпускников аграрного вуза.

В целом, анализ результатов экспериментальной работы показал, что реализация диагностического комплекса при соблюдении предложенных педагогических условий обеспечивает высокую эффективность становления ПВК и формирования компетенций студентов аграрного вуза.

Список литературы:

1. Авраамова Е. М. Работодатели и выпускники вузов на рынке труда : взаимные ожидания / Е. М. Авраамова, Ю. Б. Верпаховская // Социологические исследования. – 2006. – №4. – С. 37–46.
2. Бендик Н. В. Работа кураторов как условие эффективности воспитательной деятельности аграрного вуза / Н. В. Бендик // Учебная самостоятельность личности - основа образования через всю жизнь: материалы II Международной научно-практической конференции, Иркутск, 23–31 марта 2020 года. – Иркутск: Иркутский государственный университет, 2020. – С. 17-21. – EDN WRAULN.
3. Бендик, Н. В. Модель становления профессионально важных качеств студентов в воспитательной системе аграрного вуза / Н. В. Бендик, Н. И. Федурин // 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. 23-30. – EDN YMXXPG.
4. Беспалов Б. И. Профессионально важные компоненты деятельности человека и подходы к их психодиагностике / Б. И. Беспалов // Организационная психология. – 2014. – Т. 4, № 4. – С. 12–39.
5. Кузнецова О.Н., Федурин Н.И., Бендик Н.В. Формирование мотивации студентов экономического факультета / О.Н. Кузнецова, Н.И. Федурин, Н.В. Бендик// Материалы международной научно-практической конференции «Непрерывное образование как фактор устойчивого карьерного роста, Иркутск, 23-25 ноября 2011 года – Иркутск: Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. – С. 335-338.
6. Лешин В. В. Профессиональная направленность и проблема развития личности студентов / В. В. Лешин // Вопросы психологии. – 2006. – №8. – С. 100–111.
7. Педагогика в 2 т. Том 2. Теория и методика воспитания: учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] / М. И. Рожков, Л. В. Байбородова, О. С. Гребенюк, Т. Б. Гребенюк; под ред. М. И. Рожкова. – М. : Изд-во Юрайт, 2020. – 252 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/454046/p.164>
8. Подлиняев О. Л. Педагогические условия повышения эффективности управления воспитательной деятельностью аграрного вуза / О. Л. Подлиняев, Н. В. Бендик // Международный научный журнал «SCITECHNOLOGY». – 2019. – Т. 1, № 21. – С. 5–9.
9. Подлиняев, О. Л. Роль куратора в формировании профессиональных компетенций у студентов аграрного вуза / О. Л. Подлиняев, Н. В. Бендик // Воспитание: региональный аспект. Проблемы, пути решения, опыт: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Иркутск, 22–28 марта 2021 года. – Иркутск: Иркутский государственный университет, 2021. – С. 241-245. – EDN JWUECR.
10. Степанов П. В. К вопросу о методах воспитания / П. В. Степанов // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2017. – № 6. – С. 140 – 152.

УДК159.9

ББК 88

ДЕЛОВОЙ ЭТИКЕТ УЧАСТНИКОВ ЦИФРОВОГО ПРОСТРАНСТВА

Л.А.Кожина

Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», г. Чита, Россия

Рассмотрение трансформационных процессов в современном цифровом пространстве.

Ключевые слова: деловой этикет, цифровой этикет, дистанционное пространство, традиционная культура в коммуникациях

BUSINESS ETIQUETTE OF PARTICIPANTS IN THE DIGITAL SPACE

L.A.Kozhina

Zabaikalsky Agrarian Institute – branch of Irkutsk State Agrarian University named after A.A.Yezhevsky, Chita, Zabaikalsky Krai, Russia

Consideration of transformational processes in the modern digital space.

Keywords: business etiquette, digital etiquette, distance space, traditional culture in communications.

Современный мир изменился таким образом, что неотъемлемой частью нашей жизни стали мобильные устройства, интернет, виртуальное пространство, цифровизация.

Они дают нам возможность получать информацию, осуществлять связь, учиться, повышать квалификацию, выполнять самые разные жизненные задачи.

Образовательный процесс в высшем учебном заведении также сильно трансформировался в связи с процессами цифровизации. Новые цифровые технологии изменили традиционные формы, методы обучения, создавая новые коммуникационные каналы взаимодействия. В этом пространстве появились и новые термины, понятия, новые представления о привычных ценностях и ценностных ориентациях.

Так, уже привычно существующий в современной деловой сфере, деловой этикет, в инновационных коммуникативных процессах имеет свои особенности и тенденции.

Актуальность изучения проблемы бесспорна.

Должны существовать нормы, правила, культура, которые могли бы значительно упростить общение в информационном пространстве между деловыми партнерами, коллегами и т.д. Образовательные организации, производственные компании, административные офисы стараются придерживаться общих правил и этикета, а также устанавливают собственные правила и вводят локальные регламенты.

Президентом Российской Федерации В.В. Путиным был подписан закон, устанавливающий запрет на использование школьниками мобильных телефонов на уроках. Закон вступил в силу с 19 декабря 2023 года. Также Государственной Думой приняты поправки в федеральный закон об образовании, запрещающие пользование гаджетами во время уроков, за исключением экстренных случаев, связанных с угрозой жизни или здоровью. Также остро стоит вопрос об использовании гаджетов во время учебных занятий в колледжах и вузах.

Все это важно учитывать при разработке новых этических правил, норм, этикета в условиях погружения в онлайн пространство. Это и позволило нам

обратиться к исследованию проблемы. Как выяснилось, дискуссии на эту тему в научном пространстве имеют место, но, что касается исследований, то их немного.

Цели и задачи научной статьи:

- провести анализ существующих норм делового этикета в обычном пространстве и в современной онлайн коммуникации;
- проанализировать знакомый мне опыт, а также опыт, описанный в ряде научных исследований с точки зрения особенностей, специфики и возможностей цифровой среды;
- а также, описать имеющийся положительный и эффективный опыт делового этикета в современной онлайн коммуникации.

Информационный обмен и культура информационного пространства как понятия и процесс уже имеют свою историю. Они сформировались в конце XX века. В то время достаточно было уметь самостоятельно осваивать информационное пространство и накапливать информацию. Сегодня появились технологии работы с информацией. Необходимы такие компетенции, которые позволяют использовать технологии и применять их для автоматизации рутинных операций, в творческом пространстве, для общения на большом расстоянии в реальном времени. Препятствий не существует.

Электронные коммуникации включают в себя: глобальные информационные сети, информационно-поисковые системы, мобильные средства коммуникации, системы глобального мониторинга и навигации, системы электронной торговли.

В научных исследованиях обозначено еще несколько смыслов содержания информационного пространства и информационной культуры:

- как достижения науки,
- как способы обращения со знаками, данными,
- как механизмы совершенствования технических сред производства, хранения и передачи информации,
- как развитие современной системы обучения,
- как подготовка к эффективному использованию информационных средств и информации.

Так, по мнению А.И. Ракитова, информатизация всех общественных процессов является уже не пожеланием, а объективной внутренней исторической необходимостью. «Исторический процесс в целом приобретает новую качественную определенность» [9,157].

Читаем в статье Р.И.Маминой, С.И.Царевой о том, что в привычном измерении этикет в коммуникациях регулирует все виды отношений, складывающиеся между людьми в процессе их жизнедеятельности, и представлена она несколькими видами этикетного регулирования: в реальном измерении - нормами служебного, корпоративного и делового этикета, в виртуальном пространстве - это цифровой этикет, который развивается в условиях нового Web 3 [5, 3].

Формируется совершенно иной тип мышления. Так, привычное конспектирование литературы, научных источников, например, теперь можно рассматривать как рутинную информационно-интеллектуальную работу. Гаджеты, позволяют просто сохранить или скопировать нужную информацию, освобождая время и пространство.

Формируется новый тип общения, дающий возможность свободного выбора личности в информационном пространстве. Но, надо учитывать, что свобода должна быть осознанной, информационная деятельность человека должна обладать качественными ценностными характеристиками в области получения, передачи, хранения и использования информации. Личность должна быть не только образованной, но и «иметь подобающее нравственное воспитание, чтобы принимать сложные решения»[2,96].

В современном мире онлайн-сетей и телекоммуникационных технологий деловой этикет открывает перед нами новые свои черты и особенности, требует пристального изучения и особого внимания.

Деловой этикет в глобальном пространстве основан на правилах международной вежливости, его специфической особенностью является построение отношений с учетом равенства, нейтральности и подчеркнуто уважительного отношения.

Виртуальное общение и коммуникация через интернет стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, и правила этикета в этой сфере имеют свои особенности.

В обычной жизни деловой этикет представляет набор правил и норм поведения, с помощью которых регулируются взаимодействие и коммуникация в деловой среде. Деловой этикет регулирует, каким образом следует вести себя, какие формы поведения и коммуникации являются приемлемыми, эффективными.

Деловой этикет в рамках служебного этикета рассматривает вопросы субординации. Здесь действуют все ограничения, которые продиктованы рамками официальности отношений, гарантирующими уважение чести и достоинства личности.

Деловой этикет регулирует и такие аспекты, как внешний вид, общение, этикет в офисе, этикет в деловых встречах и переговорах, этикет в сети Интернет и т.д. Именно деловой этикет может помочь создать положительное впечатление о компании, о руководстве компании, будет способствовать установлению хороших отношений с коллегами, партнерами и клиентами, а также поможет повысить эффективность работы и достичь успеха в деловой сфере.

Иногда мы оперируем неправильно сложившимся мнением о том, что, не видя перед собой партнера, можем высказать все и не в лучшем виде. Выплеснуть на партнера свои негативные эмоции. Золотое правило онлайн-коммуникации - не пиши в интернете того, чего не сказал бы при личной встрече.

Виртуальное общение не лишено эмоций и физического взаимодействия с другими людьми. Поэтому важно проявлять вежливость и уважение к собеседникам во всех видах онлайн-коммуникаций, будь то электронная почта, социальные сети или виртуальные конференции. Необходимо использовать формулы приветствия и прощания, быть внимательным к тону и содержанию сообщений, избегать оскорблений и негативных высказываний, не мешать своим общением окружающим вас людям.

Цифровая коммуникация в глобальном пространстве деловой среды осуществляется на базе новых ИКТ. Поэтому, чтобы эффективно использовать новый инструмент не только персонального, корпоративного и в целом делового общения современного информационного общества, необходимо знать и понимать технологическую природу цифрового этикета, который развивается в пространстве нового Web 3.

Стоит остановить свое внимание на отдельных советах цифрового этикета в рамках использования гаджетов.

Громкий разговор по телефону в общественном транспорте – это плохой тон. Перенесите разговор до удобного случая.

Если пользуетесь электронной почтой – назовите свое реальное имя, это позволит ориентироваться собеседнику на реального человека.

Корпоративная этика в современном мире ориентирует нас на то, что придется перенести разговор с друзьями, если вы находитесь на рабочем месте (корпоративная этика) и т.д.

Правила помогут эффективно и уважительно общаться в сети и телекоммуникациях.

В мире сетей и телекоммуникаций существует целое богатство средств коммуникации:

- электронная почта,
- мессенджеры,
- социальные сети,
- видеозвонки и другое.

Выбор подходящего средства коммуникации должен быть осознанным для каждой конкретной ситуации: для оперативного общения – мессенджеры; для формальных деловых вопросов – электронная почта, для небольших совещаний – офлайн встреча, телефонный звонок и т.д.

Важно учитывать предпочтения и доступность средств коммуникации для всех участников.

Анализ исследований в области изучения основ делового этикета позволил сформулировать общие требования к соблюдению делового этикета в цифровом пространстве.

В деловом общении всё значительно сложнее, чем в дружеском общении.

Кроме задачи не оскорбить собеседника присутствуют и другие -важные и значимые:

- донести мысли максимально кратко и эффективно,
- не отнимать зря время клиентов, партнеров и коллег,

- корпоративные коммуникации в онлайн должны быть максимально вежливыми, эффективными и комфортными.

Психологи, анализируя нормы пользования гаджетами и нахождения в виртуальном пространстве выявляют серьезные отклонения от этикетных норм, так речь идет о различного рода фобиях, таких как номофобия, селфифобия, FOMO-фобия и др., связанные с проявлениями интернет-зависимости.

Фаббинг - одно из проявлений зависимости от гаджетов и сети, но сегодня настолько распространенное, что стало предметом особого внимания специалистов. Термин «фаббинг» (от английских слов phone - телефон и snabbing - относиться с пренебрежением) означает игнорирование присутствия других людей в пользу гаджета (громкий разговор по телефону в общественных местах, бесконечные селфи и т. п.).

Наряду с этим, сегодня появляется множество программ «цифрового детокса», которые помогают людям найти баланс между реальным и виртуальным общением и получением информации.

Сегодня во многих музеях и выставочных залах Европы появился запрет на селфи, а в кафе и ресторанах все чаще можно встретить объявление: «Нет, у нас нет вай-фай, говорите друг с другом!».

Итак, анализ ряда научных исследований показывает, что общение, каким бы оно не было, в реальном пространстве или в виртуальном, всегда отталкивается от человека, обладающего или не владеющего основами культуры, знаний и умений взаимодействия друг с другом и новыми информационными технологиями. Соблюдение норм этикета - необходимое условие жизнедеятельности человека как в реальном, так и в виртуальном пространстве.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 19.12.2023 № 618-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации".
2. Дайсон, Э.Н. Жизнь в эпоху интернета / Э.Н. Дайсон. – М., 2011. - 400 с
3. Джонсон Д., Тайлер Л. Не кладите смартфон на стол. Правила этикета, которые помогут всегда быть на высоте. М.: Эксмо; Одри, 2016
4. Лукинова О. Цифровой этикет. Как не бесить друг друга в интернете. М.: Эксмо, 2020. 240 с
5. Мамина Р. И. Деловой этикет в системе имиджа: философско-культурологический анализ. Спб.: Петрополис, 2012.
6. Мамина Р. И., Пирайнен Е. В. Цифровой деловой этикет в дистанционном формате высшего образования // Studia Humanitatis Borealis / Северные гуманитарные исследования. 2020. № 4. С. 15–20.
7. Пост П., Пост А., Пост Л. Деловой этикет от Эмили Пост. Полный свод правил для успеха в бизнесе. М.: ЭКСМО, 2016.
8. Пост П., Пост А. И др. Деловой этикет от Эмили Пост. М.: Э, 2013. 794 с
9. Ракитов, А.И. Научоведческие исследования: Сборник научных трудов/ А. И. Ракитов. - М., 2006. - 332 с

10. Что такое фаббинг и как от него избавиться. URL: <https://lifehacker.ru/2017/05/12/phubbing> (дата обращения: 26.02.2024). М.: Альпина Паблишер, 2018.

11. Сиберг Д. Цифровая диета. Как победить зависимость от гаджетов и технологий. – М.: Альпина Паблишер. – 172 с

УДК 378.663 (571.5)

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЗООЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ

Н.А. Николаева, Н.С. Кожевин, У.Ш. Сандакбаа, А.М. Намзын, В.А. Матафонова

ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА им.В.Р.Филиппова, г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия

В статье изложен опыт цифровизации Зоологического музея Бурятской ГСХА с использованием информационно-поисковых систем: «Позвоночные животные Российской Федерации», «Красная книга Российской Федерации», «Заповедники Российской Федерации» разработанных ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, информационно-аналитическая система «Особо охраняемые природные территории России», Красная книга Республики Бурятия, информационно-аналитическая система "Природа БУРЯТИИ", банки данных о природных ресурсах и природных объектах Республики Бурятия, Красная книга Республики Бурятия.

Ключевые слова: цифровизация Зоологического музея, информационно-поисковые системы, зоологические экскурсии.

DIGITIZATION OF THE ZOOLOGICAL MUSEUM

N.A. Nikolaeva, N.S. Kozhevin, W.Sh. Sandakbaa, A.M. Namzyn, V.A. Matafonova

FSBEI HE Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia

The article describes the experience of digitalisation of the Zoological Museum of the Buryat State Agricultural Academy using information retrieval systems: "Vertebrate Animals of the Russian Federation", "Red Book of the Russian Federation", "Reserves of the Russian Federation" developed by "A.N. Severtsov Institute for Problems of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences", information and analytical system "Specially Protected Natural Areas". A.N. Severtsov Institute for Problems of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences; information-analytical system "Specially Protected Natural Territories of Russia", Red Book of the Republic of Buryatia; information-analytical system "Nature of Buryatia", data banks on natural resources and natural objects of the Republic of Buryatia, Red Book of the Republic of Buryatia.

Key words: digitalisation of the Zoological Museum, information retrieval systems, zoological excursions.

Кафедра «Биология и биологические ресурсы» ФГБОУ ВО Бурятской ГСХА им.В.Р.Филиппова является выпускающей по направлениям подготовки 06.03.01 «Биология» (направленность / профиль«Охотоведение»), 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» (направленность / профиль«Управление водными биоресурсами и рыбоводство»). Зоологический музей кафедры был

создан в 60-е годы прошлого века, постоянно пополняется новыми экспонатами [1, 4].

В реестр входят представители промысловых зверей: хищные звери, копытные, пушные, промысловых птиц: боровая дичь, водоплавающая дичь. Так же представлена фауна Байкальского региона. Помимо этого, в Зоологическом музее имеются представители ихтиофауны, малакофауны [5, 6], (рис.1).



Рисунок 1 – Студенты 1 курса на экскурсии в Зоологическом музее, направление подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Зоологический музей предназначен для проведения занятий семинарского типа (ЗСТ) по таким дисциплинам как «Введение в профессию» для студентов обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (направленность / профиль «Охотоведение»), 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» (направленность / профиль «Управление водными биоресурсами и рыбоводство»), «Общая биология» (организменный, популяционный уровень организации жизни) для студентов обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (направленность / профиль «Охотоведение»), 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» (направленность / профиль «Управление водными биоресурсами и рыбоводство»), 36.03.02 «Зоотехния» (направленность / профиль «Технология производства продуктов животноводства», «Кинология»), 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» («Биология» (раздел «Животные»), «Биология зверей и птиц» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (направленность / профиль «Охотоведение»), «Биология зверей и птиц с основами охотоведения» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.01 «Лесное дело» (направленность / профиль «Лесное хозяйство»), «Зоология позвоночных», 06.03.01 «Биология» (направленность / профиль «Охотоведение»), 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» (направленность / профиль «Управление водными биоресурсами и рыбоводство») [7, 8].



Рисунок 2 - Студенты 1 курса на экскурсии в Зоологическом музее, направление подготовки 36.03.02 «Зоотехния»

Так же в Зоологическом музее академии сотрудниками кафедры и студентами проводятся экскурсии для учащихся средних образовательных школ и организаций среднего профессионального образования в рамках профориентационной работы, для гостей академии из различных организаций Республики Бурятия и других регионов Российской Федерации, зарубежных делегаций из Монголии и Китая (рис.2) [4, 5].



Рисунок 3 – Экскурсию для школьников проводит обучающаяся 1 курса Виктория Матафонова (направление подготовки 06.06.01 «Биология» (направленность / профиль «Охотоведение»))



Рисунок 4 - Экскурсию для учащихся ГБОУ «Новоселенгинская казачья школа-интернат среднего общего образования» проводят студенты 3 курса Николай Кожевин и Аян Намзын

К проведению экскурсий привлекаются студенты, обучающиеся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (направленность/профиль «Охотоведение»). Обучение студентов осуществляется в процессе изучения дисциплин «Введение в профессию», «Биология зверей и птиц», «Общая биология». В данном случае используется методика интерактивного проведения занятий семинарского типа, одним из которых является ученик в роли учителя - этот метод обучения, представляющий собой своеобразную ролевую игру [14, 15, 16, 17], (рис.3).

В настоящее время направлении подготовки 06.06.01 «Биология» (направленность / профиль «Охотоведение») обучаются 2 гражданина Нигерии, являющихся носителями английского языка, в связи с тем, что в этой стране английский язык является государственным. Студенты Осени Тойиб Опейеми и Майкл Обидоун так же привлекаются для проведения экскурсий на английском языке для школьников. Такие экскурсии вызывают живой интерес учащихся, т.к. они являются возможностью попрактиковаться в английском языке на профессиональную тему [16], (рис.4).



Рисунок 4 – Экскурсию для школьников на английском языке проводит Майкл Обидоун обучающийся 1 курса (направление подготовки 06.06.01 «Биология» (направленность / профиль «Охотоведение»))

В настоящее время все экспонаты оснащены табличками с указанием отряда, семейства, вида, рода на русском языке, на латинском языке, а также на английском языке, как языке международного общения.

Практика показала, что учащиеся не всегда могут сфокусироваться на объяснении экскурсовода. Данное обстоятельство связано с привязанностью подрастающего поколения к гаджетам, привычкой получать информацию посредством цифровых устройств. Для использования цифровых устройств в качестве считывателя информации в рамках Акселерационной программы БайкалТех студентами, обучающимися по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (направленность/профиль «Охотоведение»), 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» (направленность / профиль «Управление водными биоресурсами и рыбоводство») был разработан проект «Цифровизация Зоологического музея».

Разрабатывая данный проект студенты сформировали QR-коды со ссылкой на Информационную поисковую систему по биоразнообразию позвоночных животных России «Позвоночные животные России», разработанную ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН)», Информационную поисковую систему (ИПС) «Заповедники России», разработанную ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН)», информационную поисковую систему (ИПС) Красная Книга Российской Федерации, разработанную ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им.

А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН)», информационно-аналитическую систему (ИАС) «Особо охраняемые природные территории России» (ИАС «ООПТ РФ»). Красная книга Республики Бурятия, информационно-аналитическую систему (ИАС) "Природа БУРЯТИИ". Банки данных о природных ресурсах и природных объектах Республики Бурятия. Красная книга Республики Бурятия [9, 10, 11, 12, 13].

Так же студентами были сформированы QR-коды со ссылкой на сторонний видеоконтент, касающийся промысловых зверей: хищные звери, копытные, пушные, промысловых птиц: боровая дичь, водоплавающая дичь. фауны Байкальского региона, ихтиофауны, малакофауны.

В настоящее время в рамках НИРС, изучения дисциплины «Введение в профессию» осуществляется запись видеоконтента самими студентами на русском и английском языках.

Список литературы:

1. Волонтерская работа студентов в составе экологического отряда «Тигр» в Сихотэ-Алинском государственном природном биосферном заповеднике имени К. Г. Абрамова / Н. А. Николаева, Н. С. Кожевин, А. И. Мосоев [и др.] // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Красноярск, 23 ноября 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 122-126. – EDN: OBZXVD.

2. Николаева, Н. А. Использование Интернет-ресурсов в преподавании дисциплины «Биология зверей и птиц» / Н. А. Николаева // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 126-130. – EDN: YNYPDB.

3. Николаева, Н. А. Повышение эффективности обучения биологии на 1 курсе / Н. А. Николаева // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию Технологического факультета, Улан-Удэ, 28 июня – 01 июля 2012 года. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2012. – С. 105-106. – EDN: TCULWB.

4. Николаева, Н. А. Практические семинары и зоологические выставки как форма профориентационной работы / Н. А. Николаева // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : IX национальная научно-методическая конференция : сборник научных работ, Калининград, 22–23 октября 2020 года. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2021. – С. 40-44. – EDN: EKNNSI.

5. Николаева, Н. А. Экскурсии в Зоологическом музее как форма профориентационной работы / Н. А. Николаева // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 130-134. – EDN: TZQYRL.

6. Опыт проведения мастер-классов и выездных занятий на кафедре "Биология и биологические ресурсы" / Н. А. Николаева, М. Г. Воронов, Д. В. Тарнуев, К. В. Лузбаев // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования лучшие практики рыбохозяйственного образования : Сборник научных работ XII

Национальной научно-методической конференции, Керчь, 04–06 октября 2023 года. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2023. – С. 55-65. – EDN: ZSVTEU.

7. Практика проведения мастер классов и выездных занятий по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» / Н. А. Николаева, М. Г. Воронов, Д. В. Тарнуев, К. В. Лузбаев // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 290-294. – EDN: VDLSLC.

8. Виртуальный тур по Зоологическому музею. [Электрон. ресурс]. - URL: https://bgsha.ru/virtual_tur/?scene=6167ddca33509a57535b72d2 (Дата обращения 21.01.2024).

9. Информационно-поисковая система (ИПС) по биоразнообразию позвоночных животных России «Позвоночные животные России», ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН)». [Электрон. ресурс]. - URL: <http://www.sevin.ru/vertebrates/> (Дата обращения 21.09.2023).

10. Информационная поисковая система (ИПС) «Заповедники России». ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН). [Электрон. ресурс]. – URL: <http://www.sevin.ru/natreserves/> (дата обращения 11.04.2023).

11. Информационная поисковая система (ИПС) Красная Книга Российской Федерации. ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН). [Электрон. ресурс]. – URL: <http://www.sevin.ru/redbooksevin/> (дата обращения 11.04.2023).

12. Информационно-аналитическая система (ИАС) «Особо охраняемые природные территории России» (ИАС «ООПТ РФ»). Красная книга Республики Бурятия. [Электрон. ресурс]. – URL: <http://www.oopt.aari.ru/rbdata/1857> (дата обращения 11.04.2023).

13. Информационно-аналитическая система (ИАС) "Природа БУРЯТИИ". Банки данных о природных ресурсах и природных объектах Республики Бурятия. Красная книга Республики Бурятия. [Электрон. ресурс]. - URL: <https://redbook.burpriroda.ru/> (дата обращения 21.04.2023).

14. Проведение семинара для магистрантов, аспирантов и молодых преподавателей «Виды учебных занятий в системе высшего образования». [Электрон. ресурс]. - URL: https://vk.com/wall-187466002_3488 (дата обращения 01.03.2024).

15. Проведение семинара для магистрантов, аспирантов и молодых преподавателей «Виды учебных занятий в системе высшего образования». [Электрон. ресурс]. - URL: https://vk.com/wall-187466002_3471 (дата обращения 01.03.2024).

16. Проведение экскурсий для школьников студентами, обучающимися по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (направленность / профиль «Охотоведение» [Электрон. ресурс]. - URL: https://vk.com/wall-187466002_3476 . (дата обращения 01.03.2024).

17. Проведение экскурсии для учащихся ГБОУ «Новоселенгинская казачья школа-интернат среднего общего образования» студентами, обучающимися по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» (направленность / профиль «Охотоведение» [Электрон. ресурс]. - URL: https://vk.com/wall-187466002_3476 . (дата обращения 01.03.2024).

УДК 378.663 (571.5)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОИСКОВЫХ СИСТЕМ, ИНФОРМАЦИОННЫХ АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ

Н.А. Николаева

В статье изложен опыт использования биологических информационных ресурсов в подготовке бакалавров: информационных поисковых систем - «Позвоночные животные Российской Федерации», «Красная книга Российской Федерации», «Заповедники Российской Федерации» разработанных ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, информационно-аналитическая система «Особо охраняемые природные территории России», Красная книга Республики Бурятия, информационно-аналитическая система "Природа БУРЯТИИ", банки данных о природных ресурсах и природных объектах Республики Бурятия, Красная книга Республики Бурятия.

Ключевые слова: информационные поисковые системы, информационно-аналитические системы, подготовка бакалавров.

USE OF BIOLOGICAL INFORMATION RETRIEVAL SYSTEMS, INFORMATION ANALYTICAL SYSTEMS IN UNDERGRADUATE EDUCATION

N.A. Nikolaeva

FSBEI HE Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia

The article describes the experience of using biological information resources in the training of bachelors: information search systems - "Vertebrate Animals of the Russian Federation", "Red Book of the Russian Federation", "Reserves of the Russian Federation" developed by FGBUN "Institute for Problems of Ecology and Evolution named after A.N. Severtsov of the Russian Academy of Sciences. A.N. Severtsov Institute for Problems of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, information-analytical system "Specially Protected Natural Territories of Russia", Red Book of the Republic of Buryatia, information-analytical system "Nature of Buryatia", data banks on natural resources and natural objects of the Republic of Buryatia, Red Book of the Republic of Buryatia.

Key words: information retrieval systems, information and analytical systems, bachelor education.

Кафедра «Биология и биологические ресурсы» ФГБОУ ВО Бурятской ГСХА им.В.Р.Филиппова является выпускающей по направлениям подготовки 06.03.01 «Биология» (направленность / профиль«Охотоведение»), 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» (направленность / профиль«Управление водными биоресурсами и рыбоводство»)[1, 4, 5, 6].

При проведении занятий семинарского типа по дисциплинам «Введение в профессию», «Биология зверей и птиц», «Биология зверей и птиц с основами охотоведения», написании курсовых работ по дисциплине «Биология зверей и птиц», нами используются различные информационные ресурсы, в частности [2, 3, 7]:

информационная поисковая система по биоразнообразию позвоночных животных России «Позвоночные животные России», разработанную ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН)» [8].

информационная поисковая система (ИПС) «Заповедники России», разработанную ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН)» [9].

информационная поисковая система (ИПС) Красная Книга Российской Федерации. разработанную ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН)» [10].

информационно-аналитическая систему (ИАС) «Особо охраняемые природные территории России» (ИАС «ООПТ РФ»). Красная книга Республики Бурятия[11].

информационно-аналитическая система (ИАС) "Природа БУРЯТИИ". Банки данных о природных ресурсах и природных объектах Республики Бурятия. Красная книга Республики Бурятия [12].

Рассмотрим на примере характеристики отряда рукокрылые (Chiroptera), интерес к которым возрос на фоне пандемии CoViD-19.

Осуществляется:

анализ базы данных «Информационная система по биоразнообразию позвоночных животных России», отряд рукокрылые;

анализ базы данных «Информационно-поисковая система "Красная книга России", отряд рукокрылые;

анализ базы данных «Информационно-поисковая система по фауне заповедников», отряд рукокрылые.

Все изученные данные анализируются и сводятся в таблицу: «Сведения о систематике отряда рукокрылые, численности и категории охраны».

Таблица 1 - Сведения о систематике отряда рукокрылые, численности и категории охраны

№ п/п	Систематическое положение	Численность	Категория охраны
1.	Отряд: CHIROPTERA - Рукокрылые Семейство: RHINOLOPHIDAE Gray, 1825 - Подковоносые Род: RHINOLOPHUS Lacepede, 1799 - Подковоносы		
1.1.	Rhinolophus mehelyi Matschie 1901 - Подковонос очковый	Уязвимый, малоизученный вид. Точные данные о численности отсутствуют	2
1.2.	Rhinolophus euryale Blasius 1853 - Подковонос южный	Редкий, уязвимый вид. Точные данные о численности отсутствуют.	
1.3.	Rhinolophus ferrumequinum Schreber 1774 - Подковонос большой	Широко распространённый, местами обычный вид; крупные выводковые колонии уязвимы для антропогенного воздействия. Охраняется.	3
1.4.	Rhinolophus hipposideros Bechstein 1800 - Подковонос малый	Редкий, уязвимый вид с сокращающейся численностью. Охраняется.	3
1.5.	Rhinolophus mehelyi Matschie, 1901 Подковонос Мегели	Относительно широко распространённый вид, численность которого сокращается в результате прямого антропогенного воздействия.	2

2	Отряд: CHIROPTERA - Рукокрылые Семейство: VESPERTILIONIDAE Gray, 1821 - Гладконосые Род: MYOTIS Kaup, 1829 - Ночницы		
2.1.	Myotis bechsteini Kuhl 1817 - Ночница длинноухая	Редкий вид. Точные данные о численности отсутствуют.	
2.2.	Myotis blythi Tomes 1857 - Ночница остроухая	Широко распространённый, местами обычный вид; крупные выводковые колонии уязвимы для антропогенного воздействия	2
2.3.	Myotis nattereri Kuhl 1817 - Ночница Наттерера	Широко распространённый, немногочисленный вид.	
2.4.	Myotis bombinus Thomas 1906 - Ночница амурская	Редкий вид. Точные данные о численности отсутствуют. [13]	
2.5.	Myotis emarginatus E. Geoffroy 1806 - Ночница трёхцветная	Местами обычный вид; выводковые колонии уязвимы для антропогенного воздействия. Охраняется.	2
2.6.	Myotis frater G.Allen 1823 - Ночница длиннохвостая	Редкий вид. Точные данные о численности отсутствуют. [12, 13, 14]	
2.7.	Myotis mystacinus Kuhl 1817 - Ночница усатая	Широко распространённый, обычный вид.	
2.8.	Myotis aurascens Kuzyakin, 1935 - Ночница малоазийская	Точные данные о численности отсутствуют. [15]	
2.9.	Myotis brandti Eversmarm 1845 - Ночница Брандта, ночница лесная	Широко распространённый, обычный вид. [13, 14, 16]	
2.10.	Myotis ikonnikovi Ognev 1912 - Ночница Иконникова	Точные данные о численности отсутствуют. Редкий вид. [12, 13, 14, 16]	
2.11.	Myotis daubentoni Kuhl 1817 - Ночница водяная	Широко распространённый, обычный, местами многочисленный вид.	
2.12.	Myotis macrodactylus Temminck 1840 - Ночница длиннопалая	Редкий, малоизученный вид.	
2.13.	Myotis dasycneme Boie 1825 - Ночница прудовая	Широко распространённый, местами обычный вид, выводковые колонии в постройках уязвимы для антропогенного воздействия.	
3	Отряд: CHIROPTERA - Рукокрылые Семейство: VESPERTILIONIDAE Gray, 1821 - Гладконосые Род: BARBASTELLA Gray, 1821 - Широкоушки		
3.1.	Barbastella barbastellus Schreber 1774 - Широкоушка европейская	Редкий вид. Точные данные о численности отсутствуют.	
3.2.	Barbastella leucomelas Cretz-schmar 1826 - Широкоушка азиатская	Редкий вид. Точные данные о численности отсутствуют.	
4	Отряд: CHIROPTERA - Рукокрылые Семейство: VESPERTILIONIDAE Gray, 1821 - Гладконосые Род: PLECOTUS E. Geoffroy, 1818 - Ушаны		
4.1.	Plecotus auritus Linnaeus 1758 - Ушан бурый	Широко распространённый, обычный вид. [13, 14, 16, 17]	
4.2.	Plecotus austriacus Fischer 1829 -	Широко распространённый,	

	Ушан серый	обычный. [17]	
5	Отряд: CHIROPTERA - Рукокрылые Семейство: VESPERTILIONIDAE Gray, 1821 - Гладконосые Род: NYCTALUS Bowdich, 1825 - Вечерницы		
5.1.	Nyctalus leisleri Kuhl 1817 - Вечерница малая	Редкий вид, местами сокращающийся в численности.	
5.2.	Nyctalus noctula Schreber 1774 - Вечерница рыжая	Широко распространённый, обычный вид.	
5.3.	Nyctalus lasiopterus Schreber 1780 - Вечерница гигантская	Точные данные о численности отсутствуют. Редкий, охраняемый вид.	3
5.4.	Nyctalus aviator Thomas 1911 - Вечерница восточная	Точные данные о численности отсутствуют. Редкий вид.	
6	Отряд: CHIROPTERA - Рукокрылые Семейство: VESPERTILIONIDAE Gray, 1821 - Гладконосые Род: PIPISTRELLUS Kaup, 1829 - Нетопыри		
6.1.	Pipistrellus pipistrellus Schreber 1774 - Нетопырь-карлик	Широко распространённый, обычный, местами многочисленный вид.	
6.2.	Pipistrellus nathusii Keyserling Blasius 1839 - Нетопырь лесной	Широко распространённый, обычный, местами многочисленный вид.	
6.3.	Pipistrellus abramus Temminck, 1840 - Нетопырь восточный	Широко распространённый, обычный вид [14, 14, 18]	
6.4.	Pipistrellus kuhli Kuhl 1817 - Нетопырь средиземный	Широко распространённый, обычный, местами многочисленный вид.	
7	Отряд: CHIROPTERA - Рукокрылые Семейство: VESPERTILIONIDAE Gray, 1821 - Гладконосые Род: NYPSUGO Kolenati, 1856 - Нетопыри кожановидные		
7.1	Nypsugo savii Bonaparte 1837 - Нетопырь кожановидный	Широко распространённый, обычный вид.	
8	Отряд: CHIROPTERA - Рукокрылые Семейство: VESPERTILIONIDAE Gray, 1821 - Гладконосые Род: EPTESICUS Rafinesque, 1820 - Кожаны		
8.1.	Eptesicus nilsoni Keyserling Blasius 1839 - Кожанок северный	Широко распространённый, обычный вид.	
8.2.	Eptesicus gobiensis Bobrinskoy 1926 - Кожанок гобийский	Сравнительно немногочисленный вид. [19]	
8.3.	Eptesicus bobrinskoi Kuzyakin 1935 - Кожанок Бобринского	Редкий узкоареальный вид.	
8.4.	Eptesicus serotinus Schreber 1774 - Кожан поздний	Широко распространённый, обычный, местами многочисленный вид.	
8.5.	Eptesicus bottae Peters 1869 - Кожан пустынный	Местами обычный вид.	
9	Отряд: CHIROPTERA - Рукокрылые Семейство: VESPERTILIONIDAE Gray, 1821 - Гладконосые Род: VESPERTILIO Linnaeus, 1758 - Кожаны двухцветные		
9.1.	Vespertilio murinus Linnaeus 1758 - Кожан двухцветный	Широко распространённый, обычный, местами многочисленный	

		вид.	
9.2.	<i>Vespertilio sinensis</i> Peters 1880 - Кожан восточный	Местами обычный вид.	
10	Отряд: CHIROPTERA - Рукокрылые Семейство: VESPERTILIONIDAE Gray, 1821 - Гладконосы Род: MURINA Gray, 1842 - Трубноносы		
10.1.	<i>Murina ussuriensis</i> Ognev 1913 - Трубнонос уссурийский	Очень редкий, вероятно, узкоареальный вид, известный по нескольким случайным находкам одиноким зверьков.	
10.2.	<i>Murina leucogaster</i> Milne-Edwards 1872 - Трубнонос сибирский	Широко распространённый, редкий вид.	
11	Отряд: CHIROPTERA - Рукокрылые Семейство: VESPERTILIONIDAE Gray, 1821 - Гладконосы Род: MINIOPTERUS Bonaparte, 1837 - Длиннокрылы		
11.1.	<i>Miniopterus screibersi</i> Kuhl 1817 - Длиннокрыл обыкновенный	Широко распространённый, местами обычный вид; крупные выводковые колонии уязвимы для антропогенного воздействия.	1
12	Отряд: CHIROPTERA - Рукокрылые Семейство: VESPERTILIONIDAE Gray, 1821 - Гладконосы Род: TADARIDA Rafinesque, 1814 - Складчатогубы		
12.1.	<i>Tadarida teniotis</i> Rafinesque, 1814 - Складчатогуб широкоухий	Точные данные о численности отсутствуют.	

Далее проводится анализа баз данных, формируется таблица «Рукокрылые, обитающие на особо охраняемых природных территориях Российской Федерации».

Затем формируется свод «Сведения о рукокрылых, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, в котором отражены Систематическое положение, категория редкости, охрана.

Завершается анализ баз данных формированием сведений по темам: «Виды рукокрылых, обитающих на территории Республики Бурятия», «Рукокрылые, занесенные в Красную книгу Республики Бурятия».

На основе анализа баз данных делаются выводы:

На территории Российской Федерации обитают представители 12 родов рукокрылых:

1. подковоносы (*RHINOLOPHUS* Lacerpede, 1799) – 5 видов,
2. ночницы (*MYOTIS* Kaup, 1829) – 13 видов,
3. широкоушки (*BARBASTELLA* Gray, 1821) -2 вида,
4. ушаны (*PLECOTUS* E.Geoffroy, 1818) – 2 вида,
5. вечерницы – (*NYCTALUS* Bowdich, 1825) – 4 вида,
6. нетопыри (*PIPISTRELLUS* Kaup, 1829) – 4 вида,
7. нетопыри кожановидные (*HYPUSUGO* Kolenati, 1856) – 1 вид,
8. кожаны (*EPTESICUS* Rafinesque, 1820) – 5 видов,
9. кожаны двухцветные (*VESPERTILIO* Linnaeus, 1758) – 2 вида,
10. трубноносы (*MURINA* Gray, 1842) – 2 вида,
11. длиннокрылы (*MINIOPTERUS* Bonaparte, 1837) – 1 вид,

12. складчатогубы TADARIDA Rafinesque, 1814 – 1 вид

II. На территории особо охраняемых природных территорий, расположенных на территории Республики Бурятия обитает 7 видов представителей отряда рукокрылые.

5 видов обитают в Байкальском государственном природном биосферном заповеднике.

1. *Myotis brandti* Eversmarm 1845 - Ночница Брандта, ночница лесная
2. *Myotis ikonnikovi* Ognev 1912 - Ночница Иконникова
3. *Plecotus auritus* Linnaeus 1758 - Ушан бурый
4. *Vespertilio murinus* Linnaeus 1758 - Кожан двухцветный
5. *Murina leucogaster* Milne-Edwards 1872 - Трубканос сибирский

2 вида обитают на территориях Байкальского государственного природного биосферного заповедника и на территории Баргузинского государственного природного биосферного заповедника.

1. *Myotis daubentoni* Kuhl 1817 - Ночница водяная
2. *Eptesicus nilsoni* Keyserling Blasius 1839 - Кожанок северный

III. Согласно новому систематическому списку млекопитающих Бурятии на территории Республики обитает 11 видов рукокрылых.

1. Большой (Сибирский) трубканос — *Murina hilgendorfi* Gray, 1842
2. Амурская ночница — *Myotis bombinus* Thomas, 1906
3. Длиннохвостая ночница — *Myotis flater* G.Allen, 1923
4. Ночница Иконникова — *Myotis ikonnikovi* Ognev, 1912
5. Степная ночница *Myotis aurascens* Kuzyakin, 1935
6. Восточная ночница *Myotis petax* Hollister, 1912
7. Сибирская ночница *Myotis sibirica* Kaschenko, 1905
8. Сибирский ушан — *Plecotus ognevi* Kishida, 1927
9. Двухцветный кожан — *Vespertilio murinus* L., 1758
10. Восточный кожан — *Vespertilio sinensis* Peters, 1880
11. Северный кожанок — *Eptesicus nilsonii* Keyserling et Blasius, 1839

На численность рукокрылых влияют естественные враги: птицы, млекопитающие. Помимо этого, основным фактором изменения численности является антропогенная трансформация естественной среды обитания.

- преследование летучих мышей как потенциальных переносчиков зоонозов;

- массовое посещение пещер спелеотуристами;

- вирусные болезни редко приводят к гибели самих летучих мышей, но на фоне эпидемий научные вирусологические проекты хорошо финансируются, и рукокрылых в больших количествах отлавливают для исследований. Часть особей при этом уничтожается, но даже прижизненный сбор биоматериала

сопровождается ростом смертности, особенно в критические периоды жизненного цикла (размножение, зимняя спячка и др.)

Список литературы:

1. Волонтерская работа студентов в составе экологического отряда «Тигр» в Сихотэ-Алинском государственном природном биосферном заповеднике имени К. Г. Абрамова / Н. А. Николаева, Н. С. Кожевин, А. И. Мосоев [и др.] // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Красноярск, 23 ноября 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 122-126. – EDN: [OBZXVD](#).

2. Николаева, Н. А. Использование Интернет-ресурсов в преподавании дисциплины «Биология зверей и птиц» / Н. А. Николаева // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 126-130. – EDN: [YNYPDB](#).

3. Николаева, Н. А. Повышение эффективности обучения биологии на 1 курсе / Н. А. Николаева // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию Технологического факультета, Улан-Удэ, 28 июня – 01 июля 2012 года. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2012. – С. 105-106. – EDN: [TCULWB](#).

4. Николаева, Н. А. Практические семинары и зоологические выставки как форма профориентационной работы / Н. А. Николаева // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : IX национальная научно-методическая конференция : сборник научных работ, Калининград, 22–23 октября 2020 года. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2021. – С. 40-44. – EDN: [EKNNSI](#).

5. Николаева, Н. А. Экскурсии в Зоологическом музее как форма профориентационной работы / Н. А. Николаева // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 130-134. – EDN: [TZQYRL](#).

6. Опыт проведения мастер-классов и выездных занятий на кафедре "Биология и биологические ресурсы" / Н. А. Николаева, М. Г. Воронов, Д. В. Тарнуев, К. В. Лузбаев // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования лучшие практики рыбохозяйственного образования : Сборник научных работ XII Национальной научно-методической конференции , Керчь, 04–06 октября 2023 года. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2023. – С. 55-65. – EDN: [ZSVTEU](#).

7. Практика проведения мастер классов и выездных занятий по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» / Н. А. Николаева, М. Г. Воронов, Д. В. Тарнуев, К. В. Лузбаев // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 290-294. – EDN: [VDLSLC](#).

8. Информационно-поисковая система (ИПС) по биоразнообразию позвоночных животных России «Позвоночные животные России», ФГБУН «Институт проблем экологии и

эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН)». [Электрон. ресурс]. - URL: <http://www.sevin.ru/vertebrates/> (Дата обращения 21.09.2023).

9. Информационная поисковая система (ИПС) «Заповедники России». ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН). [Электрон. ресурс]. – URL: <http://www.sevin.ru/natreserves/> (дата обращения 11.04.2023).

10. Информационная поисковая система (ИПС) Красная Книга Российской Федерации. ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН). [Электрон. ресурс]. – URL: <http://www.sevin.ru/redbooksevin/> (дата обращения 11.04.2023).

11. Информационно-аналитическая система (ИАС) «Особо охраняемые природные территории России» (ИАС «ООПТ РФ»). Красная книга Республики Бурятия. [Электрон. ресурс]. – URL: <http://www.oopt.aari.ru/rbdata/> 1857 (дата обращения 11.04.2023).

12. Информационно-аналитическая система (ИАС) "Природа БУРЯТИИ". Банки данных о природных ресурсах и природных объектах Республики Бурятия. Красная книга Республики Бурятия. [Электрон. ресурс]. - URL: <https://redbook.burpriroda.ru/> (дата обращения 21.04.2023).

УДК 378.663 (571.54)

ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОГО КУРСА «AGRICULTURE» НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ “FEED AND NUTRIENTS”

Н.А. Николаева

ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА им.В.Р.Филиппова, г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия

В статье рассматривается опыт проведения интерактивных занятий по дисциплине «Agriculture». «Agriculture (Сельское хозяйство)» является интегрированным курсом на английском языке. В ходе преподавания дисциплины применяется методика CLIL - предметно-языковое интегрированное обучение.

Ключевые слова: информационные поисковые системы, информационно-аналитические системы, подготовка бакалавров.

EXPERIENCE OF TEACHING THE INTEGRATED COURSE "AGRICULTURE" ON THE SUBJECT OF "FEED AND NUTRITION"

N.A. Nikolaeva

*FSBEI HE Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov
Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia*

The article deals with the experience of conducting interactive classes in the discipline of «Agriculture ». “Agriculture” is an integrated course in English. The subject is taught using the CLIL method. CLIL stands for Content and Language Integrated Learning.

Key words: Agriculture, Content and Language Integrated Learning.

Знание иностранного языка (в частности английского) необходимо обучающимся по программам бакалавриата и магистратуры для коммуникации в последующем в профессиональной сфере, общения со студентами зарубежных

вузов (в частности, из приграничных с Республикой Бурятия студентами из Монголии, Китая), использования профессиональной литературы для написания научных статей в области зоотехнии (разведения животных, кормления/питания животных, гигиены животных, благополучия животных, частной зоотехнии: скотоводства, овцеводства, свиноводства, птицеводства, рыбоводства и других), технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции [7, 8].

В настоящее время при реализации образовательных программ на основе ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов (3++) изменены подходы к изучению иностранного языка. В частности, в программах бакалавриата, реализуемым на технологическом факультете, по направлениям подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», 36.03.02 «Зоотехния» имеется универсальная компетенция: УК-4: «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)» [1, 2, 3].

Освоение иностранного языка используется не только для межличностного и межкультурного общения, но и для профессионального взаимодействия, поскольку универсальные компетенции (*transferrable competencies*) связаны не только со знанием языка, но и с навыками его в применении в процессе коммуникации на различных уровнях, включая профессиональный [6, 10].

Наилучшим образом обеспечить овладение данной компетенцией является изучение обучающимися не только дисциплины «Иностранный язык», но и профессиональных дисциплин на иностранном языке, соответствующих направлению подготовки обучающихся. Для этого на технологическом факультете в основные профессиональные образовательные программы включены интегрированные дисциплины с использованием иностранного (английского) языка [4].

В частности, дисциплина “Agriculture” (Сельское хозяйство) входит в состав основных профессиональных образовательных программ по следующим направлениям подготовки бакалавриата: 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», направленность (профиль) «Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства», 36.03.02 «Зоотехния», направленность (профиль) «Технология производства продуктов животноводства», 36.03.02 «Зоотехния», направленность (профиль): «Непродуктивное животноводство (кинология)».

При разработке интегрированного курса Agriculture (сельское хозяйство) для направлений подготовки бакалавриата 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», 36.03.01 «Зоотехния» нами использовался метод CLIL – (Content and language integrated learning), метод предметно-языкового интегрированного обучения. Данный термин был впервые сформулирован финским ученым Дэвидом Маршем в 1994 году и предполагает интегрированное изучение содержания предмета и языка, использование иностранного языка при изучении какой-либо профессиональной дисциплины.

Обучение по методу CLIL основано на четырех «С» (4 Cs) [9, 11, 12]:

1. Content - обязательное наличие профессионального контента, использование в обучении профессиональных текстов и материалов, касающихся деятельности в какой-либо сфере, в частности – зоотехнии и технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
2. Communication – развитие коммуникативных навыков;
3. Cognition – развитие когнитивных/ познавательных способностей;
4. Culture - культурологические особенности языка, отражение культуры в языке.

Язык выступает не целью, а средством, вследствие чего грамматические и лексические конструкции изучаются в профессиональном контексте, понятном обучающимся.

Интегрированный курс «Agriculture» построен на основе профессиональных курсов “Career Paths English: Agriculture “, “Career Paths English: Science”, аутентичных материалах [13, 14, 15].

Он включает следующие темы:

ВВЕДЕНИЕ

1. Unit # 1 Тема 1. The history of agriculture История сельского хозяйства.

Topic #1 Текст 1 The Development of Agriculture Развитие сельского хозяйства.

Dialogue #1 Диалог 1 по Теме: История сельского хозяйства.

2. Unit # 2 Тема 2 Plant products Продукция растениеводства.

Topic #2 Текст 2. Support your local farmers! Поддержите ваших местных фермеров.

Dialogue #2 Диалог 2 по Теме: Продукция растениеводства.

3. Unit # 3 Тема 3 Animal products Продукция животноводства.

Topic #3 More than a Meal Текст 3 Больше чем пища.

Dialogue #3 Диалог 3 по теме: Продукция животноводства.

4. Unit #4 Soil Тема 4 Почва.

Topic #4 CultAdvice Рекомендации о выращивании томатов.

Dialogue #4 Диалог по теме Почва.

5. Unit # 5 Water Тема 5 Вода.

Topic #5 Drought continues Текст 5 Засуха продолжается.

Dialogue #5 Диалог по теме Вода.

6. Unit # 6 Feed and nutrients Тема 6 Корма и питательные вещества.

Topic #6 Animal Nutritionist Текст 6 Специалист в области кормления животных.

Dialogue #6 Диалог по теме Корма и питательные вещества.

7. Unit #7 Housing methods Тема 7 Методы содержания животных.

Topic # 7 Proper Animal Housing Methods Текст Правильные методы содержания животных.

Dialogue # 7 Диалог 7 по теме: Методы содержания животных.

8. Unit # 8 Breeding Тема 8 Разведение животных.

Topic # 8 Today’s breeder Текст Современный заводчик племенного скота.

Dialogue #8 Диалог по теме Разведение животных.

9. Unit #9 Slaughter and processing Забой и переработка.

Topic #9 Jacobson's Butchering Co. Текст Компания по переработке продукции животноводства.

Dialogue #9: Диалог по теме Забой и переработка продукции животноводства

Рассмотрим структуру на примере темы «Feed and Nutrients».

Все 4 принципа: content, communication, cognition, culture реализуются в ходе изучения данной темы.

Профессиональный контент (принцип Content) занятий по дисциплине знаком студентам, обучающимся по направлениям: 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», 36.03.02 «Зоотехния».

По данной теме “Feed and nutrients” (Корма и питательные вещества) нами рассматривается постер “Animal Nutritionist”, о приеме на работу специалиста в области кормления/питания животных, разбираются требования к его квалификации, знаниям, умениям и навыкам.

На занятии разбирается Topic #6 Animal Nutritionist/ специалист в области кормления/питания животных, размещенный в журнале AgriWorld 17 декабря/December 17.

Posting #09500

Animal Nutritionist

Date posted: Jan.25

Employer: Hillford Poultry Farm

Location: Lancaster, PA

Job Description: Prepare feed formula for fifteen varieties of chicken. Research and select low-cost ingredients with high nutrient content. Balance carbohydrate, fat, protein, vitamin, and mineral content of daily rations. Adjust feed formula as needed.

Job Qualifications: Master degree or higher in animal nutrition. Minimum of two years' experience preferably on a poultry farm.

Salary: Based on experience, generous benefit package available.

Contact information; Brian Walker (610)0 555 – 5905

bwalker@hillford.com

К каждому тексту приводится таблица в которой отражена лексика, используемая в текстах и диалогах.

Таблица 1 - **Vocabulary & Useful Expressions Feed and Nutrients**

Vocabulary & Useful Expressions	Слова и полезные выражения
Posting #09500	Публикация; сообщение
Animal Nutritionist	Специалист по кормлению животных
Date posted: Jan.25	Дата внесения/ размещения

Employer	Место работы; работодатель
Poultry Farm	Птицеводческое хозяйство
Location: Lancaster	Местонахождение; город в штате Пенсильвания, США.
PA	Пенсильвания, сокращение United States Postal Service Почтовой службы США
Job Description	Описание должностных функций/ обязанностей
Prepare feed formula	Приготовить/ разработать рецептуру корма
Varieties of chicken	Породы кур
Research	Проводить исследование
Select	Выбирать, отбирать
Selection	Отбор
Natural selection	Естественный отбор
Low-cost ingredients with high nutrient content	Недорогостоящие ингредиенты/ компоненты с высоким содержанием питательных веществ
Balance	Балансировать, находить оптимальное соотношение
Carbohydrate, fat, vitamin, mineral content	Содержание углеводов, жиров, витаминов, неорганических веществ
Daily ration	Дневной рацион
Adjust feed formula as needed.	Скорректировать рецептуру, если необходимо.
Job Qualifications	Квалификация, необходимая для работы
Master degree or higher in animal nutrition	Степень магистра или выше в кормлении животных
Experience	Опыт (работы по профессии)
Preferably	Предпочтительно, желательно
Salary	Заработная плата, оклад.
Wage	Как правило, почасовая заработная плата (at an hourly rate) или сдельная (on a piece-meal basis). Является противоположным salary.
Generous	Щедрый
Benefit package	Социальный пакет, неденежные выплаты (любой "соцпакет", предоставляемый работодателем сотруднику: отпуск, премии, страхование, абонемент в спортзал, опционы и т.д.)
Contact information	Реквизиты, контактные данные, контактная информация, информация о деловых партнерах.
(610)0 555 – 590500	Номер телефона произносится по цифрам. Six-one-zero-zero-five-five-five-five-nine-zero-five. Zero-zero or double zero
bwalker@hillford.com	При произнесении адреса электронной почты e-mail – знак @ произносится как предлог “at”, точка - “dot”.

После разбора текстов, в данном случае постера «Animal Nutritionist», рассматриваются диалоги на примере которых строится ситуационная задача.

Dialogue

Interviewer: Good morning, Mr.Jordan, I’m Terry Riley.

Job applicant: Nice to meet you, Miss Riley.

Interviewer: Nice to meet you too. Please, take a seat and we'll get started.

Job applicant: Thank you. Did you get my resume?

Interviewer: Yes, I did. It looks very good. Tell me about your work at AGM Industries.

Job applicant: Well I work at their pig facility. I create special formulas for high-protein feed.

Interviewer: Interesting. Now applicants must have experience with poultry. Have you ever worked with chickens?

Job applicant: Yes, in my previous job. It was at Reynolds Farms.

Таблица 2 - **Vocabulary & Useful Expressions Dialogue. Feed and Nutrients**

Vocabulary & Useful Expressions	Слова и полезные выражения
Interviewer	Лицо, проводящее собеседование
Good morning Good afternoon! Good evening!	Доброе утро Добрый день! Добрый вечер!
Mr. Miss Mrs. Ms. [miz]	Мистер Мисс (незамужняя женщина) Миссис (замужняя женщина) Обращение к женщине независимо от семейного положения
I'm (first name) (last name) Middle name	Меня зовут... (имя, фамилия). При представлении сначала называется имя, затем фамилия. Среднее имя (второе имя, а не отчество)
Job applicant	Претендент, кандидат на трудоустройство
Nice to meet you. Nice to meet you too.	Приятно познакомиться. А мне приятно познакомиться с вами./ Приятно познакомиться с вами также.
Please, take a seat. Please, have a seat.	Присаживайтесь, пожалуйста.
We'll get started.	Начнем. Приступим.
Thank you.	Спасибо.
Did you get my resume?	Вы получили мое резюме?
Tell me about...	Расскажите мне о/ про...
Well	Хорошо, что ж, ну...
Pig facility	Свиноводческий комплекс
Create special formulas	Создавать специальную рецептуру
high-protein feed	Высокобелковый корм, корм с высоким содержанием белков
Have you ever worked...	Вы когда либо работали.../ вы когда-нибудь занимались...
Chicken	цыплёнок; курочка (молодая); молодой петушок; курица; относящийся к разведению кур; курятина (мясо курицы)
previous job	предыдущая должность

В ходе всех перечисленных занятий реализуется также еще один принцип Cognition - развитие когнитивных / познавательных способностей обучающихся.

Для реализации коммуникативных навыков (принципа Communication) на занятиях подробно разбираются аудиоскрипты, отрабатываются диалоги путем многократного повтора за аудиозаписью (техника “Shadow”) всей группой, а затем диалоги и речевые модели отрабатываются в парах [5].

В ходе разбора диалогов также рассматриваются культурологические особенности языка (принцип Culture) через разбор стандартных речевых моделей поведения, применяемых в диалогах, на основе которых разрабатываются ситуационные задачи.

Ситуационные задачи разработаны на основе диалогов к каждой теме. В частности, по теме «Feed and Nutrients» рассматривается следующая ситуационная задача, которая разыгрывается далее между студентами группы.

Таким образом, у студентов повышается интерес к иностранному языку, снимается психологический барьер, возрастает мотивация для последующего самостоятельного изучения иностранного языка. Изучение интегрированных дисциплин на иностранном языке позволяет лучше овладеть не только универсальными компетенциями, но и профессиональными, поскольку дает основу для получения информации на иностранном языке, необходимой для осуществления профессиональной деятельности, использовать иностранный язык для профессионального взаимодействия, что позволяет повысить уровень подготовки будущих выпускников.

Список литературы:

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 июля 2017 г. N 669 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020. . Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» [Электрон. ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru/> (дата обращения 01.03.2023).

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 сентября 2017 г. N 972 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния" (с изменениями и дополнениями) Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.20203. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» [Электрон. ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru/> (дата обращения 01.03.2023).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 сентября 2017 г. N 973 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния" (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.20204. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» [Электрон. ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru/> (дата обращения 01.03.2023).

4. Николаева, Н. А. Повышение эффективности обучения биологии на 1 курсе / Н. А. Николаева // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию Технологического факультета, Улан-Удэ, 28 июня – 01

2012 года. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2012. – С. 105-106. – EDN: [TCULWB](#).

5. Николаева, Н. А. Преподавание профессиональных дисциплин на иностранном языке по направлению подготовки 06.03.01 Биология / Н. А. Николаева // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Красноярск, 23 ноября 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 126-131. – EDN [NIELTV](#).

6. Николаева, Н. А. Опыт преподавания естественнонаучных дисциплин на иностранном языке / Н. А. Николаева // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 18–20 апреля 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 147-152. – EDN: [ZHAUYO](#).

7. Николаева, Н. А. Опыт проведения интегрированных занятий на иностранном языке на технологическом факультете / Н. А. Николаева // Научные исследования в современном мире: проблемы, тренды, перспективы : Сборник статей по итогам Научного профессорского форума 7 февраля 2023, Москва, 07 февраля 2023 года / Общероссийская общественная организация «Российское профессорское собрание». – Москва: Общероссийская общественная организация «Российское профессорское собрание», 2023. – С. 153-161. – EDN: [NOVBXB](#).

8. Николаева, Н. А. Проведение интегрированных курсов на иностранном языке на технологическом факультете / Н. А. Николаева // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы IV Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 22 марта 2023 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2023. – С. 217-224. – EDN: [VNYLED](#).

9. Николаева, Н. А. Применение методики CLIL в преподавании по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» / Н. А. Николаева // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всероссийской научно-практической конференции, Благовещенск, 20–21 апреля 2023 года. Том 1. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. – С. 362-368. – DOI 10.22450/9785964205385_1_362. – EDN: [XGQNBQ](#).

10. Николаева, Н. А. Использование продуктов свободного программного обеспечения в преподавании профессиональных дисциплин на иностранном языке / Н. А. Николаева // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы III Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 22 апреля 2022 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2022. – С. 306-313. – EDN: [FPLMTY](#).

11. Николаева, Н. А. Использование метода CLIL при реализации образовательных программ на технологическом факультете / Н. А. Николаева // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 24 апреля 2020 года / ФГБОУ ВО "Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова". – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2020. – С. 233-235. – EDN: [QFZMGJ](#).

12. Bentley K. The TKT Course CLIL Module Course. - Cambridge University Press, 2010. – 124 p.

13. 11. Evans V., Dooley J., Norton E. Career Paths English: Science. - Express Publishing, 2014.- 120 p.

14. 12. Evans V., Dooley J., Career Paths English: University Studies. - Express Publishing, 2018.- 120 p.

15. 13. Sullivan N., Libbin J. Career Paths English: Agriculture. - Express Publishing, 2012.- 120 p.

**СЕКЦИЯ 8. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ТЕРРИТОРИЙ**

УДК 658.012

**ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «БАРИС» ПО ПОДБОРУ И ПРИЕМУ
ПЕРСОНАЛА**

Н.В. Шнаркина, Л.М. Гаврилова

Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный
аграрный университет им. А.А. Ежевского», г. Чита, Россия

Использование геймификации позволит заменить скучные и сложные процессы на более интересные и стимулирующие, что увеличит мотивацию сотрудников и повысит их производительность. В результате, компания получит преимущество на рынке и увеличит свой доход.

Ключевые слова: геймификация, мотивация, производительность труда.

**JUSTIFICATION OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE ACTIVITY OF LLC
"BARIS" IN THE SELECTION AND RECEPTION OF PERSONNEL**

N.V. Shnarkina, L.M. Gavrilova

Transbaikal Agrarian Institute is a branch of the Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Professional Education "Irkutsk State Agrarian University named after. A.A.
Ezhevsky", Chita, Russia

The use of gamification will allow replacing boring and complex processes with more interesting and stimulating ones, which will increase employee motivation and increase their productivity. As a result, the company will gain an advantage in the market and increase its revenue.

Keywords: gamification, motivation, labor productivity.

Эффективность деятельности по поиску и отбору новых работников повышается, если это направление работы осуществляется под единственным руководством и координируется с другими сферами деятельности, связанная с управлением персоналом, начиная от ведения кадровой документации и кончая вопросами нормирования и социальной защиты. Это позволяет не только придерживаться более четких критериев и процедур при поиске и отборе кадров, но и обеспечивает высокие результаты в профессиональной и социальной адаптации новых работников.

Постановка целей перед визитом – это планирование результатов визита. Неподготовленный визит — это подготовленный провал.

Для более эффективной работы торговых агентов рекомендуется установить на их устройства приложение, которое позволит контролировать их рабочий день и использовать геймификацию для мотивации их к работе.

Установленный на устройствах торговых агентов GPS поможет контролировать их местоположение и регистрировать выполненные задачи.

Использование геймификации позволит заменить скучные и сложные процессы на более интересные и стимулирующие, что увеличит мотивацию сотрудников и повысит их производительность. В результате, компания получит преимущество на рынке и увеличит свой доход.

Для более качественной и прибыльной работы торговых агентов, можно обеспечить контроль в определенное время непосредственно руководителем отдела продаж. Это поможет избежать не качественной работы сотрудников и больших потерь и убытков.

Установка конкретных целей на месяц для каждого сотрудника, таких как: заключение 5 новых договоров и т.д., поможет им более четко ориентироваться в работе и добиваться поставленных целей.

Рассмотрев таблицу 1, мы видим затраты компании в 2024 году составили 1 935 961 рублей. Самым значительным затратным статьей является внедрение геймификации (750 000 рублей) — это стратегия, направленная на увеличение продаж, повышение лояльности сотрудников и клиентов, а также на обучение максимально вовлекающим способом. Также значительную долю затрат составляет покупка новых персональных компьютеров (675000 руб.) и установка программного обеспечения GPS на ПК торгового агента (3 790 рублей). Другие затраты включают в себя обновление 1С до более продвинутой версии, включающей мессенджер 1С-Коннект для связи сотрудников и клиентов (972 рубля), покупку программного обеспечения Microsoft Office для мотивации сотрудников (5 199 рублей), а также приложение Things для организации и планирования рабочих проектов (более 1000 рублей). В целом, затраты на программное обеспечение и технику составляют значительную часть затрат компании в 2024 году. Однако, внедрение геймификации позволит компании значительно повысить эффективность бизнеса и увеличить конкурентоспособность на рынке.

Таблица 1 - Затраты на приобретение оборудования и программ обучение сотрудников в ООО «Барис» на 2024 г.

Показатель	Описание	2024 год затраты, тыс.руб.
1.Обнавлённая 1 С	1. 1С-Коннект - это корпоративный месседжер. В нем есть возможность разделить пользователей по филиалам, группам, должностям. А также 1С-Коннект можно использовать с любого устройства, так что сотрудники фирмы всегда будут на связи! Главной отличительной функцией 1С коннекта является, то что в него можно добавлять не только сотрудников, а также и клиентов.	0,972
2.GAMEGIFICACIA	2. Геймификация — это внедрение игровых форм в неигровой контекст: работу, учебу и повседневную жизнь. Геймификация помогает увеличивать продажи, удерживать клиентов, повышать лояльность сотрудников	750000,0

	и учиться с максимальной вовлеченностью.	
3. Microsoft Office	3. Программа для «игры» мотивация сотрудников	5,199
4.Платформы: Windows, macOS, Android, iOS, веб.	4. Программы из пакета MicrosoftOffice объединяют в себе мощную функциональность и удобство использования. Поэтому отлично подходят для создания и редактирования офисных документов любой сложности. Плюс ко всему они интегрированы с облачными сервисами Microsoft: вы можете получить доступ к файлам на любом устройстве и работать над общими документами совместно с другими людьми	1,000
5. Things	5. Поток ежедневных задач совершенно невозможно удержать в голове, а потому фиксация идей и планирование дел — залог успеха в работе. В отличие от того же Todoist, Things создан скрупулёзно, с вниманием к каждой детали интерфейса и дизайна, чтобы приведение всех ваших дел в порядок было быстрым и удобным. Исповедуя философию GTD, приложение помогает организовать рабочие проекты, структурировать и планировать задачи. Всё, что вам остаётся, — это лишь выполнить их.	3,790
6. GPS	6. GPS установка программного обеспечения на ПК торгового агента	500,000
7.Новые персональные компьютеры	1 ПК=45,000 15 шт*45,000	675,000
Общие затраты, тыс. руб		1935,961

Рассмотрим показатели на проект 2024 году в таблице 2 в ООО «Барис»

Таблица 2 - Экономическое обоснование проделанных мероприятий в ООО «Барис» на 2024 год

Показатели	2022 год	2024 год, руб	2024г/2022 г., %
Выручка, тыс.руб.	1084798,0	1355997,0	125,0
Затраты, тыс.руб.	969946,0	971882,0	114,8
Количество сотрудников, чел.	138	150	108,7
Выход продукции на 1 раб, тыс.руб.	7860,8	9040,0	115,0
Прибыль, тыс.руб.	114852,0	384115,0	Ув.в 3,3 раза
Уровень рентабельности, %	11,8	39,5	Ув.в 3,3 раза

За период с 2022 года по 2024 год выручка компании увеличится на 25%, достигнув значения в 1355997,0 тыс. руб. в 2024 году. Одновременно увеличатся и затраты компании. Количество сотрудников планируется увеличить до 150 человек. Выход продукции на одного работника составит

9040,0тыс. руб., что на 24,2% выше, чем в 2022 году. Уровень рентабельности компании в 2024 году составит 39,5%, что является очень высоким показателем и будет свидетельствовать о высокой эффективности бизнеса.

Список литературы:

1. Алавердов, А.Р. Управление кадровой безопасностью организации: учебник/А.Р. Алавердов—2-е изд., доп. и перераб—Москва: Университет «Синергия», 2020—460 с—ISBN 978-5-4257-0304-0—Текст: электронный//Лань : электронно-библиотечная система—URL: <https://e.lanbook.com/book/143979>
2. Голованова, И.И. Саморазвитие и планирование карьеры: учебное пособие / И.И. Голованова—Казань: КФУ, 2013—196 с—ISBN 978-5-00019-055-5—Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система—URL: <https://e.lanbook.com/book/72811>—Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Джораев, В.О. Экономическая безопасность хозяйствующего субъекта: учебное пособие / В.О. Джораев, Л.А. Тутаева, Л.А. Добродомова—Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2023—155 с—ISBN 978-5-6049639-1-3—Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система—URL: <https://e.lanbook.com/book/31801>—Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Котов, В.И. Риск-анализ инвестиционных проектов и методы управления бизнес-проектами: словарь/В.И. Котов, В.В. Куликов—Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021—26 с—Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система—URL: <https://e.lanbook.com/book/279503>—Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Лукаш, Ю.А. Эффективная кадровая политика как составляющая обеспечения безопасности и развития бизнеса: учебное пособие / Ю.А. Лукаш—2-е изд., стер—Москва: ФЛИНТА, 2017—201 с—ISBN 978-5-9765-1371-6—Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система—URL: <https://e.lanbook.com/book/100050>
6. Никишина, А.Л. Техника отбора и найма персонала: учебное пособие / А.Л. Никишина—Тольятти: ТГУ, 2016—177 с.—ISBN 978-5-8259-0981-3—Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система—URL: <https://e.lanbook.com/book/139753>—Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Султанова, Д.Ш. Управление инновациями в области повышения производительности труда: монография / Д.Ш. Султанова, А.А. Хаертдинова, Р.Ф. Бурганов—Казань: КНИТУ, 2015—156 с—ISBN 978-5-7882-1850-2—Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система—URL: <https://e.lanbook.com/book/102144>

УДК 159.923

МОТИВАЦИЯ СОТРУДНИКОВ МВД

И.А. Савченко, Н.Н. Аникиенко, Т.А. Матвиенко

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Развитие человеческого потенциала сотрудников органов внутренних дел имеет большое значение для обеспечения национальной и государственной безопасности страны. Представлен теоретический обзор по мотивации сотрудников органов внутренних дел, рассмотрены особенности их применения. Приведен пример начисления заработной платы сотруднику МО МВД России. Выявлено, что наибольшую часть в структуре денежного довольствия сотрудника занимают доплаты и надбавки: ежемесячная надбавка к окладу

денежного содержания за стаж службы (выслугу лет), ежемесячная премия, ежемесячная надбавка к денежному довольствию.

Ключевые слова: мотивация, заработная плата, сотрудники, Министерство внутренних дел.

MOTIVATION OF MIA EMPLOYEES

I.A. Savchenko, N.N. Anikienko, T.A. Matvienko

FSBEI HE Irkutsk SAU, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The development of human potential of employees of internal affairs bodies is of great importance for ensuring the national and state security of the country. A theoretical overview of the motivation of employees of internal affairs bodies is presented, and the features of their application are considered. An example of payroll calculation for an employee of the Ministry of Internal Affairs of Russia is given. It was revealed that the largest part in the structure of an employee's salary is occupied by additional payments and allowances: a monthly bonus to the salary for length of service (length of service), a monthly bonus, a monthly bonus to the salary.

Key words: motivation, wages, employees, Ministry of Internal Affairs.

Эффективность работы сотрудников внутренних дел зависит от мотивационного механизма. Необходимо развивать человеческий потенциал в связи с возросшими требованиями по уровню компетенций.

Основоположником теории мотивации является А. Маслоу. «Маслоу утверждает, что все человеческие потребности можно представить в виде иерархической структуры, начиная с физиологических потребностей – в воздухе, пище и воде. Затем идут четыре уровня психологических потребностей – в безопасности, любви, уважении и самоактуализации. Маслоу доказывает, что наши высшие потребности так же реальны и являются такой же неотъемлемой частью человеческой природы, как и потребность в пище» [5].

Отечественные ученые-экономисты считают, что система мотивации в организации должна носить иметь комплексный характер, должна быть адекватной современному уровню развития общества.

Под мотивацией понимают такую систему поощрения работников на предприятии, которая стимулирует к высокопроизводительному труду. Вместе с тем работник должен быть уверен в завтрашнем дне.

Материальная мотивация предполагает наличие достойного денежного вознаграждения за труд определенного количества и качества.

Под нематериальная мотивацией обычно понимают похвалу, благодарность со стороны руководства, которые видит весь коллектив.

Самсонова М.В. отмечает, что «система мотивации и стимулирования должна быть эффективной, т. е. всегда и наиболее коротким путем достигающей своей цели. Потому что если система есть, а ее инструменты и правила никак не мотивируют людей (а еще хуже — демотивируют), то это опять пример «бесцельной и беспричинной» работы. Грамотный и обладающий компетенциями сотрудник, как правило, высокомотивирован [6].

Особенно остро этот вопрос стоит для сотрудников органов МВД. Они обеспечивают национальную и государственную безопасность.

Сотрудникам внутренних дел установлены социальные гарантии Федеральным законом «О социальных гарантиях сотрудникам органов внутренних дел Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 19.07.2011 № 247-ФЗ [1].

Мотивация сотрудников внутренних дел имеет свои особенности. Основным мотивом в деятельности работников является оплата труда. Оплата труда сотрудника ОВД производится в виде денежного довольствия, являющегося основным средством его материального обеспечения и стимулирования служебной деятельности по замещаемой должности. Сотрудникам органов внутренних дел законодательно закреплены социальные гарантии. К ним относятся жилищное, медицинское и санаторно-курортное обеспечение сотрудника органов внутренних дел и членов его семьи, страховые гарантии сотруднику ОВД и выплаты в целях возмещения вреда, причиненного в связи с выполнением служебных обязанностей, гарантии в связи с увольнением со службы в ОВД, вещевое и продовольственное обеспечение сотрудника ОВД, пенсионное обеспечение сотрудников ОВД и членов их семей Федеральный закон [2].

Мотивация связана не только с оплатой труда. В комплекс ее инструментов входят и другие формы мотивации: обучение, карьерное развитие, моральное поощрение, достижение побед и прочее [3].

Для сотрудников полиции на стадии профессионального становления нередко характерны: недостаточная заинтересованность служебной деятельностью, сниженная ценность профессии полицейского в структуре профессиональной мотивации, невысокий уровень стремления к повышению профессиональной компетентности [7].

Условия профессии требуют от сотрудника способностей профессионального и личностного саморазвития, основанных на внутренней мотивации в конструктивных самоизменениях [4].

Цель работы – рассмотреть систему мотивации сотрудников органов внутренних дел.

Задачи исследования:

- показать теоретические основы мотивации сотрудников органов внутренних дел;
- анализ системы мотивации сотрудников органов внутренних дел;
- предложить пути совершенствования мотивации сотрудников органов внутренних дел.

Таблица 1 – Пример начисления заработной платы младшему сержанту МО МВД России за январь 2024 г.

Показатели	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Всего начислено	41023,68	100,0
Оклад по замещаемой штатной должности	13318,00	32,5
Оклад по присвоенному специальному званию	7993,00	19,5
Ежемесячная надбавка к окладу денежного содержания за стаж службы (выслугу лет)	-	-
Ежемесячная премия	5327,75	13,0
Надбавка за непрерывный стаж работы в условиях Иркутской области	6393,30	15,6
Районный коэффициент (аттестованному)	4262,20	10,4
Ежемесячная надбавка к денежному довольствию	3729,43	9,1
Удержано НДФЛ	5333,00	13,0
Выплачено	35690,68	87,0

Как видно поданным табл. 1, в структуре заработной платы оклад по замещаемой должности составляет 32,5%, оклад по присвоенному специальному званию – 19,5%. Удельный вес ежемесячной премии составляет 13%, ежемесячная надбавка к денежному довольствию – 9,1%. Начисляется районный коэффициент и надбавка за непрерывный стаж работы в условиях Иркутской области. Ежемесячная надбавка к окладу за стаж службы (выслугу лет) сотруднику не начислена, т.к. он работает в органах внутренних дел менее года.

Размер ежемесячной надбавки к окладу денежного содержания за стаж службы (выслугу лет) представлен в табл. 2.

Таблица 2 – Размер ежемесячной надбавки к окладу денежного содержания за стаж службы (выслугу лет)

Стаж службы (выслуга лет)	Размер надбавки, %
от 2 до 5 лет	10
от 5 до 10 лет	15
от 10 до 15 лет	20
от 15 до 20 лет	25
от 20 до 25 лет	30
от 25 лет и более	40

Как видно по данным таблицы 2, сотрудникам важно иметь большой стаж работы в органах внутренних дел для получения высокой надбавки.

Кроме материальной мотивации, в отделах внутренних дел предусмотрена премия. Он выдается раз в год в размере оклада. Показатели премирования следующие: отсутствие выговоров в течение года, взысканий. В качестве нематериальной мотивации в отделах внутренних дел имеется Доска

почета. Как правило, на нее помещаются фотографии сотрудников, не имеющие взысканий за ряд лет, имеющих наивысшие показатели раскрываемости преступлений в отделе и др. На наш взгляд, в органах внутренних дел невозможно отделить нематериальную мотивацию от материальной, т. к. сотрудник, признанный лучшим сотрудником года, отдела будет повышен в звании, что приведет к увеличению его денежного довольствия.

Таким образом, мотивация сотрудников внутренних дел требует совершенствования. Сотрудники, имеющие небольшой стаж работы, менее заинтересованы в эффективной работе. Несмотря на то, что предусмотрены социальные гарантии сотрудникам органов внутренних дел и членам их семей, необходимо повысить должностные оклады, что окажет влияние на престижность труда сотрудников внутренних дел.

Список литературы:

1. О социальных гарантиях сотрудникам органов внутренних дел Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон № 247-ФЗ : [в редакции от 19 июля 2011 года] – Текст : электронный // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

2. О службе в органах внутренних дел Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон № 342-ФЗ : [в редакции от 30 июня 2011 года] – Текст : электронный // КонсультантПлюс : справочно-правовая система.

3. Довиденко, Д. Р. Мотивационные аспекты адаптации сотрудников органов МВД / Д. Р. Довиденко, И. Г. Носырева // Global and Regional Research. – 2023. – Т. 5, № 1. – С. 154-163. – EDN FBBOFI

4. Купавцев, Т. С. Концептуальные основы педагогической поддержки личностного саморазвития сотрудника МВД России / Т. С. Купавцев // Вестник Уфимского юридического института МВД России. – 2019. – № 4(86). – С. 193-200. – EDN NUVPFX.

5. Маслоу, А. Мотивация и личность. 3-е изд. / А. Маслоу. Пер. с англ. – СПб. : Изд-во Питер, 2019. – 400 с. – ISBN 978-5-4461-1309-5. – Текст : непосредственный.

6. Самсонова, М. В. "Глубинные знания" о мотивации: как создать эффективную систему мотивации и стимулирования / М. В. Самсонова // Методы менеджмента качества. – 2017. – № 11. – С. 4-10. – EDN ZRBUBP.

7. Светлакова, Е. В. Профессиональная мотивация сотрудников полиции на стадии профессионального становления / Е. В. Светлакова // Вестник Тюменского института повышения квалификации сотрудников МВД России. – 2019. – № 2(13). – С. 84-89. – EDN WRSZER.

УДК 631.115

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ОСНОВНЫЕ ПЕРИОДЫ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В РОССИИ

З.В. Козлова, Е.А. Пономаренко

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

В современном обществе все более актуальным становятся вопросы землеустройства и кадастровой деятельности. В любом обществе землеустройство носит государственный характер. Это важнейший рычаг государства по претворению в жизнь земельной политики, управлению землепользованием, регулированию земельных отношений. В настоящее время в России роль землеустройства существенно возросла. В статье рассматриваются вопросы истории развития землеустройства и основных периодов земельных отношений на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: землеустройство, земельные отношения, земельная реформа, Россия, охрана земель.

HISTORY OF DEVELOPMENT AND MAIN PERIODS OF LAND RELATIONS IN RUSSIA

Z.V. Kozlova, E.A. Ponomarenko

FSBEI HE Irkutsk SAU, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

In modern society, issues of land management and cadastral activities are becoming increasingly relevant. In any society, land management is of a state nature. This is the most important lever of the state in implementing land policy, managing land use, and regulating land relations. Currently in Russia the role of land management has increased significantly. The article discusses the history of the development of land management and the main periods of land relations on the territory of the Russian Federation.

Key words: land management, land relations, land reform, Russia, land protection.

Введение. Российская Федерация обладает огромными земельными ресурсами, и занимает по размеру своей территории среди других государств первое место в мире [4]. Согласно Конституции Российской Федерации (ст.9) земля признается основой жизни и деятельности народов, проживающих на данной территории.

Землеустройство всегда являлось важным государственным мероприятием и развивалось по мере потребности в нем. Государство определяло земельную политику развития землепользования страны, организовывало планирование, рациональное использование и охрану земельных ресурсов – основу жизни и деятельности своего народа. В разные периоды землеустройство прошло разные стадии развития, начиная от простейших операций по измерению и делению площадей земельных участков и заканчивая сложной системой мероприятий по организации рационального использования и охраны земель [2].

В наши дни землеустройство определяется как система правовых, инженерных и экономических мероприятий, направленных на рациональное использование земель и охрану. Земельный строй общества - совокупность всех земельных отношений, которые сложились в обществе. Земельный строй опирается на формы собственности на землю, на системы и формы управления на земле.

Цель работы – на основе информационных источников изучить историю развития и рассмотреть основные периоды земельных отношений в России.

Результаты исследований.

Согласно принятой терминологии в научно-технической литературе, землеустройством называются мероприятия по изучению состояния земель, планированию и организации рационального использования земель и их охраны, образованию новых и упорядочению существующих объектов землеустройства и установлению их границ на местности (межхозяйственное землеустройство), организации рационального использования гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства, а также по организации территорий, используемых общинами коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации для обеспечения их традиционного образа жизни (внутрихозяйственное землеустройство) [11].

Термин «Землеустройство» в русском языке появился в 1906 году, однако до этого, когда проводили землеустроительные работы, в основном, использовали другие названия и термины, например, такие как землемерие, геодезия, межевание, землемерство, поземельное устройство [16].

С.Н. Волков [8] указывает, что землеустройство представляет собой динамичный социально-экономический процесс, объектом которого является территория, а предметом научного познания – закономерности ее организации.

Уже на ранних стадиях развития человеческого общества мы наблюдаем стремление упорядочить владение землей [12].

В истории формирования земельных отношений в России можно выделить несколько периодов.

1. Развитие землеустройства в Древности и Средневековье.

На протяжении столетий инвентаризация недвижимых объектов была тесно связана с развитием геодезии, картографии, строительным делом. Долгое время на Руси не было потребности в земельном межевании. Земли было много, система земледелия, заключающаяся в переходе на новые земельные угодья по мере истощения старых, не требовала точного измерения площадей границ и владений. Но, тем не менее, когда в сознании человека формируется представление о зарождающейся частной собственности, тогда возникает и межевание. Возможно, первым упоминанием о способах разграничения недвижимой собственности является статья в древнейшем законодательном памятнике Древней Руси – «Русской Правде» (1054 г.). В ее пространственной редакции говорится о наказании за незаконное разграничение собственности, упоминаются первые виды собственности. Межевание носило местных характер и не распространялось на большие области [13]. Фактором, повлиявшим на регресс межевого дела, стало монголо-татарское нашествие. Далее в этом периоде развития земельных отношений земля окончательно превратилась в средство регулирования социальных отношений, а межевание стало инструментом, осуществлявшим это регулирование [10].

2. Межевое дело в первой половине XVIII века.

Петровские реформы постепенно разрушили установившуюся в XVIII в. систему учета земельных владений. Именно в этот период появляются первые

учебные заведения, где готовили специалистов-землемеров. Постепенно межевание становилось неотъемлемой частью процесса создания новых производственных комплексов. Очень сильно ситуация стала меняться с правлением Петра I. В Россию были приглашены известные специалисты в области картографии, геодезии и астрономии, создавались целые корпуса учебных книг на русском языке. Современные исследователи отмечают высокий уровень подготовки геодезистов того времени. Главным в этот период развития стало проектирование Санкт-Петербурга. Впервые столица страны стала строиться по заранее подготовленным планам. Развивается проектирование жилых и общественных зданий, строятся заводы.

Еще одним важным фактором, определившим дальнейшее развитие межевания в России, стало издание царского Указа о единонаследии (1714 г.). Земли, полученные дворянами за службу, во временное пользование, становились их наследственным имуществом. Изменились и органы управления земельным имуществом [14].

Вообще начало XVIII века — это особый период в истории землеустройства в России. Большое значение приобретают экспедиции в малоизученные районы Сибири и Дальнего Востока. В 1720 году происходит важное для России событие – Сенат издает указ о сплошной съемке России для создания подробной карты страны. Геодезические партии снабжались новой инструкцией, которая являлась важным источником по истории развития картографии в России и представляла собой своеобразный мост между допетровской и «новой» геодезией и картографией [15]. Таким образом, межевание в 1-й половине XVIII в. отразило все проблемы и достижения России той поры. С одной стороны, несомненные успехи в сфере профессионального образования, с другой - нехватка квалифицированных кадров. Постоянное внимание со стороны государства к проблемам землевладения. Так Россия подошла к эпохе перемен.

3. Межевание в России во второй половине XVIII века.

Ситуация с межеванием в этом периоде началась с царствования Елизаветы I. 13 мая 1754 года была утверждена инструкция для государственного межевания земель в России. Главной задачей этого документа было приведение в известность всех земельных владений и выявление прав на эти владения. Этот документ отразил новые представления о земельном межевании, новые социальные отношения и черты новой административной системы. В описываемый период постепенно возрастает понимание важности межевых планов и карт.

Генеральное межевание правительства Екатерины II составило совершенно новый этап в истории русского государственного размежевания. Парадоксально, но оно получило восторженную оценку и у современников, и у дворянских юристов, и у буржуазных историков поземельной собственности, специалистов земельного права и др. Широко известна яркая, образная характеристика А.Т. Болотовым откликов на Манифест 1765 г.: «...сей славный манифест о межевании произвел во всем государстве великое потрясение умов

и всех владельцев деревенских заставил много мыслить, хлопотать, заботиться о всех своих земельных дачах и владениях»... «ежели бы эта государыня и не предприняла ничего более, кроме генерального земель размежевания, то и одним этим подвигом обессмертила бы имя свое...» [1]. Параллельно с межеванием в этот период развивалось русское градостроительство. В 1763 г. вышел указ «О сделании всем городам, их строению и улицам специальных планов по каждой губернии особо». Тогда же начался процесс инвентаризации городов – в 1764 г. были определены города «штатные» и «заштатные». Всего с 1762 г. по 1796 г. Комиссия о каменном строении рассмотрела и утвердила более 400 проектов перепланировки городов. Не все эти проекты были реализованы, однако они стали одним из факторов развития межевого дела в России.

С последней четверти XVIII в. в России стали уделять больше внимания росту культуры земледелия и поземельному устройству, особенно крупных помещичьих хозяйств. Большая территория, разнообразие природных и экономических условий, климата и почв требовали учёта при ведении сельского хозяйства особенностей территории, правильной её организации, установления рационального соотношения пахотных земель, кормовых угодий, лесов, организации чередования культур на полях и разбивки участков на севообороты.

4. Период реформ (Столыпинская реформа). В первой половине XIX в. был принят ряд законов, разрешавших купцам, мещанам и не помещичьим крестьянам (1801 г.), а затем и крепостным помещичьим крестьянам (1842, 1848 гг.) брать в пользование и выкупать земельные наделы [9]. Таким образом, впервые почти за тысячелетнюю историю земельных отношений в России их экономическая, а не политическая составляющая вышла на передний план и более уже с него не уходила.

Столыпинская реформа 1906 года была призвана решить вопросы масштабного обезземеливания крестьянства, принимавшего уже критические формы, проблемы борьбы с бедностью в последней четверти XX в. и рационального освоения огромных территорий Сибири (что до сих пор, вкупе с Дальним Востоком, является большим вопросом российской внутренней политики).

История землеустройства и землепользования 1920-1930-х гг. получила широкое освещение как в общероссийской, так и в сибирской исторической литературе [5, 6].

5. Земельная реформа в Российской Федерации с 1990 г. по настоящее время.

Правовую основу земельной реформы в России заложили законы РСФСР «О земельной реформе», о «Крестьянском фермерском хозяйстве» (1990 г.) и «Земельный кодекс РСФСР» (1991 г.). Для реализации земельной политики государства с использованием экономических рычагов был принят Закон РСФСР «О плате за землю» (11 октября 1991 г.), в который в 1992 г. были внесены некоторые изменения и дополнения. В декабре 1992 г. был введен в

действие Закон «О праве граждан Российской Федерации на получение в частную собственность и на продажу земельных участков для ведения личного подсобного и дачного хозяйства, садоводства и индивидуального жилищного строительства» в соответствии с которым было разрешено осуществлять куплю-продажу земли. В действующей Конституции РФ законодательно закреплено право граждан на получение земли в частную собственность и на ее продажу.

Основными направлениями земельной реформы 1990-х годов в РФ можно считать следующие: реформирование правовой базы; административное перераспределение сельскохозяйственных земель; внедрение экономического механизма регулирования в земельно-имущественной сфере (выкуп земли, земельные платежи); формирование органов управления в земельно-имущественной сфере; информационное обеспечение земельной реформы (земельный кадастр, мониторинг земель) [7].

К концу длительного, десятилетнего периода преобразований в области земельных отношений специалистам стала ясна насущная необходимость более строгой кодификации всех изменений (принятия нового Земельного кодекса), более активного участия государства, как корректирующего и гарантирующего института и «в целом проведения государственной политики в области земельных отношений с ориентацией не на куплю-продажу земли и спекуляцию ею, а на рациональное использование земли, обеспечение повышения плодородия почвы, рост урожайности сельскохозяйственных культур, охрану окружающей среды» [3].

Таким образом, проанализировав каждый период развития в истории землеустройства, можно сделать вывод, что до начала 2000 года формирование земельных отношений носило проблематичный характер для субъектов Российской Федерации, например не было нормативно-правовых актов, регулирующих распределение и использование земли. В 2001 году Государственной Думой РФ был принят Федеральный Закон «О землеустройстве», который на сегодняшний день устанавливает правовые основы проведения землеустройства в целях обеспечения рационального использования земель и их охраны, создания благоприятной окружающей среды и улучшения ландшафтов.

Список литературы:

1. Болотов А.Т. Жизнь и приключения Андрея Болотова, описанные самим им для своих потомков. – М. – 1993. – Т.2. – С. 320.
2. Варакин Г.С. История, состояние и перспективы землеустройства в России / Г.С. Варакин, И.С. Вершинский, Е.М. Байкалов // Вестник КрасГАУ. – 2010. – №8. – с. 54-56.
3. Волков С.Н. Земельные отношения в России: материалы круглого стола // Экономика сельского хозяйства: М. – 1998. – №10. – С. 10-11.
4. Волков С.Н. Землеустройство // Т.9. Региональное землеустройство. – М.: Колос. – 2009. – 707 с.
5. Гуцин Н. Я. Сибирская деревня на пути к социализму (социально-экономическое развитие сибирской деревни в годы социалистической реконструкции народного хозяйства. 1926-1937 гг.) / отв. ред. А. Московский. Новосибирск: Наука. – 1973. – 518 с.

6. Донченко О.Н. Трансформация сибирского крестьянского семейного хозяйства в 1920-1930-е гг. (на примере Иркутской губ.) // Известия Алтайского государственного университета. – 2007. – № 4 (56). Ч. 1. С. 65-69.
7. Засядь-Волк В.В. Реформирование земельных отношений в России как фактор эффективной экономики // Управленческое консультирование. – 2011 – № 4. – С. 107-117.
8. Землеустроительное проектирование / С.Н. Волков [и др.]. – М.: Колос, 1998. – 632 с.
9. Ерофеев Б.В. Земельное право России. – М.: 2004. – 656 с.
10. Ключевский В.О. Русская история // Курс лекций. – М. – 2007. – С. 565.
11. Кухтин П.В. Землеустройство как механизм управления земельными ресурсами / П.В. Кухтин, А.О. Сухарев, А.Б. Моттаева // Интернет-журнал «Науковедение». – 2014. – Выпуск 5 (24).
12. Медведь А.Н. – М.: Деловые консультации. – 2009. – 208 с.
13. Раппопорт П.А. Строительное производство Древней Руси (X – XIII вв.) // СПб. – 1994. – С. 109.
14. Рудин С.Д. Межевое законодательство и деятельность межевой части в России за 150 лет. – Пг. – 1915. – С. 34.
15. Тетерин Г.Н. История геодезии в России (до 1917 г.). Ч.3. – Новосибирск. – 1994. – С. 13.
16. Федеральные законы: Федеральный закон от 18.06.2001 N 78-ФЗ (ред. от 31.12.2017) "О землеустройстве" http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286999/

УДК 338.14

О ПОДХОДАХ К ОЦЕНКЕ РИСКА ПРОИЗВОДСТВА РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

¹М.Н. Полковская, ²О.А. Лабейко

¹Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

²Барановичский государственный университет, *г. Барановичи, Брестская область,
Республика Беларусь*

В исследовании проанализированы различные подходы к оценке рисков производства растениеводческой продукции. При этом выделены два основных типа факторов, влияющих на аграрное производство: экономические и природно-метеорологические. В качестве подходов к оценке риска выделено использование методов теории игр и различных статистических критериев, имеющих свои достоинства и недостатки. При этом для совместной оценки рисков производства растениеводческой продукции целесообразно использовать несколько критериев. В приведенном в статье примере для этого применены: среднеквадратическое отклонение, математическое ожидание прибыли, коэффициент вариации и вероятность худших событий.

Ключевые слова: риск, аграрное производство, совместная оценка рисков, статистические показатели.

ON APPROACHES TO ASSESSING THE RISK OF CROP PRODUCTION

¹Polkovskaya M.N., ²Labeiko O.A.

¹Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

²Baranovichi State University, *Baranovichi, Brest region, Belarus*

The study analyzes various approaches to assessing the risks of crop production. At the same time, two main types of factors affecting agricultural production are identified: economic and natural-meteorological. The use of game theory methods and various statistical criteria with their advantages and disadvantages is highlighted as approaches to risk assessment. At the same time, it is advisable to use several criteria to jointly assess the risks of crop production. In the example given in the article, the standard deviation, the mathematical expectation of profit, the coefficient of variation and the probability of the worst events are used for this.

Keywords: risk, agricultural production, joint risk assessment, statistical indicators.

Выращивание и продажа сельскохозяйственной продукции, особенно растениеводческой, сопряжены с большой степенью неопределенности из-за влияния случайных природных, климатических, экономических, социальных и политических факторов. Можно выделить два основных типа факторов неопределенности в сельском хозяйстве. К первому типу относятся природно-метеорологические факторы. Исследования показывают, что урожайность сельскохозяйственных культур зависит от температуры и количества осадков. Например, в Иркутской области большие убытки при выращивании сельскохозяйственных культур могут быть вызваны экстремальными явлениями, такими как засуха, заморозок, паводок и пр. Используя анализ метеорологических данных, можно оценить вероятность различных уровней урожайности для конкретной культуры.

Вторым типом факторов являются экономические условия производства и реализации продукции. Сюда относятся, в первую очередь цены на сельскохозяйственную продукцию, обладающие разной степенью неопределенности. Значения показателей, характеризующих затраты на аграрное производство, также варьируются из-за влияния различных причин.

В связи с этим, при планировании аграрного производства необходимо учитывать два типа критериев: 1) среднеожидаемые показатели, которые представляют среднюю ожидаемую производительность и цены; 2) различные меры риска и неопределенности, такие как вероятность низких урожаев или низких цен. Следует отметить, что совместный учет рисков является сложной задачей, решение которой помогает принимать более обоснованные решения при оптимизации сельскохозяйственного производства.

Существуют различные подходы к исследованию проблем оценки риска. В частности, для решения такого рода задач применяются математические методы теории игр, позволяющие получать оптимальные решения с учетом рисков, имеющих в «игре».

Задача игры с природой в зависимости от поставленной проблемы решается с помощью разных критериев [4]: математического ожидания; Лапласа; Вальда; максимакса; Гурвица; Байеса; Сэвиджа и прочих. Однако результаты, полученные при решении задачи такого рода, носят

рекомендательный характер, наиболее приемлемый вариант размещения посевов предоставляет эксперт (лицо, принимающее решение). В качестве основы может быть взято любое решение, полученное на основании перечисленных критериев. Практическая реализация использования критериев при решении задач игр с природой, реализованная на примере зерновых культур, показала, что наиболее выгодной является стратегия выращивания пшеницы [11]. Однако в реальной ситуации производство одной культуры является нерациональным, поскольку необходимо учитывать нужды хозяйства и других потребителей в овсе и ячмене, емкость рынка и другие факторы.

Использование статистических методов для оценки рисков в сельском хозяйстве обусловлено стохастическим характером производства. Для измерения риска часто применяются такие показатели, как вероятность, математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации [2].

Многие исследователи считают, что риск может быть оценен как вероятность получения некоторого дохода или убытков. Определение вероятности риска имеет большое значение, поскольку позволяет установить приемлемость риска и сопоставить события по оценке их наступления. Риск в сельскохозяйственном производстве, включая производство растений, также связан с вероятностью потерь дохода или урожая. Для объективной оценки риска необходимо использовать многолетние статистические данные по показателям, описывающим аграрное производство, или событиям, характеризующим наступление рискованных ситуаций. При этом риск производства растениеводческой продукции, определяемый величиной значения урожайности, формируется под влиянием большого числа случайных факторов [2].

В.М. Шишкиным, А.Г. Кащенко [16] предложено дополнить вероятностную оценку риска критериями асимметрии и эксцесса. Авторы считают, что отрицательное значение коэффициента асимметрии свидетельствует о неблагоприятной тенденции, когда при уменьшении урожайности вероятность увеличивается. Уменьшение значения коэффициента эксцесса означает, что области значений ожидаемой урожайности увеличиваются в обе стороны от математического ожидания, что свидетельствует об увеличении риска производства сельскохозяйственной продукции.

Увеличение коэффициента эксцесса, наоборот, отражает возрастание вероятности получить урожайность, близкую к среднему значению, и о снижении риска получения низкой урожайности. Следует отметить, что оценка риска с помощью значений коэффициента эксцесса является адекватной только при симметричном распределении.

Помимо описанного подхода к оценке рисков аграрного производства в работе [6] предложена номограмма, позволяющая на основе закона распределения вероятности риска определять уровень урожайности, при котором производство зерна будет безубыточным. Поскольку довольно часто

при принятии решений статистические данные о частотах риска весьма малы, либо вообще отсутствуют, целесообразно использовать для измерения вероятности риска мнение экспертов. В качестве экспертов при этом должны выступать опытные специалисты-производственники, которые помимо субъективной вероятности каждого уровня риска, могут обозначить границы выделенных областей или характерные точки уровня риска [8].

При количественной оценке риска в экономической литературе и в работах, посвященных рискам производства сельскохозяйственной продукции [1, 13, 15, 16] наиболее часто для измерения величины риска используются статистические показатели: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации [3, 5, 9, 14]. Математическое ожидание характеризует среднее ожидаемое значение прибыли или убытка, но не учитывает риск случайных колебаний показателя вокруг среднего. Для характеристики таких колебаний широкое распространение в теории и практике получили абсолютные показатели степени риска – дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Однако и предложенные характеристики, по мнению А.Г. Шаломицкого, могут оказаться неприемлемыми в случае, когда распределения дискретны или асимметричны с «тяжелыми хвостами», либо в ситуации, когда оцениваемая величина принимает лишь небольшое число значений [16]. В силу невозможности использования для оценки риска единого показателя, представляется целесообразным использовать несколько критериев.

Для совместного учета рисков при планировании производства растениеводческой продукции в работе [10] в качестве показателей риска предлагается использовать среднеквадратическое отклонение

$$\sigma = \left(\sum_{s=1}^n p_s \sum_{i=1}^m H_i (I_{is} - M)^2 \right)^{1/2}. \quad (1)$$

Здесь p_s – вероятность получения прибыли I от производства s -культуры с единицы площади i -го поля H . M – математическое ожидание прибыли:

$$M = \sum_{s=1}^n p_s \sum_{i=1}^m H_i I_{is}. \quad (2)$$

Коэффициент вариации, не имеющий размерности, наиболее популярен среди исследователей при оценке уровня риска, поскольку исключает потенциальную путаницу, вызванную различиями в шкалах измерения

$$C_v = \frac{\sigma}{M}. \quad (3)$$

Представленные показатели позволяют оценить среднюю ожидаемую прибыль (2) и уровень риска в случае неблагоприятных погодных или экономических условий (1), (3). Дополнительно можно учитывать вероятность худших сценариев, когда прибыль может быть ниже ожидаемой.

Для выбора оптимального плана производства необходимо учитывать два основных критерия, направленные на максимизацию прибыли и минимизации риска. Решение такой задачи заключается в поиске решения, которое наилучшим образом соответствует этим критериям

$$f_1 = \sum_{i \in I} \sum_{s \in S} d_{is}^p y_{is}^p x_{is} \rightarrow \max, \quad (4)$$

$$f_2 = \sigma = \left(\sum_{s \in S} p_s \sum_{i \in I} H_i (I_{is} - M)^2 \right)^{1/2} \rightarrow \min. \quad (5)$$

Здесь d_{is}^p – цена реализации s -культуры i -го поля, подчиняющаяся некоторому закону распределения вероятностей; y_{is}^p – выход продукции с единицы площади s -культуры i -го поля, оцениваемый некоторой вероятностью p ; x_{is} – площадь возделывания s -культуры на i -м поле.

При условии, что

$$f_1 \geq f_2, \quad (6)$$

Для решения данной задачи необходимо ввести переводной коэффициент, отражающий снижение прибыли в зависимости от величины риска, $\lambda > 0$

$$f_1(x_{is}) - \lambda f_2(x_{is}) \rightarrow \max, x \in X. \quad (7)$$

Для определения оптимального решения выражения (7) использованы, так называемые, Парето оптимальные решения. Суть этого подхода заключается в том, что невозможно улучшить один критерий, не ухудшив другой.

Для поиска Парето оптимальных решений применяется метод линейной свертки критериев. Этот метод позволяет присвоить каждому критерию определенные веса (неотрицательные коэффициенты) и затем найти решение, которое максимизирует (или минимизирует) линейную комбинацию этих критериев. Решение, полученное таким образом, считается наилучшим [7].

Данная методика была применена на примере имитационного моделирования для определения оптимального распределения сельскохозяйственных культур на полевых участках. При этом рассмотрены три вида культур: овес, пшеница и ячмень. На основе смоделированных данных об урожайности и ценах получены 25 возможных вариантов, которые затем использовались для решения оптимизационной задачи.

На основе рассчитанных значений целевой функции оценена экономическая эффективность (средний ожидаемый доход) и риски (среднеквадратическое отклонение) сельскохозяйственного производства зерновых культур. Также была оценена вероятность получения прибыли ниже среднего ожидаемого значения.

Результаты расчетов показали, что наиболее выгодным является производство пшеницы. Вместе с тем выращивание и реализация этой культуры наиболее подвержено влиянию неблагоприятных факторов. В 54% случаев прибыль будет ниже среднего ожидаемого значения.

Аналогичная ситуация наблюдается и при производстве ячменя. Для овса вероятность убытков составляет 41%, при этом ожидаемая прибыль на 31% ниже, чем при производстве пшеницы и на 21% ниже, чем при производстве ячменя.

Нахождение оптимального плана посевов с учетом влияния рисков является сложной задачей, поскольку в реальных условиях предприятия выращивают несколько культур одновременно, что усложняет принятие решений. Кроме того, необходимо учитывать особенности

сельскохозяйственных угодий, наличие севооборотов и другие факторы, такие как необходимость производства кормов для животных, семян и т.д. Также важную роль играет наличие хранилищ для зерна и овощей, поскольку их вместимость определяет количество продукции, которое необходимо будет реализовать сразу, несмотря на низкие цены.

Таким образом, в статье рассмотрены различные методы оценки рисков связанных с производством растениеводческой продукции. Отмечено, что аграрное производство, в основном зависит от двух основных типов факторов: экономических и природно-метеорологических. Для оценки риска выделены различные подходы, такие как методы теории игр и различные статистические критерии, каждый из которых имеет свои сильные и слабые стороны. Для наиболее полной оценки рисков производства растениеводческой продукции необходимо использовать несколько критериев. В описанном примере совместной оценки рисков использованы следующие критерии: среднеквадратическое отклонение, математическое ожидание прибыли, коэффициент вариации и вероятность наступления наихудшего события. Полученные расчеты позволяют определять наименее рискованные (наиболее прибыльные) для производства культуры и оценивать вероятность потерь, что является актуальным для территорий, относящихся к зонам рискованного земледелия.

Список литературы:

1. Балдин К.В. Управление хозяйственными рисками в предпринимательской деятельности: автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / Балдин Константин Васильевич. – М., 2005. – 44 с.
2. Беньковская Л.В. Совершенствование статистического анализа рисков производства зерна и их страхования: специальность 08.00.12 "Бухгалтерский учет, статистика": диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Беньковская Людмила Валерьевна, 2015. – 206 с.
3. Вишняков Я.Д. Общая теория рисков: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Я.Д. Вишняков, Н.Н. Радаев – М.: Издательский центр "Академия", 2008. – 368 с.
4. Досов А.Р. Применение математических и статистических методов к задаче управления ресурсами в сельскохозяйственном производстве с учетом неопределенности и риска / А. Р. Досов, Е. А. Спешилов // Отходы и ресурсы. – 2023. – Т. 10. – № 1. – URL: <https://resources.today/PDF/23INOR123.pdf> DOI: 10.15862/23INOR123
5. Мельникова Ю.В. Методические подходы и опыт количественной оценки финансовых рисков сельскохозяйственных предприятий / Ю.В. Мельникова, Н.Н. Осипова // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 5. – С. 80-84.
6. Низамутдинова Н.С. Использование вероятностных методов в исследовании предпринимательских рисков в сельском хозяйстве / Н. С. Низамутдинова, О. В. Вагина, Г. М. Рошко // Вестник ЧГАА. – 2010. – Том 56. – С. 141-145.
7. Ногин В.Д. Линейная свертка критериев в многокритериальной оптимизации / В.Д. Ногин // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2014. – № 4. – С. 73-82.
8. Павлушкина О.И. Оценка рисков функционирования сельхозпроизводителей на основе метода экспертных оценок / О. И. Павлушкина, 184 О. С. Добровольская, А. Е. Черная // Никоновские чтения. – 2013. – № 18. – С. 272-275
9. Пчелинцева Н.В. Методические аспекты количественной оценки риска в аграрной сфере производства / Н.В. Пчелинцева // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 3. – С. 37.

10. Полковская М.Н. Применение многоэтапных и многокритериальных моделей для планирования структуры посевов с учетом рисков аграрного производства / М.Н. Полковская, Т.С. Бузина // Вестник ИрГСХА. – 2022. – № 113. – С. 48-57.
11. Полковская М.Н. Риски производства растениеводческой продукции в Иркутской области / М.Н. Полковская, В.И. Зоркальцев // Вестник ИрГСХА. – 2023. – № 119. – С. 54-63. – DOI 10.51215/1999-3765-2023-119-54-63.
12. Полковская М.Н. Экономическая эффективность и риски аграрного производства / М.Н. Полковская // Проблемы озеленения городов Сибири и рационального природопользования // Матер. II науч.-практ. конф. с междунар. участием (Иркутск, 6-7 октября 2022 года) // Молодежный: Иркутский ГАУ, 2022. – С. 84-92.
13. Синявская Т.Г. Совершенствование оценки финансовых рисков предприятия на основе данных отчетности / Т.Г. Синявская, М.А. Кайда // Современные технологии управления. – 2014. – № 8 (44). – С. 35-41.
14. Ушвицкий Л.И. Риски сельскохозяйственного производства: сущность, содержание и методы оценки / Л.И. Ушвицкий, Т.А. Кулаговская, А.А. Тер-Григорьянц // Успехи современной науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 23-30.
15. Шапкин А.С. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: учебник для бакалавров / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 6-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2014. – 880 с.
16. Шишкин В.М. Статистические и нелинейные модели для идентификации и оценки рисков и управления критичностью / В.М. Шишкин, А.Г. Кашенко // Информация и безопасность. – 2008. – № 4. – С. 503-514.

СЕКЦИЯ 9. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

УДК 376.356

ОПЫТ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕСУРСОВ ЦЕНТРА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.Н. Малкова

*АУДО РА «Республиканский центр дополнительного образования», г. Горно-Алтайск,
Республика Алтай, Россия*

В статье представлен опыт естественнонаучного дополнительного образования детей с нарушением слуха в рамках сетевого взаимодействия учреждения дополнительного образования и коррекционной школы с применением педагогических методов и приёмов реабилитации и адаптации к жизни в обществе. На конкретных примерах показан процесс создания современного инклюзивного образовательного пространства с использованием базы живого уголка и учебно-опытного участка учреждения эколого-биологического дополнительного образования.

Ключевые слова: естественнонаучное направление, дополнительное образование, дети, обучающиеся, нарушение слуха, зоотерапия, гарденотерапия, арт-терапия, игровая терапия.

EXPERIENCE OF ADDITIONAL SCIENCE EDUCATION OF CHILDREN WITH HEARING IMPAIRMENT USING THE RESOURCES OF AN ADDITIONAL EDUCATION CENTER

A.N. Malkova

Republican Center of Additional Education, Gorno-Altaiisk, Altai Republic, Russia

The article presents the experience of natural science supplementary education of children with hearing impairment in the framework of network interaction between a supplementary education institution and a remedial school with the use of pedagogical methods and techniques of rehabilitation and adaptation to life in society. The specific examples show the process of creating a modern inclusive educational space using the base of the living corner and the educational and experimental plot of the institution of ecological-biological supplementary education.

Key words: natural science, additional education, children, learners, hearing impairment, zootherapy, gardenotherapy, art therapy, play therapy.

В рамках сетевого взаимодействия между Специальной общеобразовательной школой-интернат для детей с нарушением слуха и Республиканским центром дополнительного образования реализуется общеразвивающая образовательная программа дополнительного образования «7СОТ: экологическое садоводство». По данной программе обучаются дети 8-13 лет с полной глухотой и слабослышащие с разным речевым запасом на

основе сохранившихся остатков слуха. Из-за нарушения слуховых возможностей у детей особое значение приобретают зрительные и двигательные восприятия, развиваются и обостряются тактильно-вибрационные ощущения. Неполнота, фрагментарность слуховой информации приводит к тому, что во время занятий дети выделяют наиболее яркие и очевидные признаки или специфические особенности изучаемых объектов.

При разработке дополнительной общеразвивающей программы для детей с ограниченными возможностями по здоровью необходимо придерживаться нормативных документов: ФЗ «Об образовании в РФ»; Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года; Письмо МОиН РФ № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций»; Письмо Минпросвещения России «О направлении методических рекомендаций о создании современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах РФ» № АБ-3924/06.

Образовательная программа «7СОТ: экологическое садоводство» отнесена к естественнонаучной направленности базового уровня. Рассчитана на один год обучения. Средняя наполняемость групп 10 человек. Занятия проводятся в эколого-биологическом отделе с привлечением базы учебно-опытного участка и живого уголка Республиканского центра дополнительного образования.

Основной объём образовательной программы для обучающихся с ограниченными возможностями по здоровью построен на методе гарденотерапии, т.е. реабилитации через работу с растениями [10]. За учебный год дети осваивают способы черенкования, посева семян, рассадки растений с открытой и закрытой корневой системой. Для каждого занятия подбирается вид растения, который успешно поддаётся определённому типу ухода и размножения. К примеру, для стеблевого черенкования в воде хорошо подходит бальзамин Уоллера. Циперус размножается также черенкованием стебля, но с погружением в воду верхушки растения. Листовому черенкованию сравнительно легко поддаются бегонии и сенполии. Интересно размножить целыми побегами зигокактусы. В результате обучающиеся концентрируют внимание на растении, проявляют заботу о нём, тем самым у детей вырабатывается чувство ответственности, сопереживания, формируется любовь к красоте природы и её гармоничное восприятие. Обязательным этапом занятий по цветоводству является изучение мест обитания и экологии видов растений, по которым проводится практическая работа. На карте учащиеся обозначают стикерами места, где конкретный вид растения произрастает в естественных условиях, при этом они знакомятся с природными и климатическими особенностями материков и жизнью растений. Изучают разнообразие форм и окраса, улучшая цветное восприятие.

В образовательную программу включён модуль по изучению животных живого уголка и их образа жизни. Эти темы наполнены творческими заданиями,

а запоминание и закрепление знаний происходит на практике во время общения с животными. При обучении детей с нарушениями слуха от педагога в обязательном порядке требуется чёткость произношения звуков с хорошо выраженной демонстрацией мимики лица и губ, а также создание условий для мотивации использования и расширения средств речевого общения. На занятиях это происходит во время 15-20 минутных выходов в живой уголок, где уделяется особое внимание контактному общению детей с животными и применяется метод зоотерапии [3, 8]. В это время дети значительно чаще спрашивают о животных и охотнее выражают свои эмоции речью. При этом очень важно вовлекать детей в процесс ухаживания за питомцами, тем самым развивая чувство эмпатии. Полезно поручать детям слежение за чистотой и наполнением кормушек для зимующих птиц и вольерных животных (кроликов, кур и т.п.).

С целью расширения кругозора и ознакомления с экологическими проблемами в программу включены темы, посвященные рассмотрению различных экологических дат. Материал частично отражён в реализованной ранее образовательной программе «Обрети и сохрани свою природу» [5]. На занятиях дети знакомятся с международными и всероссийскими экологическими датами, а также с сопутствующими им объектами живой природы. Это день защиты животных (4 октября), синичкин день (12 ноября), день гор (11 декабря), день белого медведя (27 февраля) и др. В процессе обучения детей ограниченных по слуху требуется много наглядности и дидактического материала. Для закрепления полученных на занятиях знаний наиболее удачное решение, как правило, это применение игровых методик. Хорошие результаты даёт использование вариаций сценария игры МЕМО. Так, по теме «Экологический праздник синичкин день», посвящённой зимующим видам птиц, развешиванию кормушек и кормлению, для игры выбраны рисунки наиболее часто встречаемых в регионе видов: полевого воробья, большой синицы, обыкновенного снегиря, дубоноса, поползня, свиристели, дрозда рябины. Дети с удовольствием включаются в интеллектуальное соревнование и намного проще запоминают живые объекты. Примеры адаптированных для естественнонаучного обучения в системе дополнительного образования разработок подобных карточных игр опубликованы мною ранее [7]. Для закрепления названий видов после проведения игры можно предложить решить кроссворд, при заполнении которого используются уже знакомые детям фотографии птиц.

Иной пример приурочен ко Дню белого медведя, в котором по материалам готовой таблицы [1] составлена викторина. Практическая работа строится в поиске ответов на поставленные вопросы. Тем самым тренируется внимательность, усидчивость, умение работать с информацией и элементарные навыки аналитической деятельности.

При изучении объектов природы обязательно уделяется внимание творческой составляющей, которая даёт возможность увидеть биологический объект не только как часть природы, но и как предмет созерцания, искусства и

творчества. Для этого хорошо подходит метод ассоциаций [6]. Изучая природный объект, учащимся предлагается увидеть его сходство (в целом или отдельных признаков) с другими объектами, то есть осуществить поиск аналогии. К примеру, аналогии аппликации крыльев сойки по форме с формой кистей собственных рук, где легко улавливается аналогия «пальцы – перья». Именно аналогии, найденные с помощью ассоциативной связи, содержат в себе самые сильные, свежие и неожиданные решения, позволяющие детям развивать фантазию, креативность и умение абстрактно мыслить. В результате работы над творческими заданиями, кроме того, развивается мелкая моторика, цветовосприятие, вырабатываются аккуратность и контроль за последовательностью действий. Таким образом, в образовательный процесс внедряются методы арт-терапии [2, 9].

Для поддержания устойчивого интереса к обучению творческие задания нужно обязательно чередовать. В частности, в рамках арт-терапии можно с успехом применять технику оригами, коллажа, песочную терапию, рисование по камню, цветотерапию с использованием для аппликаций и рисунков конкретных ограниченных цветов или, наоборот, дать учащимся возможность самим выбрать краски для выражения эмоций.

Для закрепления предметных знаний и таких качеств как товарищество, взаимопомощь и взаимовыручка в детском коллективе эффективен метод выполнения командной работы, но с предварительным распределением этапов, ролей и обязанностей. На занятиях по программе «7СОТ: экологическое садоводство», например, дети выполняли коллективный проект «Атлас древесных растений города Горно-Алтайска». Для этого во время экскурсий они заранее собирали листья, высушивали их в гербарной папке, а затем трудились над поиском интересной информации и оформлением атласа. Каждый работал над оформлением своей странички с описанием понравившегося дерева.

Другой пример, это традиционное участие детского коллектива в конкурсах творческих работ [4], когда всей командой создаётся общая тематическая работа. Таким образом, у обучающихся вырабатывается чувство ответственности, осознание своей значимости в коллективе и своего вклада в общее дело.

Учитывая современные условия цифровизации общества, с целью освоения детьми метода поиска информации на занятиях используются приёмы работы с интернет ресурсами через поисковые системы и с помощью считывания Qr-кода. К примеру, в живом уголке на табличках с описанием животных указаны Qr-коды для более подробного ознакомления с их образом жизни и повадками. Дети с большим интересом применяют гаджеты для изучения обитателей живого уголка. При работе с кроссвордами и викторинами, также иногда в качестве поискового метода используются интернет ресурсы. В результате у обучающихся вырабатывается понимание того, что интернет это не только развлечение, но мощный инструмент для поиска интересных фактов.

В процессе обучения детей с нарушением слуха особенно важно создавать условия для самостоятельного поиска информации с обязательным поощрением стремления к получению новых знаний. При этом важно применять фронтальную и командную работу: в тетрадях, у доски учащиеся работают самостоятельно, а за игровым полем, они помогают, дополняют, поддерживают друг друга, в выполнении коллективной работы отвечая каждый за свою отдельную задачу, они вносят вклад в общее дело. Очень важно способствовать созданию ситуации успеха с поощрением добрыми и подбадривающими словами: «молодец», «супер», «отлично», дополняя их жестами и стикерами с целью усиления эффекта.

Таким образом, база эколого-биологического отдела Республиканского центра дополнительного образования Республики Алтай позволяет включать в работу с детьми с ограничениями по здоровью разнообразные подходы и методы, тем самым способствуя их разностороннему развитию и обучению.

Благодарность. В реализации программы на занятиях помогают тьюторы школы-интернат О.Н. Штанакова и О.М. Агина. За помощь в коммуникации с детьми во время занятий приношу им большую благодарность.

Список литературы:

1. Где живут белые медведи? [электронный ресурс] - Режим доступа: <https://vulkan-avia.livejournal.com/178436.html> - 25.02.2024
2. Ёлкина Л.С. Обучение и коррекция детей с ограниченными возможностями здоровья через применение технологии арт-терапии [электронный ресурс] / Л.С. Ёлкина. - Режим доступа: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/obshchepedagogicheskie-tekhnologii/2021/05/10/obuchenie-i-korreksiya-detey-s> - 21.02.2024.
3. Загайнова О.С. Прикладные аспекты зоопсихологии: анималотерапия: учебно-методическое пособие/ О.С. Зайганова. — Екатеринбург: изд-во УрФУ, 2019. - 112 с.
4. Малкова А.Н. Новогодняя поделка: настенное панно «Новый год в лесу!» [электронный ресурс] / А.Н. Малкова - Режим доступа: <https://ped-kopilka.ru/blogs/anastasija-nikolaevna-malkova/novogodnja-podelka-nastenoje-pano-novyj-god-v-lesu.html> - 26.02.2024
5. Малкова А.Н. Раскрытие отношения народов мира к экологическим проблемам через реализацию творческой программы в дополнительном образовании / А.Н. Малкова // Педагогика любви: материалы Межрегиональной научно-практической конференции «Х Волковские этнопедагогические чтения», Горно-Алтайск, 28–30 апреля 2016 года. – Горно-Алтайск: ФБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», 2016. – С. 251-253. – EDN WIYQMR.
6. Марков С. Метод ассоциаций [электронный ресурс] / С. Марков - Режим доступа: <https://geniusrevive.com/metod-assotsiatsij/> - 21.02.2024
7. Малкова А.Н. Настольные игры в экологических мероприятиях и занятиях / А.Н. Малкова // Дидактические материалы по итогам проведения Межрегиональной эколого-инженерной школы. – Горно-Алтайск: АУ ДО РА «РЦДО», 2017. - 48 с.
8. Невидимова Е.Е. Реабилитация детей с помощью животных: информационное пособие в помощь специалистам, работающим с «особыми» детьми/ Е.Е. Невидимова. – Ростов-на-Дону, 2018. - 27 с.
9. Рочев Д.Г. Сила искусства: Методическое пособие [электронный ресурс]/ Д.Г. Рочев. - Режим доступа: <https://deti.timchenkofoundation.org/metodicheskie-materialy/osobyje-deti/> - 21.02.2024

10. Сизых С.В. Садовая терапия: использование ресурсов ботанического сада для социальной адаптации и реабилитации. Справочно-методическое пособие / С.В. Сизых, В.Я. Кузеванов, С.И. Белозерская, В.П. Песков. - Иркутск: изд-во ИркГУ, 2006.- 48 с.

УДК 377.5

ВОСПИТАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ СПО КАК ЗАЛОГ УСПЕШНОГО СПЕЦИАЛИСТА В БУДУЩЕМ

В.Г. Бильтуев

Агротехнический колледж «ФГБОУ ВО Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова», г. Улан-Удэ, Россия

В статье кратко освещаются инновационные образовательные технологии проблемы экологии, а также раскрываются формы, методы и средства обучения и воспитания в формировании экологической культуры обучающихся агротехнического колледжа. Направление связано с разработкой программ и методик, формированием учебных материалов и проведением практических занятий. В рамках экологического образования активно используются интерактивные технологии, такие как электронные учебники, онлайн-курсы и симуляторы, что способствует более эффективному усвоению материала и повышению интереса к данной теме. При этом важно учитывать индивидуальные потребности и возможности учащихся, а также применять разнообразные методы оценки и контроля знаний. Ориентация данной программы направлена на детей и молодежь

Ключевые слова: экологическая культура, система среднего профессионального образования.

FOSTERING AN ECOLOGICAL CULTURE OF LEARNING SPO AS A GUARANTEE OF A SUCCESSFUL SPECIALIST IN THE FUTURE

V.G. Biltuev

Located in Ulan-Ude, is a well-known educational institution that specializes in agricultural sciences. This college is affiliated with the Buryat State Agricultural Academy, which is named after the renowned scientist V.R. Filippov. *Ulan-Ude, Russia*

The article briefly highlights innovative educational technologies of the problem of ecology, as well as reveals the forms, methods and means of education and upbringing in the formation of ecological culture of students of the agrotechnical college. The direction is related to the development of programs and techniques, the formation of educational materials and practical training. Interactive technologies such as electronic textbooks, online courses and simulators are actively used in the framework of environmental education, which contributes to more effective learning of the material and increases interest in this topic. At the same time, it is important to take into account the individual needs and capabilities of students, as well as to apply various methods of assessment and control of knowledge. The orientation of this program is aimed at children and youth

Keywords: ecological culture is an essential aspect of the secondary vocational education system.

Введение. Охрана окружающей среды является одной из ключевых проблем современности. Ухудшение экологической ситуации угрожает не только природе, но и здоровью и благополучию человека. Для решения этой проблемы необходимо предпринимать коллективные и индивидуальные действия. Каждый из нас несет ответственность за сохранение природы. Мы можем начать с малого - уменьшить использование пластика, экономить энергию и воду, правильно утилизировать отходы. Также важно воспитывать экологическое сознание у детей, учить их ценить и беречь природу, объяснять важность экологически чистых практик и показывать примеры устойчивого развития[9]. Вместе мы можем сделать больше для сохранения окружающей среды. Каждый маленький шаг в сторону экологической ответственности является важным вкладом в будущее нашей планеты.

Цель работы. Изучение экологической осведомленности обучающихся среднего профессионального образования в вопросах окружающей среды.

Результаты исследований и их обсуждение. Направление связано с разработкой программ и методик, формированием учебных материалов и проведением практических занятий. В рамках экологического образования активно используются интерактивные технологии, такие как электронные учебники, онлайн-курсы и симуляторы, что способствует более эффективному усвоению материала и повышению интереса к данной теме. При этом важно учитывать индивидуальные потребности и возможности учащихся, а также применять разнообразные методы оценки и контроля знаний. Ориентация данной программы направлена на детей и молодежь[5]. Школы и образовательные учреждения являются главными местами, где формируется экологическая культура. Однако присутствует значительное различие в образовательной деятельности между работающими людьми и пожилыми людьми, которые также могут и должны сыграть важную роль в реализации природоохранной политики государства[4].

Мы считаем, что важно организовать ряд образовательных мероприятий, которые помогут повысить экологическую осведомленность всех членов общества.

Формирование экологической культуры и осознанного отношения к окружающей среде – это основной процесс экологического воспитания, направленный на развитие экологического мышления и приобретение навыков, необходимых для сохранения природы и обеспечения устойчивого развития общества[9].

В академии сельского хозяйства имени В. Р. Филиппова активно ведется работа по развитию экологической культуры обучающихся. Для этой цели используются разнообразные методы и формы обучения, включая новаторские педагогические технологии.

На уроках активно применяются различные подходы, такие как "Все взаимосвязано", "Охрана природы родной земли", деловая игра "Взаимодействие между человеком, природой и автомобилем", "Открытие

ценных ресурсов на свалках", пресс-конференция "Забота об экологии в нашем городе" и другие методы.

Не пропускают возможность принять участие в ежегодном всероссийском экологическом диктанте, который проводится в честь Всемирного дня вторичной переработки отходов. Обучающиеся не только анализируют свои знания на интернет-платформе экодиктант.рус, но и изучают видеоуроки, содержащие полезную информацию, которая поможет подготовиться к экологическому тестированию.

Обучающиеся активно занимаются посадкой деревьев и кустарников, а также принимают участие в экологических мероприятиях на озере Байкал. Они участвуют в акциях по очистке территорий от мусора, таких как "Очистим планету от мусора", "Всемирный день посадки леса", "Мусор из головы" и "Чистый Байкал".

Включаются в планы экологического воспитания следующие задачи:

- Основные принципы экологии и законы природы должны быть переданы обучающимся.
- Воспитать учащихся осознание значимости охраны природы и заботы об окружающей среде.
- Расширить умения обучающихся в области экологически ответственного поведения, такие как эффективное использование ресурсов, классификация отходов, применение экологически безопасных технологий и другие.
- Стимулировать интерес у обучающихся к природе и окружающей среде, развивать у них способность мыслить экологически и аналитически.
- Помочь обучающимся развить этические ценности, которые связаны с уважением к природе и ответственным отношением к окружающей среде.

Развития и имеет целью формирование экологической грамотности у детей и взрослых. Оно направлено на развитие понимания взаимосвязи между человеком и природой, а также на осознание важности сохранения окружающей среды для будущих поколений. В рамках экологического воспитания осуществляются различные мероприятия, такие как экскурсии в природные заповедники, уроки по экологии, соревнования по раздельному сбору мусора и другие. Эти мероприятия направлены на повышение экологической осведомленности и активного участия в сохранении природы. Все это способствует формированию ответственного отношения к окружающей среде и развитию экологической культуры[4]. Усовершенствование, связь между всеми существующими организмами и обязанность перед грядущими поколениями в контексте эволюции.

Этот процесс нацелен на развитие экологической культуры и призывает обучающихся к ответственному отношению к окружающей среде.

Основой организации образовательного процесса являются принципы экологического воспитания, включающие в себя:

- Принцип взаимосвязи между человеком и окружающей средой, отражающий единство человека и природы.

- Сохранение природных ресурсов является основным принципом устойчивого развития.
- Одним из главных принципов устойчивого развития является сохранение природных ресурсов.
- Принцип сохранения природных ресурсов является ключевым в устойчивом развитии.
- Устойчивое развитие подразумевает активное сохранение природных ресурсов.
- Сохранение природных ресурсов является неотъемлемой частью принципа устойчивого развития.
- Принцип природоохранительной ответственности, который подчеркивает важность заботы об окружающей среде.
- Принцип активного участия студентов в экологических инициативах, направленный на стимулирование практического взаимодействия.
- Принцип системного подхода, который акцентирует важность всестороннего подхода к решению экологических проблем.

Окружающая среда становится все более актуальной проблемой в современном мире, и экологическое воспитание играет важную роль в формировании у студентов осознания и ответственности за ее сохранение. Кроме того, оно способствует развитию экологического мышления и активного участия студентов в охране природы [8].

Воспитание с ориентацией на экологию включает в себя следующие направления: экологическое мировоззрение (естественное, основанное на науке) и образование для обеспечения устойчивого экономического развития, экономическое и социальное, культурное и духовное (экологическое) и экологическое (этическое) [2].

На экологическое сознание обучающихся влияет больше мировоззрение старших поколений, чем академическая экология. Повышение эффективности экологического воспитания. В семье зависит от того, насколько совместны семья и школа. Семья - это благодатная почва, на которой растут семена образования в области экологии.

Технологические условия для успешной экологической подготовки обучающихся могут быть следующие:

1. Разработка комплексной системы обучения, включающей в себя специализированные дисциплины по экологии и внедрение экологических аспектов в основные профессиональные предметы. Такой подход позволит студентам полноценно понять экологические проблемы и их влияние на различные сферы деятельности.

2. Организация экологических практик и экскурсий, которые позволят обучающимся непосредственно ознакомиться с природными объектами и реальными экологическими проблемами. Такие мероприятия помогут учащимся глубже понять взаимосвязь между человеком и природой, а также применять свои знания на практике.

3. Для активного участия стимулируются интерактивные методы обучения, такие как проектная деятельность, дискуссии и игры. Цель образования заключается в том, чтобы помогать студентам, развивать свои навыки и критическое мышление, а также способность принимать обоснованные решения в процессе обучения.

4. Активация экологической мотивации и ответственности у учащихся может быть достигнута путем создания различных сценариев, способствующих их развитию. Организация проблемных ситуаций, где учащиеся должны будут находить решения экологических проблем, а также участие в проектах и программах, направленных на сохранение природы и обеспечение экологической безопасности, являются эффективными методами достижения данной цели.

5. Гарантирование доступа к актуальным и достоверным информационным ресурсам в сфере экологии. Современные технологии позволяют быстро получать информацию о состоянии окружающей среды и экологических проблемах, поэтому студентам необходимо научиться использовать такие ресурсы и анализировать полученную информацию.

6. Предложение внедрить в учебные программы специальные курсы по экологическому менеджменту и устойчивому развитию, которые помогут студентам приобрести навыки планирования и реализации экологических проектов, а также разработки мер по снижению отрицательного воздействия на окружающую среду в рамках их будущей профессиональной деятельности[10].

Заключение. Важным аспектом в обеспечении эффективной экологической подготовки и развития знаний выпускников является создание необходимых образовательных условий. В настоящее время все больше осознается, что любая деятельность человека влияет на окружающую среду. Поэтому для того, чтобы выпускники были конкурентоспособными, им необходимо обладать знаниями и навыками в области экологии. Для достижения этой цели важно создать определенные образовательные условия, которые позволят эффективно подготовить выпускников в профессиональной образовательной среде.

Список литературы:

1. Ангеловская, С. К. О применении проектного подхода в системе экологического воспитания обучающихся профессиональной образовательной организации / С. К. Ангеловская // Инновационное развитие профессионального образования. - 2020. - №: 2. - С. 96-101.

2. Андреева, Н. Д. Теория и методика обучения экологии: учебник для среднего профессионального образования / Н. Д. Андреева, В. П. Соломин, Т. В. Васильева; под редакцией Н. Д. Андреевой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 190 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08922-6.

3. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 188 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09485-5. .

4. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование: учебник и практикум для вузов / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 188 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07032-3.

5. Захарова, В. А. Экологическое поведение современной молодежи: общероссийские и региональные тенденции / В. А. Захарова. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – 280 с. – ISBN 978-5-466-01486-0.

6. Манченко, Е. В. Формирование экологической культуры посредством экологического просвещения / Е. В. Манченко, Ю. В. Цыплухина // Качество и жизнь. – 2020. – № 1(21). – С. 84-86.

7. Мельников, В.М. Экологическая безопасность: учебник / В.М. Мельников; под ред. В.П. Мельникова. — Москва: КноРус, 2021. — 278 с. — ISBN 978-5-406-06534- 1. — URL:<https://book.ru/book/938791> (дата обращения: 15.11.2022). — Текст: электронный.

8. Полякова, А. В. Экологическое образование и просвещение как инструмент улучшения экологической ситуации / А. В. Полякова // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2020. – № 6(72). – С. 37-40.

9. Хусаинов, З.А. Основы формирования экологической культуры учащихся / З.А. Хусаинов // Инновации в образовании, 2013. – №2. – С.66.

10. Шилова, В. С. Содержание социально-экологического образования студентов / В. С. Шилова // СПО. – 2012. – № 2. – С. 9 - 10.

УДК 371.618:37.03:502/504

РАБОТА В ШКОЛЬНЫХ ЛЕСНИЧЕСТВАХ ФОРМИРУЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И КУЛЬТУРУ

¹А.А. Петрова, ¹А.Э. Гордеева, ¹А.А. Иванова, ²Н.А. Никулина

¹МБОУ г. Иркутска СОШ №34, г. Иркутск, Россия

²ФГБОУ ВО ИрГАУ, п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область,
Россия

В статье представлены оригинальные материалы, собранные авторами проекта в августе-сентябре 2023 г. на месте верхового пожара 2019 г. на 104 км и 109 км Голоуспенского тракта (западное побережье оз. Байкал) заложены площадки 20x20 м², на которых проведен осмотр причиненного повреждения растительным формациям. Определены породы деревьев, имеющиеся повреждения, составлены видовые описания фитоценозов и формулы леса. Установлено, что березы сильно повреждены грибами такими, как трутовик березовый (*Piptoporus betulinus*) и вешенка (*Pleurotus ostreatus*).

Ключевые слова: верховой пожар, западное побережье оз. Байкал, повреждения, древесные растения, *Piptoporus betulinus*, *Pleurotus ostreatus*.

WORK IN SCHOOL FORESTRY FORESTS FORMS ENVIRONMENTAL EDUCATION AND CULTURE

¹Petrova A.A., ¹Gordeeva A.E., ¹Ivanova A.A., ²Nikulina N.A.

¹MBOU Irkutsk Secondary School No. 34, Irkutsk, Russia

²FSBEI HE IrSAU, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The article presents original materials collected by the authors of the project in August-September 2023 at the site of a crown fire in 2019 at 104 km and 109 km of the Goloustensky tract (west coast of Lake Baikal); areas of 20x20 m² were laid out, on which an inspection of the damage caused by plant life was carried out formations. Tree species and existing damage were determined,

species descriptions of phytocenoses and forest formulas were compiled. It has been established that birch trees are severely damaged by fungi such as birch polypore (*Piptoporus betulinus*) and oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*).

Keywords: crown fire, western coast of the lake. Baikal, damage, woody plants, *Piptoporus betulinus*, *Pleurotus ostreatus*.

Современный мир постоянно диктует условия сохранения природных ресурсов как основных богатств планеты Земля. Использование многочисленных электронных устройств, колоссальное количество автотранспорта постепенно приводят к нарушению гармонических отношений человека и естественных биогеоценозов.

Вместе с тем, уже с раннего возраста, начиная с дошкольных заведений, необходимо воспитывать у молодежи чуткое отношение к природе. Во многих детских садах введены занятия по экологии. Иными словами, идет процесс формирования основ экологической культуры, которая подразумевает развитие экологического сознания и поведения.

Не менее важным и существенным элементом развития личности является экологическое образование как непрерывный процесс обучения, воспитания, направленный на проведения научных и практических знаний и умений. Такая возможность осуществляется путем участия школьников в работе школьных лесничеств.

На протяжении нескольких лет в МБОУ г. Иркутска СОШ №34 Анна Анатольевна Петрова разработаны интересные и оригинальные проекты, позволяющие ученикам участвовать в изучении различных уголков Иркутской области (рисунок 1).



Рисунок 1 – Руководитель школьного лесничества “Зеленая волна” и проекта А.А. Петрова, участники А.Э. Гордеева и А.А. Иванова на экспериментальной площадке (август-сентябрь, 2023). Фото А.Э. Гордеевой

Основой для настоящего сообщения послужили фактические материалы, собранные в августе-сентябре на месте пожара 2019 г. (рис. 2).



Рисунок 2 - Пожар в Прибайкальском национальном парке в 2019 г. [1]

По сведениям пожар начался 7 мая в районе 101 км Голоуспенского тракта по правую сторону от дороги с. Большое Голоуспенное [1]. При порывистом ветре более 18 м/с пожар начал распространяться в сторону самого села и был настолько сильным, что 8 мая встал вопрос об эвакуации населения. Только к 14 мая, благодаря участия большого количества людей и техники, очаг был практически ликвидирован. Общая площадь пожара, по данным МЧС, составила 4.2 тыс. га [2]. Одной из версий возникновения пожара после осмотра очага возгорания и опроса очевидцев послужил непотушенный костер на берегу реки, а сильный ветер способствовал быстрому распространению огня [3].

Для выяснения восстановления лесных формаций на месте пожара были заложены площадки 20x20 м², которые находятся на западном побережье оз. Байкал в распадках Приморского хребта (площадка №1, расположенная на 109 км, площадка № 2 “Юрты”, расположенная на 104 км Голоуспенского тракта), на которых проведен визуальный анализ состояния растительности, описаны повреждения древесных растений, отмечены поврежденные и неповрежденные деревья, а также упавшие и пни, определены породы деревьев (рис. 3, 4, 5). Составлены видовые описания фитоценозов и формулы леса, собраны образцы травянистых растений, кустарников, подлеска, определение которых осуществлялось на базе МБОУ г. Иркутска СОШ №34 при консультации специалистов к.б.н., доцентов О.П. Виньковской и С.М. Музыка и использованием различных источников [4-10].

Площадка № 1 расположена на 109 км Голоуспенского тракта на территории Прибайкальского национального парка.

На площади 400 м² обнаружено лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.) и березы, стволы которых поражены грибами (таблица 1). Подлесок

хорошо сформирован. В его состав входят: черемуха, шиповник, бузина, все в хорошем состоянии. Трава высокая, густая, много осоки. На выбранном участке отсутствовали упавшие деревья и пни. Формула древостоя на данной площадке до пожара: 9Б1Л, т.е. лес был березняком. Спустя четыре лес березовый.

Таблица 1 - Описание древостоя площадка №1

№	Растение	Кол-во, шт.	Описание, шт.	
			Сухие	Неповрежденные
1	Лиственница	2	1	1
2	Береза	29	25	4 молодой

Площадка № 2 находится в непосредственной близости к очагу возгорания (табл. 2). Сгоревшие деревья без коры, без признаков гниения и древесных грибов. Есть повреждения от дятла.

Подлесок состоит из боярышника, черемухи, шиповника, малины, бузины. Качество травянистых растений отличается площадки № 1. Они не такие высокие и не плотные. В группе травянистых – иван-чай, ландыши, мышиный горошек. Отсутствовали упавшие деревья и пни. Формула березово-лиственничного леса до пожара 6Б4Л, а спустя четыре года 7Б3Л.

Таблица 2 - Описание древостоя площадки № 2

	Название	Кол-во, шт.	Описание, шт.	
			Сухие	Неповрежденные
1	Лиственница	15	5	10
2	Береза	27	4	23 молодые



Рисунок 3 - Обгоревшая лиственница на 109 км Голоуспенского тракта (август-сентябрь, 2023 г.). Фото А.А. Ивановой



Рисунок 4 – Виды грибов на обгоревших деревьях (сентябрь, 2023 г., Голоуспенский тракт)



Рисунок 5 – Виды грибов на обгоревших деревьях (сентябрь, 2023 г., Голоуспенский тракт)

На исследованных территориях присутствуют 19 травянистых растений, общими из которых являются герань вильчатая, какалия, крапива, кровохлебка лекарственная, лобазник пальмовидный, лютик, мышиный горошек, подмаренник, спирея средняя, хвощ лесной, ястребинка солнечная. На площадке №1 обнаружены василистник, ветреница, виола, лилия саранка, марь белая, чемерица белая, щавель, а на площадке №2 - веник, злак веник, зопник клубненосный, княжик сибирский, купена душистая, лилия, льнянка, осот полевой.

Из кустарников на обеих площадках малина обыкновенная, спирея иволистная, шиповник. Кроме того, на площадке №1 обнаружены боярышник кроваво-красный, бузина сибирская, свирина белая, черемуха птичья, а на площадке №2 ива Бебба - лиственный кустарник, который адаптируется и быстро растёт, являясь доминирующим видом во многих заболоченных районах.

На березах и черемухах обнаружены колонии грибов, захватывающие практически весь ствол дерева. В ходе полевых работ отобрано шесть образцов

грибов. В ходе работы по явным внешним признакам сразу были определены трутовик берёзовый (*Piptoporus betulinus*) и вешенка обыкновенная (*Salix bebbiana*) (*Pleurotus ostreatus*) (рис. 6, 7).



Рисунок 6 - Трутовик берёзовый (*Piptoporus betulinus*)



Рисунок 7 - Вешенка (*Pleurotus ostreatus*)

В результате проведенных исследований установлено, что на участках, пострадавших от верхового пожара 2019 г. происходит ослабление лесных массивов. Многие деревья повреждены грибами, в травостое доминирует осот.

Благодарности. Авторы выражают огромную благодарность к.б.н., доцентам Института управления природными ресурсами-факультет охотоведения им. В.Н. Скалона ФГБОУ ВО ИрГАУ О.П. Виньковской и С.М. Музыка за оказанные консультации при определении растений и грибов, а также родителям школьников.

Список литературы:

1. ircity.ru <https://ircity.ru/text/incidents/2019/05/20/70647539/>
2. <https://angarogni.ru/?p=2083>
3. <https://irk.today/2019/05/20/mchs-pozhar-v-bolshom-goloustnom-proizoshel-iz-zanepotushennogo-kostra/>
4. Каюмова Д. Флористическое и геоботаническое исследование растительных сообществ в сосново-еловом лесу <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2022/09/14/floristicheskoe-i-geobotanicheskoe-issledovanie-rastitelnyh>

5. Бондарцева М. А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые; Вып. 2: СПб.: Наука, 1998.- 391 с.
6. Древесные грибы [https:// mrdachnik.ru/drevesnye-griby](https://mrdachnik.ru/drevesnye-griby)
7. Плантариум [<https://www.plantarium.ru/>].
8. Бондарцева М. А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые; Вып. 2: СПб.: Наука, 1998.- 391 с.
9. Трутовик Источник: <https://ferma.expert/griby/trutoviki> © Ферма.expert
10. Родин А.Р. Учение о типах вырубков И. С. Мелехова - современная научная основа искусственного возобновления леса .- Электронный ресурс
URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/uchenie-o-tipah-vyrubok-i-s-melehova-sovremennaya-nauchnaya-osnova-iskusstvennogo-vozobnovleniya-lesa/viewer> (- Дата обращения 30.11.2023)

УДК 636.934

ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ

Т.Б. Демидонова, А.А. Власьевская, Н.В. Соловьева, Н.А. Ключина,

Забайкальский аграрный институт – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный
аграрный университет им. А.А. Ежевского», г. Чита, Россия

К числу основных характеристик волосяного покрова пушно-мехового сырья относятся толщина и длина волокон разных категорий. В статье приведены данные исследований толщины остевых и пуховых волокон пушных зверей: соболь баргузинский, лиса рыжая, песец белый, рысь, хонорик, волк. Всего измерено 1200 волокон. Также исследована длина остевых и пуховых волокон на разных топографических участках. По результатам исследований, выявлено: самый тонкий диаметр остевых волокон у лисы и рыси (35,24-35,51 мкм), самый толстый – у соболя и хонорика (71,57-71,97 мкм), самые тонкие пуховые волокна у лисы, соболя и рыси (13,43-15,87 мкм), самые толстые – у песца и волка (27,88-33,03). Наиболее равномерной длиной волокон характеризуются шкурки соболя и хонорика. Шкурки лисицы и песца характеризуются длинными остевыми волокнами на хребте (у песца также на огузке), самые короткие пуховые волокна на череве. Шкурки рыси и волка отличаются значительной длиной остевых волокон на череве – 79,3 и 96,0 мм, длина пуховых волокон у рыси равномерная на участках – от 21,8 до 26,0 мм, у волка самые короткие пуховые волокна на огузке – 18,0 мм.

Ключевые слова: волосяной покров, толщина, длина, остевые волокна, пуховые волокна, площадь шкурок, хребет, огузок, череве, соболь баргузинский, лиса рыжая, песец белый, рысь, хонорик, волк.

SPECIFIC FEATURES OF HAIR COVER OF FUR ANIMALS

T.B. Demidonova, A.A. Vlas'yevskaya, N.V. Solovyova, N.A. Klyushina,

Transbaikal Agrarian Institute - branch of the Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "Irkutsk State Agrarian University named after. A.A. Ezhevsky",
Chita, Russia

The main characteristics of the hair of fur raw materials include the thickness and length of fibers of different categories. The article presents research data on the thickness of the guard and down fibers of fur-bearing animals: Barguzin sable, red fox, white arctic fox, lynx, honorik, wolf. The length of guard and down fibers in different topographic areas was also studied. According to the research results, it was revealed: the thinnest diameter of the guard fibers is in the fox and lynx (35.24-35.51 microns), the thickest in the sable and honorik (71.57-71.97 microns), the thinnest down fibers in the fox, sable and lynx (13.43-15.87 microns), the thickest are in the arctic fox and wolf (27.88-33.03). The skins of sable and honorik are characterized by the most uniform length of fibers. The skins of fox and arctic fox are characterized by long guard fibers on the ridge (in the arctic fox also on the rump), the shortest down fibers are on the womb. The skins of lynx and wolf are distinguished by a significant length of guard fibers on the belly - 79.3 and 96.0 mm, the length of the down fibers in the lynx is uniform in areas - from 21.8 to 26.0 mm, the wolf has the shortest down fibers on the rump - 18.0 mm.

Key words: hair, thickness, length, guard fibers, down fibers, area of skins, ridge, rump, womb, Barguzin sable, red fox, white arctic fox, lynx, honorik, wolf.

Актуальность.

Продукция пушного звероводства – уникальное сырье, обладающее специфическими признаками. Оно характеризуется природным разнообразием по окрасу, структуре волосяного покрова, размеру. Уникальность пушно-мехового сырья достигается благодаря ценным товарным признакам волосяного покрова – пышность, густота, длина, толщина, мягкость.

Длина волосяного покрова является одной из основных характеристик строения и свойств, определяющих ценность меха и его использование. Длина волосяного покрова определяется по длине составляющих волос от основания до кончика в естественном (расправленном, но не растянутом) состоянии. В зависимости от длины остевых волокон, пушно-меховое сырье подразделяется на следующие категории: особо длинноволосые, длинноволосые, средне длинноволосые, коротковолосые, особо коротковолосые [2]. Тониной волоса называют его ширину в диаметре. Толщина волоса характерна для каждого вида пушно-мехового сырья и изменяется в зависимости от времени года, пола животного и его возраста.

Толщина направляющих и остевых волос колеблется у разных видов от 40 до 150 мкм, пуховых волос от 10 до 40 мкм. На разных топографических участках шкурок толщина волос также неодинакова [1].

Цель работы: изучить толщину поперечного диаметра остевых и пуховых волокон, их длину на разных топографических участках, площадь полуфабрикатов у следующих видов пушных зверей: соболь баргузинский, лиса рыжая, песец белый, рысь, хонорик, волк.

Методика исследований. Образцы на определение толщины были взяты с огузка у всех шкурок, микроскопическое исследование проводили на микроскопе БИОЛАМ ЛОМО, объектив x40, окуляр-линейка x10, с ценой деления 3,3. Каждый образец измеряли по ста волокнам, всего проведено 1200 измерений. Длина остевых и пуховых волокон определялась на разных топографических участках – хребет, огузок, череве. Также измерялась длина шкурки (от середины междуглазья до корня хвоста) и ширина шкурки.

Результаты исследований. Диаметр волокон влияет на мягкость волосяного покрова пушно-мехового сырья, особенно большую роль имеет диаметр и количество остевых волокон. Мягкость волосяного покрова определяется органолептическим методом.

Результаты исследования диаметра поперечного сечения волокон представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Толщина волокон пушных зверей (n=100)

Вид пушного зверя	Толщина волокон, мкм	
	остевые	пуховые
Соболь баргузинский	71,57±2,23	15,08±0,34
Лиса рыжая	35,51±2,18	13,43±0,34
Песец белый	52,07±2,01	27,88±0,94
Рысь	35,24±1,06	15,87±0,36
Волк	46,79±2,15	33,03±1,03
Хонорик	71,97±3,03	20,19±0,39

По данным проведенных исследований, самый тонкий диаметр остевых волокон у лисы и рыси (35,24-35,51 мкм), самый толстый – у соболя и хонорика (71,57-71,97 мкм), у волка и песца диаметр поперечного сечения имеет промежуточную величину (фото 1-3). При микроскопическом исследовании, у волка остевые волокна в основном светлые, прозрачные, непигментированные или без сердцевинного слоя. Также имеются волокна с узким сердцевинным слоем, таких волокон немного в поле зрения микроскопа. Сердцевина волоса представляет собой рыхлую, пористую ткань, состоящую из многогранных клеток с ороговевшими оболочками и протоплазмой. Внутри клеток находятся пузырьки воздуха и зерна пигмента.

У соболя в пуховых волокнах сердцевинный слой состоит из круглых изолированных клеток, примерно занимающих 48-62% от площади, внутри прозрачные, а в остевых волокнах клетки с коричневым пигментом, сплошные, 53-56% от площади волокон. Остевые волокна хонорика имеют полностью насыщенный коричневый пигмент (фото 2).

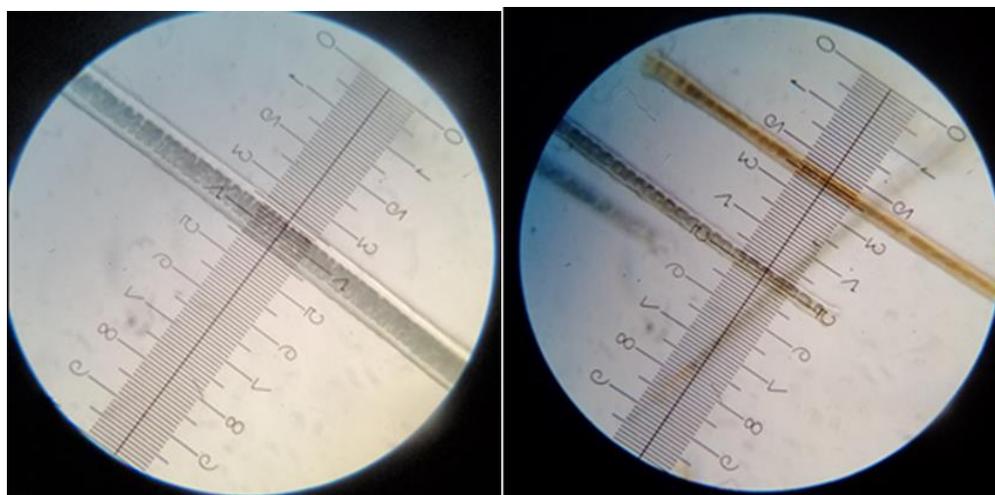


Фото 1 – Остевые волокна рыси и лисы

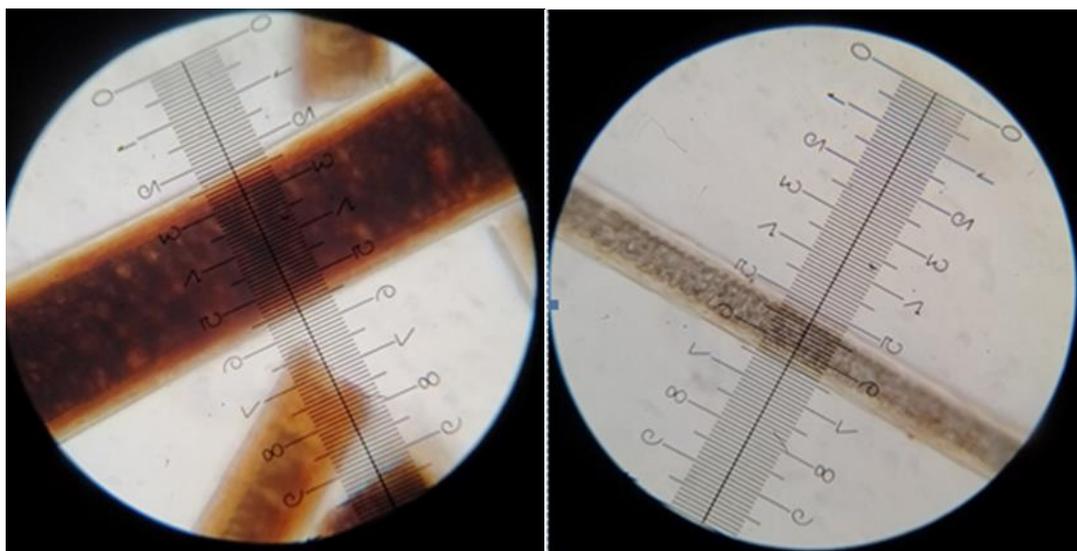


Фото 2 – Остевые волокна хонорика и соболя

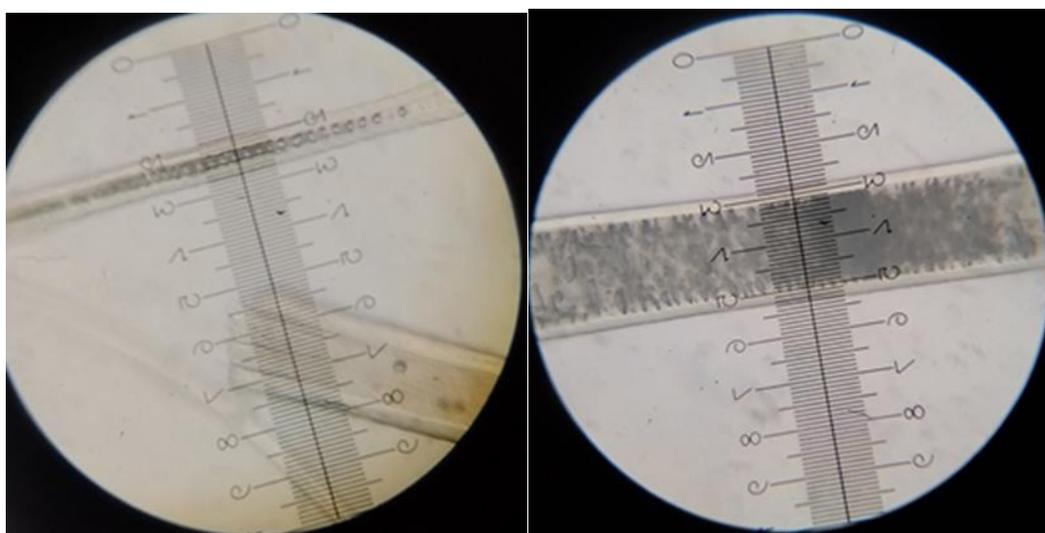


Фото 3 – Остевые волокна волка и песца

По данным исследований И.Н.Старовой и других, толщина остевых волокон у серебристо-черной лисицы $45,9 \pm 0,40$, у серебристого песца – $47,6 \pm 0,30$ мкм. То есть полученные нами данные вполне согласуются с результатами И.Н.Старовой [4]. А по результатам Кузнецова [2] толщина остевых волокон у лисицы камчатской 87,3 мкм, пуховых – 26,7 мкм, что превышает полученные нами результаты.

Как видно, из данных таблицы, самые тонкие пуховые волокна у лисы, соболя и рыси (13,43-15,87 мкм), самые толстые – у песца и волка (27,88-33,03), промежуточная толщина волокон у хонорика (фото 4-6). По данным исследований И.Н.Старовой и других, толщина пуховых волокон у серебристо-черной лисицы $10,5 \pm 0,30$, у серебристого песца – $10,6 \pm 0,10$. [4] То есть полученные нами результаты измерений диаметра пуховых волокон у лисы соответствуют данным И.Н.Старовой.

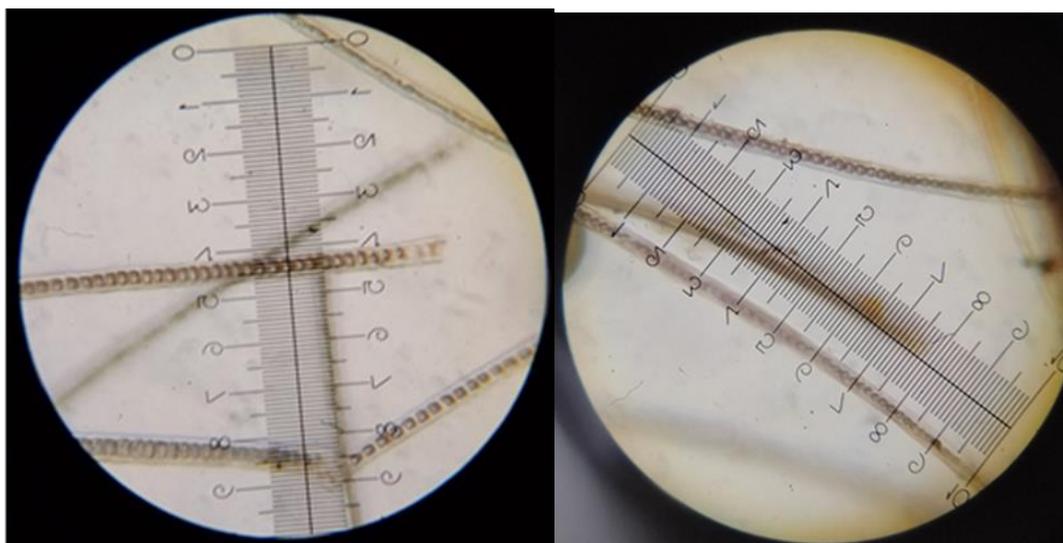


Фото 4 – Пуховые волокна лисы и соболя

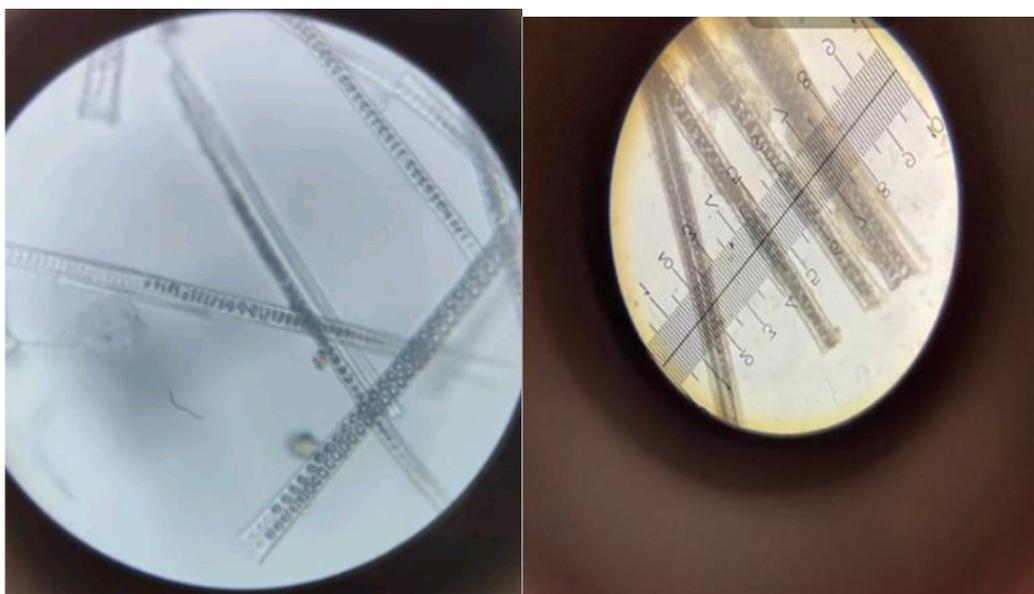


Фото 5 – Пуховые волокна волка и рыси

У волка пуховые волокна прозрачные, сердцевинный слой капельками, прерывистый, узкими полосками, края волокон ровные, без четких зазубрин, также встречаются волокна широкие с черным сердцевинным слоем, таких волокон мало.

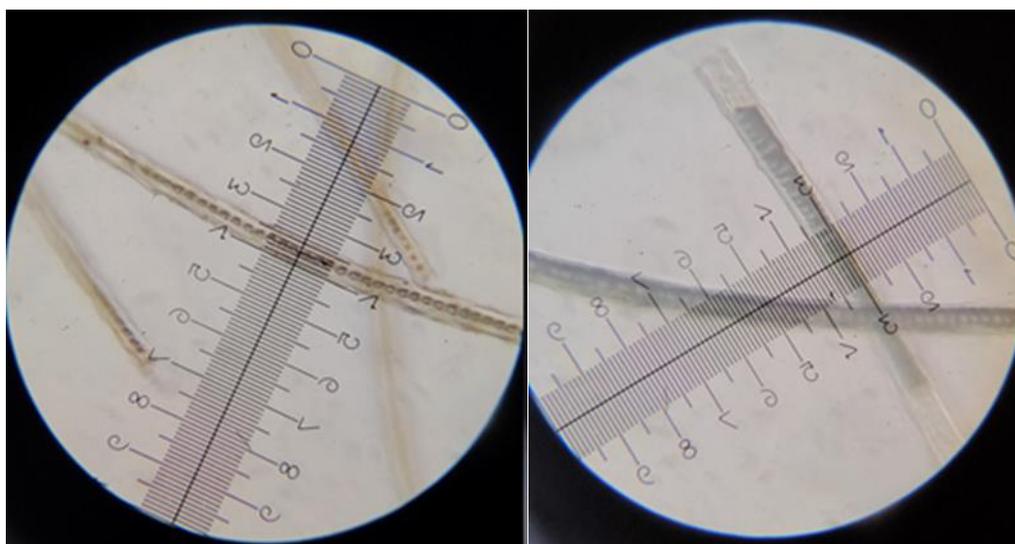


Фото 6 – Пуховые волокна хонорика и песца

У лисы пуховые волокна имеют в сердцевинном слое темные кубовидные клетки, примерно 58-66% от всей толщины волокон, остевые волокна – с коричневым пигментом, занимает 44-60% от толщины.

Анализируя, какова разница между остевыми и пуховыми волокнами у пушных зверей, можно отметить, что самая значительная разница у хонорика и соболя, разница между волокнами составляет 356-474%, то есть остевые волокна толще в 3,6-4,7 раза. У волка и песца разница небольшая (141-186%). Волосяной покров рыси и лисы по разнице в толщине остевых и пуховых волокон занимает промежуточное положение (222-264%).

Длина волосяного покрова и площадь шкурок представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Естественная длина волосяного покрова пушных зверей и площадь шкурок

Вид пушного зверя	Длина волокон, мм						Площадь шкурок, см ²
	хребет		черево		огузок		
	остевых	пуховых	остевых	пуховых	остевых	пуховых	
Соболь баргузинский	15,6	6,0	14,2	5,5	18,0	5,5	1092
Лиса рыжая	58,3	36,7	38,3	15,0	26,7	20,0	2720
Песец белый	61,8	32,2	43,3	21,3	68,3	35,8	2250
Рысь	35,3	21,8	79,3	26,0	35,0	22,0	4263
Волк	65,5	33,7	96,0	27,8	45,3	18,0	6630
Хонорик	31,2	10,7	31,3	9,7	27,5	11,2	854

Анализируя данные таблицы 2, можно отметить, что волосяной покров соболя характеризуется наиболее равномерной длиной волокон: разница между остевыми волокнами разных топографических участков составляет 1,4-3,8 мм (9,8-26,7%), между пуховыми – 0,5 мм (9,1%). В тоже время самые длинные остевые волокна растут у соболя на огулке (18 мм), самые короткие пуховые – на череве и огулке. Такая закономерность выявлена у соболя разных кряжей по исследованиям Реусовой.[3] Шкурки лисицы отличаются разнообразием по

длине волокон: самые длинные остевые на хребте (58,3 мм), самые короткие – на огузке, длина пуховых варьирует от 15 до 36,7 мм, причем самые короткие пуховые волокна на череве.

В соответствии с классификацией пушно-мехового сырья, шкурки песца относятся к группе длинноволосых (от 50 до 90 мм). По данным таблицы, самые длинные остевые волокна на хребте и огузке (61,8-68,3 мм), длина пуховых волокон на этих участках практически одинакова (32,2-35,8 мм), на череве у песца растут самые короткие волокна – 43,3 мм длина остевых, 21,3 мм – пуховых.

Шкурки рыси характеризуются очень длинными остевыми волокнами на череве – 79,3 мм, длина остевых на хребте и огузке почти одинакова – 35,3 и 35,0 мм. Длина пуховых волокон на топографических участках достаточно равномерная – от 21,8 до 26,0 мм.

Шкурки волка также отличаются значительной длиной остевых волокон на череве – 96,0 мм, самые короткие остевые – на огузке (45,3 мм). Также самые короткие пуховые волокна на огузке (18 мм), на череве длина пуховых 27,8 мм, на хребте – 33,7 мм.

У хонорика волосяной покров по длине достаточно равномерно развит: длина остевых волокон на хребте и череве практически одинакова – 31,2 и 31,3 мм, на огузке промежуточная длина – 27,5 мм. Длина пуховых волокон также характеризуется равномерностью: от 9,7 мм на череве до 11,2 мм на огузке.

Площадь шкурок зависит от способа консервирования и от растяжки на правилке. Размеры шкурок подразделяются на крупные, средние и мелкие.[]

По данным измерений, площадь исследованных шкурок по видам пушного зверя соответствует классификации Кузнецова (цит. по Микрюковой). Но площадь волка незначительно превышает указанные в классификации параметры от 3000 до 6500 см². Площадь шкуры рыси также соответствует данным классификации (2500-5500 см²), по нашим данным – 4263 см². Площадь шкуры соболя (500-1200 см²), по результатам исследований – 1092 см².

Таким образом, по площади шкурки представленных пушных зверей соответствуют стандартам.

Выводы:

1. По данным проведенных исследований, самый тонкий диаметр остевых волокон у лисы и рыси (35,24-35,51 мкм), самый толстый – у соболя и хонорика (71,57-71,97 мкм), самые тонкие пуховые волокна у лисы, соболя и рыси (13,43-15,87 мкм), самые толстые – у песца и волка (27,88-33,03).

2. Наиболее равномерной длиной волокон характеризуются шкурки соболя и хонорика. Разница между длиной остевых и пуховых волокон на разных топографических участках у соболя составляет 9,1-26,7%, у хонорика – 13,8-15,5%.

3. Шкурки лисицы отличаются разнообразием по длине волокон: самые длинные остевые на хребте (58,3 мм), самые короткие – на огузке, длина пуховых варьирует от 15 до 36,7 мм, причем самые короткие пуховые волокна на череве.

4. У песца самые длинные остевые волокна на хребте и огузке (61,8-68,3 мм), длина пуховых волокон на этих участках практически одинакова (32,2-35,8 мм), на череве у песца растут самые короткие волокна (длина остевых 43,3 мм, пуховых – 21,3).

5. Шкурки рыси характеризуются очень длинными остевыми волокнами на череве – 79,3 мм, длина остевых на хребте и огузке почти одинакова – 35,3 и 35,0 мм. Длина пуховых волокон на участках достаточно равномерная – от 21,8 до 26,0 мм.

6. Шкурки волка также отличаются значительной длиной остевых волокон на череве – 96,0 мм, самые короткие остевые – на огузке (45,3 мм). Короткие пуховые волокна на огузке (18 мм), на череве длина пуховых 27,8 мм, на хребте – 33,7 мм.

Список литературы:

1. Маценова, Н.В. Свойства волосяного покрова натурального меха и их изменение при атмосферных воздействиях. Автореф. на соискание учен. ст. кандидата технических наук. Санкт-Петербург, 2003. – 16 с.

2. Микрюкова, О.С. Товароведение и экспертиза пушно-мехового сырья: учебно-методическое пособие/О.С.Микрюкова. Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2020. – 71 с.

3. Реусова, Т.В., Стрепетова, О.А. Основные свойства шкурок соболя, формирующие качество, спрос и ценовую политику меховых товаров//Научный журнал «Костюмология», 2020. - № 4, <https://kostumologiya.ru/PDF/18TLKL420pdf/>

4. Староверова, И.Н., Максимов, В.И., Балакирев, Н.А., Позябин, С.В., Зайцев, С.Ю., Дельцов, А.А. Взаимосвязь диэлектрических свойств, морфофизиологических характеристик, биохимического состава и качества кожно-волосяного покрова у пушных зверей клеточного содержания/Сельскохозяйственная биология, 2021. – том 56. - № 4. – С. 809-818.

УДК 502:37.03

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА “ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЭКСПРЕСС”

¹Д.А. Кадушкина, ²Н.П. Кадушкина, ¹Л.З. Кунаева

¹ЧОУ «РЖД Лицей №14», г. Иркутск, Россия

²ООО «Групп-Сервис», г. Иркутск, Россия

Для выявления отношения к экологическим проблемам и определения уровня экологической грамотности лицеистов, разработан и проведен эколого-социологический опрос обучающихся с 1 по 11 классы. Участникам предлагалось ответить на вопросы, выбрав один ответ (в некоторых случаях несколько). Всего приняли участие 528 респондентов, обучающихся ЧОУ «РЖД Лицей №14» г. Иркутска. Создан ландшафтный дизайн-проект и 3D-макет по благоустройству и озеленению трех площадок Лицея: «Эндемики Байкала», «Скверик Гайдая» и «Радуга Знаний» с использованием растений-эндемиков Иркутской области, занесенных в Красную Книгу.

Ключевые слова: эколого-социологический опрос, просвещение, экологическая культура, лицеисты, эндемики.

FORMATION OF ECOLOGICAL EDUCATION BY THE EXAMPLE OF THE “ECOLOGICAL EXPRESS” PROJECT

¹Kadushkina D.A., ²Kadushkina N.P., Kunaeva L.Z.

¹Private educational institution «Russian Railways Lyceum No. 14», *Irkutsk, Russia*

²Group-Service LLC, *Irkutsk, Russia*

To identify attitudes towards environmental problems and determine the level of environmental literacy of lyceum students, an environmental and sociological survey of students from grades 1 to 11 was developed and conducted. Participants were asked to answer questions by selecting one answer (in some cases several). A total of 528 respondents studying at the private educational institution “Russian Railways Lyceum No. 14” in Irkutsk took part. A landscape design project and 3D model for the improvement and landscaping of three areas of the Lyceum were created: “Endemics of Baikal”, “Gaidai Square” and “Rainbow of Knowledge” using endemic plants of the Irkutsk region listed in the Red Book.

Key words: ecological and sociological survey, education, ecological culture, lyceum students, endemics.

Экологическое воспитание – это формирование у человека сознательного восприятия окружающей природной среды, убеждённости в необходимости бережного отношения к природе, разумного использования её богатств и ресурсов. Благодаря развитию экологического воспитания происходит процесс формирования экологической культуры, что актуально и значимо на сегодняшний день.

Вопросы охраны природы окружающей среды и проблемы, связанные с озером Байкал, всегда интересуют и волнуют население Земли и не оставляют равнодушным современное поколение.

Чтобы разрешать серьезные проблемы экологической обстановки, необходимо предпринимать попытки предотвращать неразумное использование природной среды.

Первыми шагами можно рассматривать работу в биологических и экологических секциях, кружках, участие в проектах, а также использовать приобретенные теоретические навыки в практической деятельности.

Частное общеобразовательное учреждение «РЖД Лицей №14» расположен в Свердловском районе г. Иркутска на левобережье р. Ангара.

Лицейсты принимают активное участие в работе экологического кружка “Защитники природы в XXVII Лицейской научно-практической конференции “Наука и творчество”, в которой рассматриваются вопросы по филологии, истории, историческому краеведению, психологии, географии, биологии, ботаники, зоологии, экологии и других интересных направлениях.

К сожалению, г. Иркутск относится к городам с вполне определенными экологическими проблемами, связанные с загрязнением окружающей среды.

В связи с этим, авторы настоящего сообщения предприняли попытку заняться благоустройством территории лицея, основываясь на теоретических публикациях по экологическим проблемам.

При изложении материала проанализирован Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2022 году [1], а также публикации разных авторов: Ю.В. Новикова, Н.Ф. Реймерса, К. Шевелева, Е.В. Бухаровой, Е.Н. Кузевановой, А.В. Юрченко [2, 3, 5-11].

Благоустройство и озеленение пришкольной территории направлено на развитие экологического мышления и культуру поведения учащихся, преподавателей и гостей лицея.

Подбор растений выполнен по Красной Книге Иркутской области [4]. Полученную и обработанную информацию представили в виде схем по степени загрязнения атмосферного воздуха и водных ресурсов Иркутской области. Выяснили, какие организации Иркутской области занимаются вопросами охраны окружающей среды и составили перечень по направлениям их деятельности.

Создан ландшафтный дизайн-проект и 3D-макет по благоустройству и озеленению трех площадок Лицея: “Эндемики Байкала”, “Скверик Гайдая” и “Радуга Знаний” с использованием растений-эндемиков Иркутской области, занесенных в Красную Книгу.

План посадки растений осуществлен в мае-июне 2023 года, т.е. начала реализация долгосрочного проекта “Экологический Экспресс”.

Основной площадкой для выполнения задания - главная парадная клумба при входе в лицей. На ней высажены растения – эндемики озера Байкала и Иркутской области. Среди них: богородская трава или чабрец, или тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.) лапчатка ольхонская (*Potentilla olchonensis* Peschkova), бадан толстолистный (*Bergenia crassifolia* L.), рододендрон даурский (*Rhododendron dauricum* L.), купальница байкальская (*Trollius irkutensis* Bunge), венерин башмачок (*Cypripedium calceolus* L.), примула перистая (*Primula pinnata* Fed. et M. Pop.), кедровый стланик (*Pinus pumila* Pall.), лилия карликовая (*Lilium pumilum* Delile) и другие.

Период приживаемости, цветения и роста прошли успешно. Дальнейшее наблюдение за этими растениями будет помогать лицеистам в формировании разных навыков.

В клумбу “Радуга Знаний” посажены однолетние саженцы петунии, которые выращивали с февраля 2023 года из семян. Кроме того посадили саженцы двух видов сирени, которые прекрасно прижились и дали новые побеги.

Для выявления отношения к экологическим проблемам и определения уровня экологической грамотности лицеистов, разработан и проведен эколого-социологический опрос обучающихся с 1 по 11 классы. Участникам предлагалось ответить на вопросы, выбрав только один (в некоторых случаях несколько).

Всего приняли участие 528 респондентов (таблица). Обучающихся разделили на 4 группы: 1 – 4 классы, 5 – 6 классы, 7 – 8 классы и 9 – 11 классы.

Таблица – Эколого-социологический опрос обучающихся с 1 по 11 класс
РЖД Лицея №14 г. Иркутска

Вопросы:
В каком классе ты обучаешься?
Как ты считаешь, нужно ли заботиться об экологии?
Почему заботиться о природе важно?
Сортируешь ли ты мусор в отдельные контейнера?
Относишь ли ты использованные батарейки в специализированный пункт?
Какие пакеты использует твоя семья при покупке продуктов?
Выключаешь ли ты воду, когда чистишь зубы?
Отключаешь ли ты из розетки зарядное устройство, если не пользуешься им?
Убираешь ли ты за собой мусор после отдыха на природе?
Что ты сделал, чтобы наш Иркутск стал чище?

Самыми активными стали участники 5 – 6 классов в количестве 216 человек (41%) от общего количества.

В 1 – 4 классах приняло участие 60 человек (11%), в 7 – 8 участвовали 145 (28%), в 9 – 11 принимали участие 107 (20%).

Судя по полученным данным установлено, что 528 обучающихся в лицее понимают и знают экологическую проблему, но многие вопросы у них остались без ответов: “Что нужно сделать, чтобы уберечь и сохранить будущее нашей планеты?”, “Как правильно жить и научиться не вредить природе?”

К сожалению, не все лицеисты хотят заботиться о природе не только родного края, но и в целом по стране.

В связи с этим необходимо осуществлять постоянное просвещение, что позволит заложить основы экологической культуры и воспитать равнодушных людей.

Рекомендации по организации летних мероприятий для обучающихся лицея:

- проведение “живых уроков”, викторин и квестов, экологических акций и конкурсов рисунков;

- организовать шефство над растениями и определили группу экскурсоводов-практиков силами экологической дружины “Защитники природы”;

- привлекать родителей и членов семей, сотрудников ООО “РЖД” в экологических акциях;

- разрабатывать различные экологические проекты по видовому разнообразию растительных сообществ на территориях, прилегающих к лицее, около жилых и служебных помещений Свердловского района г. Иркутска.

Знания теоретического материала и соединение с правильно выстроенной практической работой, дает возможность привлекать и заинтересовывать все больше лицеистов и их родителей. Это позволит привлечь внимание к необходимости ответственного отношения к природе, к развитию познавательного и экологического воспитания молодого поколения сверстников.

Список литературы:

1. Государственный доклад. О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2022 году // Иркутск: ООО Максима, 2023. – 285 с.
2. Барabanщиков Д.А. Экологические проблемы озера Байкал / Д.А.Барabanщиков, А.Ф. Сердюкова // Молодой ученый. – 2017. – №. 25. – С. 104-107.
3. Бухарова, Е.В. Редкие виды растений во флоре Забайкальского национального парка / Е.В. Бухарова, А.И. Бурдуковский // Вестник Бурятского ГУ. Биология, география. – 2016. – № 2-3. – С. 121-127.
4. Красная книга Иркутской области. Растения// Иркутск:Изд-во “Время странствий”, 2010. – 400 с.
5. Кузеванова Е.Н. Байкаловедение. Байкал с древнейших времен до наших дней / Е.Н. Кузеванова, В.В. Тахтеева // Иркутск: Изд-во “Тип. на Чехова”, 2020. – 220 с.
6. Новиков Ю. В. Экология, окружающая среда и человек / Ю.В. Новиков. – М.: ЮНИТИ, 1998. – С. 240-260.
7. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: Словарь-справочник /Н.Ф. Реймерс. - М.: Просвещение. – 1992. – Т. 320. – 317 с.
8. Шевелев К. Эндемик: что такое, описание, примеры, фото и видео // К. Шевелев. – Текст - электронный // Как и почему: [сайт]. – 2022. – 3 янв. – URL: <https://kipmu.ru/endemik/> (дата обращения: 10.04.2023).
9. Энциклопедия для детей. Экология // М.: Аванта +, 2001. – Т. 19. – 448 с.
10. Юскевич Н. Н. Озеленение городов / Н.Н. Юскевич. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 158 с.
11. Юрченко А. В. Ландшафтный дизайн / Ася Юрченко. – М.: Эксмо, 2005 (ГУП ИПК Ульян. Дом печати). – 253 с.

УДК 502:37.03

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИГРА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ОТВЕТСТВЕННОГО ОТНОШЕНИЯ К ПРИРОДЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Т.А. Харина

МБОУ СОШ г. Иркутска № 35, г. Иркутск, Россия

Экологическое образование школьников младших классов необходимо проводить в форме различных методических приемов и, прежде всего, в виде игр. Это будет способствовать к мотивации и положительному отношению к природе. Примерами игр, использованными в процессе работы с учащимися интерес представляют “Секреты старичка Лесовичка”, “Экологические весы”, “Солнечная система”, “Биоценоз леса” в ходе которых формировать основы экологической культуры и бережное отношение к природным богатствам.

Ключевые слова: экологическая игра, школьники младших классов.

ECOLOGICAL GAME AS A MEANS OF FORMING A RESPONSIBLE ATTITUDE TO NATURE IN JUNIOR SCHOOLCHILDREN

Kharina T.A.

MBOU secondary school of Irkutsk № 35, Irkutsk, Russia

Environmental education of primary schoolchildren must be carried out in the form of various methodological techniques and, above all, in the form of games. This will promote motivation and a positive attitude towards nature. Examples of games used in the process of working with students include “Secrets of the old man Lesovich”, “Ecological scales”, “Solar system”, “Forest biocenosis”, during which they form the foundations of ecological culture and respect for natural resources.

Keywords: environmental game, junior schoolchildrens.

В Закон РФ «Об образовании» в 1992 году вошел важный пункт о том, что «...содержание образования должно обеспечивать в сознании учащихся формирование картины мира, адекватной современному уровню знаний...» [1].

В современных методиках и практиках экологического образования в начальной школе, большое внимание уделяется оптимальному сочетанию различных форм, средств и методов обучения, что позволяет более эффективно решать учебно-воспитательные и экологические задачи. Важным условием активизации познавательной деятельности младших школьников, развития их мышления, самостоятельности является дидактическая игра. Содержание дидактических игр по экологическому образованию достаточно разнообразно, в них отражаются изменения в жизни растений, животных, взаимосвязи и взаимозависимости в природе, явления природы, вопросы охраны природы и здоровья. Младший школьник испытывает острую потребность в игре: через игровую деятельность он познает окружающую действительность и формы взаимоотношений с ней, без чего он не был бы в состоянии выявить особенности своих отношений к вещам, людям, природе. Существенной стороной познавательной игры является игровой замысел. Он вызывает живой интерес школьников, возбуждает их активность, желание играть что часто выражается в самом названии игры. [2 - 7].

Экологическая игра занимает значительное место в первые годы обучения младших школьников в школе. Вначале обучающихся интересует только сама форма игры, а затем уже и тот материал, без которого нельзя участвовать в игре.

Игра “Секреты старичка Лесовичка”. В процессе игры учащиеся рассказывают о растениях, которые они видели или собирали. Участие сказочного персонажа – старичка Лесовичка, позволяет раскрыть некоторые секреты, которые заполнятся и будут использоваться в жизненных ситуациях. Так, подорожник, который чаще всего встречается на обочинах можно использовать при порезах или натертых места, обладает лечебными свойствами заживления. Но вот люди пришли в лес, нашли дупло в котором пчелы и, естественно, получили укусы (у некоторых может быть отек Квинке). Поэтому срочно нужно приложить одуванчик, сок которого действует на поврежденное место и заживляет его. Многие страдают от укусов комаров. Здесь помогает пижма или дикая рябинка, т.к. запах этих растений отпугивает насекомых.

Игра “Экологические весы”. Ее смысл заключается в том чтобы показать место человека и его роль в природе. От учащихся требуется вырезать фигурки животных, человека и затем прикрепить их к “весам”. В течение игры был

сделан вывод о том, что человек занимает незначительное место в природе, но велика его роль, то есть его жизнедеятельность, которую он оказывает на окружающую среду.

Игра “Солнечная система”. Чтобы представить, какое место в солнечной системе занимает планета Земля, используются предварительно подготовленные карточки с названиями Солнца, планет солнечной системы, их спутников. Учащимся необходимо их разложить в том порядке, который соответствует строению солнечной системы. Одновременно приводятся краткие пояснения о строении Солнца, планет, некоторые абиотические факторы. Результат свидетельствует, что в связи с неразумной деятельностью человека может быть разрушена целостность системы.

Игра “Биоценоз леса”. С раннего возраста люди встречаются в разными видами животных, о которых первоначально узнают при чтении родителями книг или рассказами о разнообразии животного мира. Многие учащиеся хотят исполнить роль того или иного животного. Одним из них является медведь, олицетворяя силу и могущество. Вместе с тем, огромную роль играют такие условия, как холод, дефицит кормовой базы и т.д. Поэтому многие животные в зимний период времени залегают в спячку до прихода благоприятных условий. Что касается растений, то в осенний период происходит листопад. Если у растений останутся листья, то дерево может частично или полностью погибнуть. Совмещение рассказа с наглядными пособиями развивает у школьников процессы осмысления происходящих в природе процессов, нарушение которых приведет к исчезновению того или иного биоценоза. Здесь можно применять схемы, изображающие лес, водоем, луг (большой лист бумаги раскрашен в зеленый, голубой и желтый цвет). По мере объяснения материала эти схемы заполняются изображениями растений и животных, дополняются гербариями и коллекциями.

Игра “Уют в снегу”. Эту экологическую игру следует рассматривать как дополнительную информацию к предыдущей. Разница заключается в том, что необходимо доказать, как снег помогает животным выжить в зимнее время. Здесь можно использовать раздаточный материал в виде карточек с изображением тех или иных видов животных, а также использовать элементы пантомимы и дополнительной литературы. Именно пантомима качественно позволяет наглядно представить явления природы и ее обитателей. Вместе с тем, использование вышеперечисленных двух игр, включают наблюдение и содержание естественных научных сведений и развивают эстетическую область мозга.

Игра “Путешествие по зимней стране”. Дать сведения о различных абиотических условиях, которые свойственны для зимы, установить взаимосвязи в природе, проверить умения и навыки по данной теме, воспитывать любовь к природе. Здесь можно использовать как коллективные, так и индивидуальные. Игра способствует углублению, закреплению учебного материала, позволяет устанавливать взаимосвязи в природе, способствует формированию положительного отношения младших школьников к природе.

Игра “Экологическая молчанка”. Содержание игры основано на проверке учащихся уже известной информации о заповедниках региона, в котором они находятся, показать их на предложенной карте и рассказать об особенностях растительного и животного мира. Это позволяет формировать увеличение экологического образования и культуры. Воспитывает самостоятельность и ответственное отношение к уникальным объектам природы.

Учитывая особенности каждой экологической игры, проводимой с целью формирования положительного отношения младших школьников к природе, следует выполнять правила, которые обусловлены содержанием игры, игровым замыслом и вместе с тем выполняют очень большую роль. Они определяют характер и способ действий, организуют и направляют поведение, а также взаимоотношения обучающихся в игре. Правила, применяемые в экологических играх, являются критериями правильности игровых действий, их оценки. Усвоение школьниками правил игры и следование им воспитывает в них самостоятельность и взаимоконтроль в игре.

Общие правила использования игры как средства формирования ответственного отношения младших школьников к природе:

- игра должна приносить радость. Нельзя ребенка заставлять играть, нужно создавать условия, чтобы он захотел играть;

- желательно готовить к игре заранее и самостоятельно, например, учить слова, роли, подбирать дополнительный материал по природе и проводить наблюдения;

- в игру желательно вносить сказки, стихи, песенки – все то, что придаст необычность, праздничность, желание участия;

- использовать занимательный природоведческий материал;

- осуществлять и активно использовать личные наблюдения школьников за природой;

- дать оценку проведенной работы с обязательным элементом поощрения.

Игра, как средство формирования положительного ответственного отношения младших школьников к природе, облекается в формы, не похожие на обычное обучение. Здесь и фантазия, и самостоятельный поиск ответов, и новый взгляд на известные уже факты и явления, пополнение и расширение знаний, установление связей в природе, сходства и различия между отдельными представителями животного и растительного мира. Но самое важное, не по необходимости, не под давлением, а по желанию самих обучающихся во время игр формируется экологическая культура. Это осуществляется на внеклассных занятиях, которые можно посвятить просмотру фильмов на природоохранную деятельность, экологические темы. Все это способствует привитию интереса к познанию природы и ответственному отношению младших школьников к природе. Используя различные виды игр происходит овладение информацией о природных богатствах, их сохранении и важной роли человека в бережном отношении Земли.

Список литературы:

1. Федеральный Закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ “Об охране окружающей среды”.

2. Байкова Л.А. Технология игровой деятельности /Л.А. Байкова. – Рязань:РГПУ, 1994. – 110 с.
3. Гирусов Э.В. Природные основы экологической культуры/Э.В.Гирусов. – М.: Знание,1989.– 30 с.
4. Дерябо С.Д. Экологическая педагогика и психология / С.Д. Дерябо, В.А. Яскин. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – С.15 -18.
5. Зверев И.Д. Экология в школьном обучении: Новый аспект образования /И.Д. Зверев. - М.:Знание, 1990. – С. 20-27.
6. Лихачёв Б.Т.Экология личности/Б.Т. Лихачёв//Педагогика. - 1993. - № 2. - С.19-21.
7. Лихачёв Б.Т. Экопсихотерапевтические аспекты воспитания/Б.Т. Лихачёв //Педагогика. - 1995. - № 1. – С.40.

УДК 37.033

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: ЦЕЛЕВЫЕ ОРИЕНТИРЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ, ДОСТИЖЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

А.В. Щекодько

МБОУ г. Иркутска СОШ № 35, г. Иркутск, Россия

МБОУ г. Иркутска СОШ №35 - участник Международной программы “Экошколы/Зеленый флаг”, а по результатам ее деятельности вручено 15 зелёных флагов. В школе разработаны следующие направления:”Водные ресурсы”, ”Сохранение биоразнообразия”, “Энергия”, “Рациональное управление отходами”, “Здоровый образ жизни”. Обучающий курс “Устойчивое развитие-путь в будущее” является образовательным компонентом в понимании задач устойчивого развития и формирование на глобальном уровне экологической культуры. Это ресурс для организации общероссийских мероприятий сети Ассоциированных школ ЮНЕСКО.

Ключевые слова: устойчивое развитие, экологическая культура, ЮНЕСКО.

EDUCATIONAL SPACE IN THE INTERESTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT: TARGETS, EDUCATIONAL COMPONENT, ACHIEVEMENT OF RESULTS

A.V. Shchekodko

MBOU Irkutsk Secondary School № 35, Irkutsk, Russia

MBOU Irkutsk Secondary School No. 35 is a participant in the International Eco-Schools/Green Flag program, and based on the results of its activities, 15 green flags were awarded. The school has developed the following areas: “Water Resources”, “Biodiversity Conservation”, “Energy”, “Rational Waste Management”, “Healthy Lifestyle”. The training course “Sustainable Development - the Path to the Future” is an educational component in understanding the challenges of sustainable development and the formation of an environmental culture at the global level. The a resource for organizing all-Russian events of the UNESCO Associated Schools network.

Key words: sustainable development, ecological culture, UNESCO.

Экологическое образование и воспитание базируется на основных понятиях: ”экология души” (нравственный аспект), “экология родного языка” (сохранение и приумножение традиций национальной культуры), “экология общения” (способность оценивать и развивать коммуникативную сферу личности, не притесняющей коммуникативной сферы другого), “экология здоровья” (осознание ценности здорового образа жизни и безопасного поведения), “экология окружающей среды” (осознание места человека в природе и взаимное влияние).

Устойчивое развитие — это концепция, повсеместная реализация которой поможет человечеству удовлетворять собственные текущие потребности без ущерба для следующих поколений. Образование в интересах устойчивого развития рассматривается на международном уровне как одно из ведущих направлений модернизации образования в соответствии с требованиями 21-го века.

Сегодня преобразования в системе образования должны способствовать развитию у всех субъектов образовательных отношений навыков критического и творческого мышления. Это в полной мере отражено в федеральных государственных образовательных стандартах, которые ориентируют школу на достижение не только предметных, но и мета-предметных и личностных образовательных результатов. Это все острее ставит вопрос поиска соответствующих инновационных форм организации образовательного процесса, технологий обучения.

Все актуальнее становится вопрос о реализации Национальной стратегии образования для устойчивого развития в Российской Федерации принятой в 2005 г., начиная с которой субъекты Федерации должны были добиться существенного прогресса в осуществлении данной стратегии, т. К. образование в интересах устойчивого развития является ценным источником инновационного опыта и перейти в режим развития идей на всех уровнях и во всех организациях.

Суть стратегии состоит в том, чтобы перейти от простой передачи знаний и навыков, необходимых для существования в современном обществе, к готовности действовать и жить в быстроменяющихся условиях, участвовать в планировании социального развития, учиться предвидеть последствия предпринимаемых действий, в т.ч. и возможные последствия в сфере устойчивости природных экосистем и социальных структур [3].

Однако понимание того, что к 2015 и 2020 годам мировое сообщество, регионы и страны не смогут реализовать задачи по достижению устойчивого развития. Поэтому достижение целей устойчивого развития (ЦУР) будет актуально еще долго [4]. Начало пути по достижению ЦУР всегда лежит у истоков получения человеком навыков, знаний, уровня образования: семья-детский сад - школа - ссуз (вуз).

Школа устойчивого развития (ШУР) – “брендовое имя” МБОУ г. Иркутска СОШ № 35 – это общеобразовательная школа, активный социальный партнёр,

центр окружающего социума, где существует возможность реализации личного и общественного потенциала всех участников образовательных отношений.

Целевой ориентир ШУР: распространение опыта эффективного сотрудничества, направленного на развитие человеческого потенциала участников образовательных отношений и технологических подходов в достижении целей образования для устойчивого развития.

Результатами роста и развития определены:

1. Создание условий для эффективного взаимодействия образовательных организаций в реализации образования для устойчивого развития.

2. Распространение и обмен опытом реализации экологического просвещения и воспитания, формирования экологической культуры.

Для развития экологического мышления разработана следующая концептуальная основа:

- системность в формировании представлений о взаимосвязях в обществе, экономике и природе; между ними, на локальном и глобальном уровнях;

- всеохватность участников образовательных отношений в экологическом образовании и просвещении, в принятии положений устойчивого развития;

- междисциплинарный подход как условие целенаправленной и единой системы построения обучения и воспитания;

- формирование гражданственности и ответственности в обеспечении условий развития современной личности, несущей ответственность перед собственной жизненной перспективой и оценивающую потребности и права будущих поколений;

- устойчивые изменения – развитие образовательной среды;

- интеграция знания и ценностные ориентации обучения – основополагающие принципы педагогической деятельности.

Все это обеспечивает социализацию ребенка, формирование ответственного отношения к окружающей природе, людям, обществу. Поэтому школа непосредственно становится Центром образования для устойчивого развития. Реализуя принципы и направления образования для устойчивого развития особое внимание уделяется воспитанию гуманистического мировоззрения, направленного на привитие социальной и гражданской ответственности, как общечеловеческих ценностей, а также экологизации социума, т.е. развитие экологического мышления в обществе, что отражено в нашей Программе развития МБОУ г. Иркутска СОШ № 35: “Построение образовательного пространства в интересах устойчивого развития” (2017-2024гг).

Распространение и обмен опытом экологического просвещения и воспитания, формирования экологической культуры посредством авторских методических продуктов, включающего учебно-методические, организационные и информационные разработки, отражающие передовой опыт организации мероприятий экопросвещения, здоровьесбережения и краеведения.

Школа участник Международной программы “Экошколы/ Зеленый флаг” – престижный экологический символ, а по результатам деятельности школы ей вручено 15 зелёных флагов.

В школе разработаны следующие направления: ”Водные ресурсы”, ”Сохранение биоразнообразия”, “Энергия”, “Рациональное управление отходами”, “Здоровый образ жизни”. Эта программа является технологической и методической основой продвижения идей устойчивого развития и построения на них образовательного пространства.

Учебно-методическое сопровождение Школы устойчивого развития:

- реализация учебно-методических комплексов ”Байкаловедение” в 5-7 классах;

- создание и практическое использование авторских программ “Экологическое творчество”, “Кладовая Сибири”, “Экология”, “Устойчивое развитие-путь в будущее”.

Образовательная основа понимания концепции устойчивого развития реализуется через авторский обучающий курс “Устойчивое развитие-путь в будущее” в 8-х классах.

Курс раскрывает понятие "устойчивое развитие"; обозначает основные проблемы, существующие в мире на сегодняшний день; демонстрирует, как концепция уже применяется на практике; рассматривает перспективы устойчивого развития в России (таблица).

Таблица 1 – Тематические занятия по экологии

№ Темы	Содержание темы	Примерное кол-во учебных часов	Организационная форма занятий
1.	Основы устойчивого развития. История взаимоотношений Человека и планеты Земля. Появление концепции устойчивого развития. Элементы концепции устойчивого развития. Принципы устойчивого развития.	2	Лекционно-семинарская
2.	Критическое состояние мира: проблемы экологии. Глобальные экологические проблемы человечества, состояние экосистем, оболочек Земли.	4	Проблемные семинары, практикумы
3.	Критическое состояние мира: проблемы общества. Демографический кризис, социальные проблемы неравенства, миграции, урбанизации.	3	Лекции. Проблемные семинары, практикумы
4.	Критическое состояние мира: проблемы экономики. Проблемы безработицы, потребления, экономического роста, бедности. Глобализация-плюсы и минусы.	3	Лекции. Проблемные семинары, практикумы
5.	Инструменты для достижения устойчивого развития. Экологический след. Образование для устойчивого развития. Зелёная экономика.	3	Лекции. Проблемные семинары,

	Волонтерство. Социальное предпринимательство.		практикумы
6.	17 целей устойчивого развития.	15	Ученический лекторий
7.	Переход к устойчивому развитию. Переход России к устойчивому развитию. Иркутская область на пути к устойчивому развитию.	4	Учебный проект «Человек устойчивого развития»

Примерами учебных проектов могут быть коллективные проекты класса: “Стена ЦУР”, ”Экослед школы” и др.

На основе понимания принципов Концепции устойчивого развития, погружения в эту проблематику разработаны и организованы мероприятия общероссийского масштаба в сети Ассоциированных школ ЮНЕСКО (МБОУ г. Иркутска СОШ № 35 – школа кандидат САШ ЮНЕСКО с 2020 г.).

Интеллектуально-творческий конкурс ”Мысли глобально-действуй локально” для учащихся 7-8 классов, способствующий активизации интеллектуального творческого потенциала обучающихся, развитие командной успешности, популяризация целей в области устойчивого развития (ЦУР), их претворение в конкретные действия локального значения.

Конкурс решает следующие задачи:

- содействие развитию интеллектуального потенциала участников, их нравственно-мировоззренческих и гражданских позиций;

- продвижение идей устойчивого развития, как приоритетной модели гармоничного существования мира и развитие поисково-исследовательских и проектных навыков и умений, коммуникативных и информационных компетенций обучающихся;

- содействовать формированию пространства для сетевого взаимодействия педагогов и учащихся САШ ЮНЕСКО.

За три года проведения конкурса в нем приняли участие 32 команды (150 обучающихся регионов Российской Федерации).

Иркутская митап-конференция “Образование для устойчивого развития: взаимодействие, сотрудничество, инновации”, на которой происходит реализация идей устойчивого развития, продвижение и развитие экологического просвещения в соответствии Национальными проектами “Образование” и ”Экология”. В течение 4-х лет на конференции обобщили свой опыт, поделились проектами более 260 учителей, педагогов, воспитателей дошкольных учреждений из Иркутска и Иркутской области, Республики Бурятия, Республики Башкортостан.

Как писал Виктор Иванович Данилов-Данильян: ”Культура не может произрастать без экологической культуры, а экологическая культура вовсе не может состояться в условиях бескультурья” [5].

Список литературы:

1. Данилов-Данильян В.И. Перед главным вызовом цивилизации: Взгляд из России/ В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев, И.Е. Рейф. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 224 с.

2. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2016 год / под ред. С.Н. Бобылева и Л.М. Григорьева. — М.: Анал. центр при Правительстве Российской Федерации, 2016. - 298 с.

3. Национальная стратегия образования для устойчивого развития в РФ (преамбула) – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.unesco.org>

4. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. / Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей. 25 сентября 2015 года A/RES/70/1.

5. URL: <https://rosecos.ru/2017/06/velikie-deyateli-rossii-o-vazhnosti-zashhity-okruzhayushhej-sredu-plakaty-ot-roseko/> Великие деятели России о важности защиты окружающей среды: плакаты от #РосЭко

УДК 37.033

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ В КУРСЕ “ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО” У УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

А.Г. Гурулева, В.Б. Матвеева

МБОУ г. Иркутска СОШ №35, г. Иркутск, Россия

Настоящее сообщение основано на фактическом материале, предложенном для учащихся начальных классов при изложении факультативного курса “Экологическое творчество”. Так, в рамках мероприятия “Общешкольный День Единого слова” проводятся занятия по экологическому творчеству в 2-3 классах, на основе которых созданы картинные словари слова Байкал. Во 2-х классах в ходе работы ученики самостоятельно находили информацию о происхождении названия озера, а в 3-их изучали процесс ледостава и особенности зимней погоды на озере.

Ключевые слова: экологическое воспитание, начальная школа, экологическая грамотность.

FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY IN THE COURSE “ECOLOGICAL CREATIVITY” IN PRIMARY CLASS STUDENTS

A.G. Guruleva, V.B. Matveeva

MBOU Irkutsk Secondary School № 35, Irkutsk, Russia

This message is based on factual material proposed for primary school students during the presentation of the elective course “Ecological Creativity”. Thus, as part of the “School-wide Single Word Day” event, classes on environmental creativity are held in grades 2-3, on the basis of which picture dictionaries of the word Baikal were created. In the 2nd grade, during the work, students independently found information about the origin of the name of the lake, and in the 3rd grade they studied the process of freeze-up and the features of winter weather on the lake.

Key words: environmental education, primary school, environmental literacy.

Экологическая грамотность – это уровень знаний, умений и навыков, позволяющих осознанно и компетентно участвовать в природоохранной деятельности по предотвращению и устранению ущерба, причиняемого

природе деятельностью человека. Прикладной аспект функциональной экологической грамотности связан с формированием обыденных (социально-бытовых) знаний и умений в области экологии, с практической социально-бытовой экологией, когда осваиваются элементарные знания об экологии жилища, поселений, пищи, досуга, производственных процессов и трудовой деятельности людей. В этих определениях экологическая грамотность представлена как результат достижения предметных требований к результатам образования. Экологическая грамотность неразрывно связана с экологической культурой. Такая связь должна рассматриваться в цепочке понятий: грамотность (минимальный уровень первоначальных знаний и умений) - образованность (необходимые и достаточные знания об окружающем мире, овладение наиболее общими способами деятельности) - компетентность (личностные качества, которые позволяют человеку наиболее полно реализовать себя в конкретных видах деятельности) - культура (осознание материального и духовного наследия прошлого и своего участия в непрерывный культуuroобразующий процесс) - менталитет (устойчивые, глубинные основания мировосприятия, мировоззрения и поведения человека, способность к всесторонней самореализации в духовном пространстве человечества). То есть, экологическая грамотность, расценивается как ступень на пути к экологической культуре.

Формирование экологической грамотности следует рассматривать как непрерывный многоступенчатый педагогический процесс, еще далеко не реализованный в современной школе. Между тем, именно сейчас следует уделять пристальное внимание развитию экологической культуры, основываясь на том потоке информации, который молодое поколение получает как из Интернет-источников, так и во время бесед, рассказов, наблюдений и составления собственного миропонимания.

Одной из важнейших задач современной школы является повышение экологической грамотности учащихся, вооружение их навыками экономного, бережного использования природных ресурсов, формирование активной гуманной позиции по отношению к природе. Это умение не развивается само собой, не дается с рождения в готовом виде, а воспитывается. Следовательно, согласно ФГОС, экологическое мышление можно считать метапредметным образовательным результатом.

Высшая цель современного образования согласно федеральным государственным образовательным стандартам – высоко нравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны [1].

Успех экологического образования в школе во многом зависит от использования разнообразных форм работы, их разумного сочетания.

С 2003 года школа № 35 г. Иркутска работает по авторской программе факультативного курса “Экологическое творчество” [2].

Данная программа является необходимым компонентом непрерывного экологического воспитания обучающихся и рассматривается, как развивающая и углубляющая знания детей о взаимодействиях природного и предметного мира, на развитие художественного мышления, наблюдательности и воображения, воспитывает чувство патриотизма и любви к своему краю и ответственности за его судьбу. Формирует доброе и уважительное отношение к окружающему, к людям через последовательное изучение материала, разнообразие форм, методов приёмов, с учетом возрастных особенностей детей младшего школьного возраста.

Приоритетным направлением курса является реализация целей устойчивого развития через продвижение и развитие экологического просвещения, содействие развитию системы образования города в соответствии с Национальными проектами "Образование" и "Экология" [3].

Знакомясь с представителями живой и неживой природы, учащиеся отражают в рисунках, схемах, синквейнах устанавливать взаимосвязи и взаимодействия всех объектов. Плакаты, квесты, классные часы, акции агитбригады на разные темы формируют осознанно-правильное отношение к планете Земля, к месту, где человек родился. Иными словами, речь идет об Иркутской области и жемчужине планеты Земля – озере Байкал.

Данный курс также предполагает развитие личностных качеств: ответственности, потребности в деятельности по охране и улучшению состояния окружающей среды, формирование осознанного и уважительного отношения к природе.

В результате проделанной работы у учащихся появилось желание общаться с природой и отражать свои впечатления через различные виды деятельности (рисунок, коллаж, викторина, ребусы, кроссенсы, кроссворды, проект, стенгазеты, листовки презентация, синквейн и т.д.) Формируются основы экологической культуры, осознанно-правильное отношение к объектам и явлениям природы, учащиеся получают практические знания по охране природы, развиваются коммуникативные навыки, учатся экспериментировать, анализировать, делать выводы.

Развитие функциональной грамотности в современном образовании играет ключевую роль, определяя способность успешно справляться с вызовами современного мира.

На занятиях курса "Экологическое творчество" происходит планомерное, поэтапное развитие основных направлений- математической, читательской, естественнонаучной, финансовой грамотности, глобальных компетенций, креативного мышления.

Для работы на занятиях активно используется рабочая тетрадь О.Н. Крыловой [4], позволяющая работать над читательской и естественнонаучной функциональной грамотностью. В ходе работы над произведениями разных авторов и жанров учащиеся могут сравнивать художественные и научные тексты, искать информацию на заданные темы, сравнивать факты из жизни животных, растений, анализировать фенологические моменты.

В рамках мероприятия “Общешкольный День Единого слова” проводятся занятия по экологическому творчеству в 2-3 классах, на основе которых созданы картинные словари слова Байкал. Во 2-х классах в ходе работы ученики самостоятельно находили информацию о происхождении названия озера, а в 3-их изучали процесс ледостава, сопоставляя его с особенностями зимней погоды на озере.

Предложенные формы мероприятий позволяют развивать личностные качества каждого учащегося, умение работать в коллективе, осознавать свое место в окружающем мире и приобщаться к экологическому мышлению.

Список литературы:

1. Приказ от 31 мая 2021 г. N 286 об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования
2. Крылова О.Н. Чтение. Работа с текстом, 1-4 класс / О.Н. Крылова. - М.:Экзамен, 2023. – 109 с.
3. Национальные проекты “Экология” и ”Образование” в ТОП-3 нацпроектов для молодежи. 12 Августа 2021.
4. Сорокина Л.Г. Авторская программа факультативного курса “Экологическое творчество” /Л.Г. Сорокина// Успешные региональные практики и проекты// Межрегиональный электронный сборник//Иркутск, 2017. – Вып.2.<https://docs.iro38.ru>

УДК 37.033

РЕАЛИЗАЦИЯ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

М.А. Маркина, О.А. Сотникова

МБОУ г. Иркутска СОШ № 35, г. Иркутск, Россия

На базе МБОУ г. Иркутска СОШ № 35 был проведен II Всероссийский дистанционный литературно-творческий конкурс перевода на английском и немецком языках “The World Of The Wonders” (“Мир чудес”). В рамках занятий по иностранному языку изучаются темы, связанные с окружающей средой, природой, сохранением ресурсов и проблемами экологии. Важно, изучая новые лексические единицы по теме ”Экология” использовать не только новые формы нетрадиционных уроков, а также проводить внеурочные занятия и организовывать увлекательные конкурсы, которые выявляют и поддерживают перспективных, одаренных учащихся, прививают экологическую культуру поведения, развивают творческие способности и познавательный интерес по иностранным языкам и тем самым, расширяя словарный запас школьников по теме “Экология”.

Ключевые слова: экологическое мышление, творческий потенциал, ученики.

REALIZATION OF CREATIVE POTENTIAL AND DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL THINKING OF SCHOOLCHILDREN WHEN STUDYING FOREIGN LANGUAGES

M.A. Markina, O.A. Sotnikova

The II All-Russian distance literary and creative translation competition in English and German “The World Of The Wonders” was held on the basis of the Municipal Budgetary Educational Institution of Irkutsk Secondary School №35. Foreign language classes explore topics related to the environment, the nature, resource conservation, and the environment issues. It is important to study new lexical principles on the topic “Ecology” and use not only new forms of non-traditional lessons, but also conduct extracurricular activities and organize exciting competitions that identify and promote promising, gifted students, educate an environmental culture of behavior, develop creative abilities and cognitive interest in foreign languages and thereby expanding the vocabulary of schoolchildren on the topic "Ecology".

Key words: ecological thinking, creative potential, students.

Современное общество сталкивается с проблемами экологического кризиса, который требует внимания и действий каждого человека. Одним из способов достижения этой цели является интеграция экологического воспитания в образовательный процесс, в том числе при изучении иностранных языков. Развитие экологического мышления учащихся на уроках иностранного языка предоставляет отличную возможность для развития творческого поиска.

Нестандартные формы уроков, т.е. уроки творчества, привлекают внимание учащихся, повышают их интерес к предмету и способствуют лучшему усвоению программного материала, а также вызывают интерес к изучению окружающей среды и развивают экологическое мышление. При этом создаются идеальные условия для введения языкового материала в ненавязчивой ситуации. У школьников формируется умение высказаться экспромтом по теме, у них складывается индивидуальный речевой опыт.

В зависимости от возрастных особенностей, школьникам можно предложить съемку собственных видеofilмов и написание статей экологического содержания, а также драматизацию литературных произведений [1-5].

В рамках занятий по иностранному языку изучали темы, связанные с окружающей средой, природой, сохранением ресурсов и проблемами экологии. Учащиеся изучают тематическую лексику, обсуждают актуальные экологические проблемы, а также принимают участие в дискуссиях и готовят доклады, отражающие тематику по защите окружающей среды. Применение ролевых игр, обсуждений и дебатов на иностранном языке способствует не только улучшению коммуникативных языковых навыков, но и развитию экологического сознания учащихся.

Также на уроках иностранного языка используются тексты, упражнения, видео и аудио материалы, обсуждаем экологические проблемы, используя различные интерактивные задания. В рамках таких занятий учащиеся отрабатывают навыки сотрудничества, критического мышления и принятия обоснованных решений по проблемам экологии. Кроме того, учащиеся принимают участие в экологических акциях разного уровня, что позволяет

школьникам применять полученные знания на практике, оформляя плакаты и листовки на английском и немецком языках.

Хотелось бы заострить ваше внимание и на технологии организации учебного занятия, способствующей творчеству школьников – мини-проекты.

Основные преимущества данной технологии состоят в том, что она основана на коммуникативном подходе, дает возможность развития одновременно различных компетенций: речевой, лингвистической, социокультурной и учебно-познавательной. Второй положительный момент, это возможность повышения мотивации и развитию творческого потенциала, идущих не извне, а от самого школьника. При вовлечении в данный вид работы дети сами заинтересованы в ее наилучшем выполнении, сами решают вопрос о стратегии и тактике создания продукта, применяя свои творческие способности. Роль учителя, в данном случае, направлять, помогать и консультировать, а не диктовать свои условия.

Типы проектов хороши для систематизации, текущего и итогового контроля на разных этапах обучения.

Примеры проектов, которые учащиеся выполняют на уроках английского языка:

3 класс “Country house – town mouse” (“Деревенский дом – городская мышка”): учащиеся рисуют свой дом, подписывая, изученные лексические единицы по данной теме.

4 класс “Funny animals” (“Забавные животные”): учащиеся придумывают забавных фантастических животных, рисуют их и описывают на иностранном языке.

5 класс “My ECO- dream house” (“Мой экологичный дом мечты”): учащиеся придумывают экологичный дом своей мечты и воплощают свои идеи в рисунках, макетах, планах, сопровождая их мини-рассказами.

6 - 7 класс “New image for a celebrity” (“Новый имидж знаменитости”): учащиеся предлагают новый экологичный стиль в одежде и макияже, объясняя свой выбор значимостью сохранности окружающей среды. Так с помощью данного проекта совершенствуются лексические навыки речи по теме “Экология”.

8-9 класс “Plan a Vacation”, “Design your tourist project” (“Планируй отпуск”, “Разработай свой туристический проект”): учащиеся создают туристические маршруты: прокладывают их по карте, отмечают наиболее интересные достопримечательности одновременно исследуют и изучают культуру, историю и окружающую природу своей страны. Конечный продукт такой работы - создание книги-буклета.

10-11 классы: Проекты-экскурсии “Let’s make our country prosper” (“Сделаем нашу страну процветающей”): в качестве проектов они готовят и проводят экскурсии по своему городу и другим туристическим объектам на иностранном языке.

Кроме того на базе МБОУ г. Иркутска СОШ № 35 был проведен II Всероссийский дистанционный литературно-творческий конкурс перевода на

английском и немецком языках "The World Of The Wonders" ("Мир чудес").

Организаторами, которого являются: методическое объединение учителей иностранных языков школы № 35, кандидат "Ассоциированной школы ЮНЕСКО", Международный институт экономики и лингвистики Иркутского Государственного Университета и Областная общественная организация "Русско-немецкое общество Иркутск – Пфортхайм".

Тематика текстов была связана с легендами о Байкале, таинственном и могущественном озере. Участникам двух возрастных категорий (10-13 и 14-17 лет) было предложено перевести тексты с русского на английский и немецкий языки, а также предоставить собственные иллюстрации, соответствующие их содержанию. На конкурс было представлено более 200 работ из разных городов России. Он стал по-настоящему всероссийским. География участников очень широкая: от Владивостока до Калининграда и Симферополя. Самыми активными участниками являются школьники городов Якутска, Иркутска, Томска, Москвы и Сургута.

Предложенные конкурсные тексты в этом году были непростыми для перевода. Конкурсантам предстояло не только подобрать соответствующие переводные эквиваленты, но и разобраться в специфических фольклорных клише и названиях. Эксперты по проверке работ уверены, что для корректного перевода участники пользовались не только онлайн-переводчиками и словарями, но и искали и читали статьи, для того, чтобы лучше справиться с довольно сложными переводческими задачами. Выйти из-под влияния иностранного языка и выразить максимально близко и точно содержание легенд, не нарушая при этом лексические, грамматические, стилистические нормы русского языка - сложная задача. Что касается работ школьников, то, к сожалению, как отметили эксперты, было значительное количество работ, которые были выполнены с помощью программ онлайн-переводчиков и подверглись лишь незначительной редакции. А также заголовки текстов, которые должны были придумать ребята, у многих написаны не корректно: в кавычках, слова с маленьких букв или с точкой в конце.

В любом случае, организаторы и эксперты конкурса благодарят всех участников за проявленный интерес, желают всем успехов в непростом, но интересном деле перевода и надеются на продолжение сотрудничества, поскольку конкурс планируется проводить ежегодно.

Развитие экологического мышления при изучении иностранного языка является важным аспектом современного образования. Подходы, основанные на интеграции экологических тем в учебный процесс, способствуют не только повышению мотивации учащихся, но и реализации творческого потенциала, ответственного отношения к окружающей среде, а также воспитанию сознательных граждан, способных внести свой вклад в сохранение природы и улучшение экологической ситуации.

Список литературы:

1. Ариян, М.А. Педагогические технологии обучения иностранным языкам в школе: учеб. пособие / М.А. Ариян .— М.: ФЛИНТА, 2021 .— 112 с. URL:

<https://rucont.ru/efd/776887> (дата обращения: 20.03.2024).

2. Любимцева С.Н. английский: учебник / С.Н. Любимцева, Б.М. Тарковская.- М.:”ГИС”, 2005. – 157 с.

3. HUMANS IN THE PAST AND PRESENT. URL: <https://rucont.ru/efd/225486> (дата обращения: 20.03.2024)

4. Рабочая программа по английскому языку. 8 класс : к УМК ”Английский в фокусе” (Spotlight) Ю.Е. Ваулиной, Дж. Дули и др. - М.: Просвещение, 2020 .— 25 с.

5. Юхнель Н. В. Английский язык в 7 классе : учебно-методическое пособие для учителей учреждений общего среднего образования с русским языком обучения / Н. В. Юхнель [и др.]. - Минск: Вышэйшая школа, 2020. – 231 с.

УДК 37.018.2

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЯЗЫКА В РЕАЛИЗАЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ШКОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Ю.Е. Клачкова

МБОУ г. Иркутска СОШ №35, г.Иркутск, Россия

В сообщении приводится рассмотрение опыта экологизации языка через воспитательные мероприятия в школе № 35 г. Иркутска, формирование экологической культуры, экологии языка ежегодно в школе проходит родительский форум “Здоровая семья”, который включает в себя такие значимые мероприятия как родительская конференция ”Роль семьи в становлении личности ребёнка”, обмен опытом “Культура семейного досуга”, конкурс “Мама, папа, я – читающая семья”, проведение в классных коллективах родительских мастерских.

Ключевые слова: экология языка, экологическая культура.

ECOLOGIZATION OF LANGUAGE IN THE REALIZATION OF THE EDUCATIONAL POTENTIAL OF SCHOOL EVENTS

Yu.E. Klachkova

MBOU Irkutsk Secondary School № 35, Irkutsk, Russia

The report provides a review of the experience of greening language through educational activities at school № 35, formation of ecological culture, ecology of language. Every year the school hosts the parent forum “Healthy Family”, which includes such significant events as the parent conference “The Role of the Family in the Development of the Child’s Personality”, the exchange of experience “Culture of Family Leisure”, the competition “Mom, Dad, I am a reading family”, holding parent workshops in classrooms.

Key words: ecology of language, ecological culture.

На сегодняшний день экология русского языка и культуры речи является самой актуальной темой для людей, переживающих за судьбу своего Отечества.

Повседневная ”среда существования”, в т.ч. и языковая, духовная, должна быть здоровой, очищенной от разного рода “вредных примесей”. Таким образом, повышение речевой культуры, совершенствование языка как средства

общения, орудия мысли, формирования образа приобретает экологический характер. Фактически речь идет о лингвоэкологическом воспитании личности.

Русский язык – один из самых богатых и красивых языков мира. Но, к сожалению, в век компьютеров, заметно падает интерес к слову. Люди мало читают, активно употребляют в своей речи слова-шаблоны, и, как следствие, речь постепенно скудеет. Возникает серьезная проблема что русский язык уже давно нужно оберегать и защищать от нас самих.

Сегодня очень много говорится об экологии. Ведь экология - наука о доме. Главный закон экологии - *все связано со всем* [2]. И с языком тоже. Язык любого народа — это его историческая память, воплощенная в слове. Вместе с тем, отсутствие речевой культуры, небрежное отношение к слову - это не только неуважение национальных традиций, родной истории, обычаев, но и духовное обнищание нации.

Повышение речевой культуры, совершенствование языка как средства общения, орудия мысли, формирования образа приобретает экологический характер. В.А. Сухомлинский писал: “Воспитывает каждая минута жизни, и каждый уголок земли, каждый человек, с которым формирующаяся личность подчас как бы случайно, мимоходом соприкасается” [5].

В настоящем сообщении рассматривается опыт экологизации русского языка через воспитательные мероприятия в школе.

С целью воздействия на личностную сферу, формирование экологической культуры, экологии языка ежегодно в школе № 35 г. Иркутска (Октябрьский округ) проходит родительский форум “Здоровая семья”, который включает в себя такие значимые мероприятия как родительская конференция “Роль семьи в становлении личности ребёнка”, обмен опытом “Культура семейного досуга”, конкурс “Мама, папа, я – читающая семья”, проведение в классных коллективах родительских мастерских.

Традиционно в январе проходит мероприятие “Фестиваль культур”, которое проводится с целью формирования норм культуры межнационального общения и согласия среди детей и подростков, уважительного отношения к национальным традициям и культуре разных народов, патриотического воспитания на основе духовного наследия, ценностей и традиций национальной культуры. На сцене семейные коллективы рассказывают о своей культуре, демонстрируют национальные костюмы, танцы, песни, игры, происходит дегустация национальных блюд.

Значимое мероприятие - День родного языка, отмечается 21 февраля. В этот день входящих в школу встречает группа учащихся, одетая в национальные костюмы. Она приветствует на родных языках обучающихся, держа в руках плакаты со словами приветствия.

Для учащихся 10-11 кл. проводится дискуссия “О русском языке замолвите слово”. Проходят единые тематические классные часы “Язык – живая летопись народа”. Учителя физической культуры организуют “Игры народов мира”. Для учащихся 5, 6 кл. - карусель знаний “Умники и умницы”. Для всех желающих организован конкурс грамотеев (диктант). Оформляются

стенды: историческая справка о родном языке “Знаешь ли ты?”. В целом, все мероприятия проходят увлекательно, интересно и способствует духовно-нравственному развитию учеников, формированию уважения к культурным традициям русского языка.

Одновременно проводятся мероприятия по убеждению о необходимости сохранения и ответственного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих, развитию критического мышления в школе проводятся выступления школьных агитбригад “Мы за ЗОЖ!” (здоровый образ жизни), тематические Дни здоровья, Ярмарки.

Хочется здесь отметить создание родителями книжного издания “Азбука общения”, которая написана для повышения эффективности межличностного взаимодействия между детьми и родителями.

Для осознания ценности здорового образа жизни и безопасного поведения: навыков обращения с отходами, ресурсосбережения, формирование личности, ответственной за развитие не только школы, микрорайона, но и города организуются выставки рисунков и плакатов учащихся по теме “За здоровый образ жизни”, трудовые десанты ”Родине- чистый уголок”, ”Мы за чистый город!”, ”Землянам чистую планету”, в котором участвуют учителя, ученики, родители и жители микрорайона. Это уборка пришкольной территории и пади Долгая. Ежегодно принимаем участие во всероссийской акции ”Зелёная волна”.

На базе школы имеет место сотрудничество с обучающимися, педагогами, родителями, жителями и тосов микрорайона, советом ветеранов, образовательных учреждений – неисчерпаемый ресурс для организации совместной воспитательной и образовательной деятельности, что позволяет не нарушать экологию культуры, не разрушать личность человека, а ведёт к интеллектуально-духовному, нравственному, творческому развитию всех участников образовательного процесса.

Ежегодно коллектив и учащиеся школы участвуют во всероссийском проекте “Билет в будущее” и обучение на образовательной онлайн-платформе “ПроекТОриЯ”, всероссийской олимпиаде “Технологии успеха” в рамках Всероссийской Большой олимпиады ”Искусство – Технологии – Спорт”.

Ежегодно в конце 1 четверти дети с нетерпением ждут проведения уникального мероприятия - “День науки”, цель которого - выявление и развитие у обучающихся школы интеллектуальных и творческих способностей, создание благоприятных условий для развития познавательного интереса к научной, учебно-исследовательской деятельности, внедрение эффективных форм внеклассной работы по учебным предметам с защитой своих проектов. Каждый учитель в школе является руководителем проекта, учащимся помогают их родители. В “День науки” учащиеся начальных классов посещают образовательные квесты с играми, конкурсами, мини-лабораториями, экспериментами, которые мастерски готовят учителя и ученики. Для учащихся среднего звена организован “Поезд знаний”. Ребятам предлагается посетить станции, где в игровой форме решаются задачи, головоломки, учебные

ситуации. В этот день все желающие могут посмотреть фильмы о научных открытиях различных областей, послушать ребят, которые делятся результатами своих исследовательских проектов.

Наилучший результат воспитания разносторонней личности достигается средствами как урочных занятий, так и внеурочной деятельности, при правильном их сочетании. Благодаря слаженной работе удаётся охватить большое количество учащихся и сделать по максимуму участие всех в мероприятиях. Например, в Международный день грамотности представители школьного парламента провели весёлые перемены для начальной школы "Грамоте учиться – всегда пригодится". В акции "Шар пожеланий" - украсили новогодние шары для детей, которые находились в новогодние праздники в Ивано-Матренинской больнице, защищали свои социальные проекты во Всероссийской акции "Сделаем вместе". Была оказана помощь для дома малютки в микрорайоне Первомайский в рамках проведения акции "Дарю тепло".

Активно принимаем участие в таких социальных проектах как "Экологика", "Кулинарные традиции моей семьи", "Покормите птиц зимой".

В апреле проходит ежегодный традиционный Экологический марафон. Активисты организуют флешмоб "Вместе ярче", приуроченный к акции разумного употребления электричества, а также Всемирному дню без бумаги. Для жителей микрорайона Первомайский агитбригада школьников проводит интересное погружение в проблему экологии, раздаче листовок экологического содержания.

Ежегодно, в сентябре проводится "Неделя глобальных целей", которая направлена на создание благоприятных условий для развития социальной активности, глобальных компетенций обучающихся, развития самоуправления, активизации инновационной деятельности педагогов. В рамках недели выступают агитбригады с 1 по 8 классы по теме "Заботиться о себе и планете - это просто" и "Глобальные цели, Борьба с изменениями климата". В течение недели проходят беседы, классные часы на тему "Переверните текст". Ребята начальных классов делятся своими рисунками "Землянам чистую планету". Для учащихся 9-11 классов работает дискуссионный клуб "Форум будущего - Будущее права". Проводится экологическая акции "Мусору нет" и "Заботливые руки" (оказание помощи питомнику К-9). Заканчивается неделя глобальных целей традиционным участием в ежегодном городском субботнике "Мы за чистый город".

Хорошая правильная речь, хорошее владение русским языком всегда будут актуальными. Борьба за экологию языка и культуру речи можно и нужно.

Список литературы:

1. Введенская Л.А. Русский язык и культура речи: Учебное пособие для вузов/ Л.А. Введенская, Л.Г. Павлова, Е.Ю. Катаева. - Ростов Н/Д: Феникс, 2005. – 544 с.
2. Коммонер Б. Замыкающийся круг: Природа, человек, технология / Пер. с англ, под ред. Е.К. Федорова/ Б.Коммонер. - М.: Гидрометеиздат, 1974. – 272 с.

3. Коммонер Б. Технология прибыли / Пер. с англ, под ред. М.Я. Лемешева/Б.Коммонер.- М.: Мысль, 1976. – 20 с.
4. Сковородников А.П. Об экологии русского языка /А.П. Сковородников// Филологические науки. - 1992. - № 5–6. - С. 104–111.
5. Сухомлинский, В. А. О воспитании / В. А. Сухомлинский. – М.: Политиздат, 1975. – 272 с.

УДК 502:37.03

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА - ОДНА ИЗ ФОРМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

¹А.А. Никулин, ²Н.А. Никулина, ²Гончарова А.П.

¹МБОУ “СОШ №7 р.п.Култук”, Слюдянский район, Иркутская область, Россия
²ФГБОУ ВО ИрГАУ, п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

Выяснение знаний по экологии возможно не только в процессе обучения по специальных дисциплинам, но и при проведении биологических олимпиад. Это может способствовать расширению кругозора молодежи, мотивации к будущей профессии, а самое главное, повышению экологической культуры и сохранению природных богатств России. Студенты вузов постоянно участвуют в различных биологических олимпиадах, часть которых проводится на базе ФГБОУ ВО ИрГАУ. По результатам олимпиады “Охрана природы и рациональное природопользование” выяснено, что только 50%, связанных с экологией, были правильными.

Ключевые слова: олимпиада, экологическая культура, студенты.

BIOLOGICAL OLYMPIAD - ONE OF THE FORMS OF ECOLOGICAL CULTURE

¹Nikulin A.A., ²Nikulina N.A., ²Goncharova A.P.

¹MBOU “Secondary school No. 7 r.p. Kultuk”, Slyudyansky district, Irkutsk region, Russia
²FSBEI HE IrSAU, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

Finding out knowledge in ecology is possible not only in the process of training in special disciplines, but also during biological Olympiads. This can help broaden the horizons of young people, motivate them for a future profession, and most importantly, improve environmental culture and preserve Russia’s natural resources. University students constantly participate in various biological olympiads, some of which are held on the basis of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education IrSAU. According to the results of the Olympiad “Nature Conservation and Rational Environmental Management”, it was found that only 50% related to ecology were correct.

Key words: Olympiad, environmental culture, students.

В Законе РФ “Об образовании” в 1992 году вошел важный пункт о том, что “...содержание образования должно обеспечивать в сознании учащихся формирование картины мира, адекватной современному уровню знаний...” [1].

Становление и развитие экологического образования в России было последовательным процессом, четко обусловленным, с одной стороны, уровнем развития науки экологии, трансформировавшейся в настоящее время в проблемно-ориентированный комплекс научных знаний, а с другой - запросами общества.

В настоящее время огромный интерес к изучению экологических процессов, вызванный резким ухудшением состояния окружающей среды, побуждает пересмотреть наши взгляды на взаимоотношения человека и природы.

Одним из эффективных средств формирования новой картины мира в сознании студентов и ликвидации экологической безграмотности являются экологические олимпиады. Они не только поддерживают и развивают интерес к изучаемому предмету, но и стимулируют повышение активности, инициативности, самостоятельности учащихся при подготовке вопросов по темам, в работе с дополнительной литературой, помогают раскрыть свой уникальный творческий мир, формируя основы экологически грамотных членов общества.

На сегодняшний день экологическая культура основана на способности человека использовать полученные какие-либо экологические знания и умения в практической деятельности.

Биологическое образование, имеющее многолетний опыт использования идей эволюции и исторического развития несет в себе объединительный потенциал, способный сцементировать в единое целое представления, формируемые всеми остальными предметами. Такие возможности в первую очередь необходимо искать в основах учения о биосфере и ноосфере и основах экологии.

С момента появления студенческих олимпиад по учебным дисциплинам они рассматривались, прежде всего, как соревнование студентов, состоящих от имени какой-либо административной единицы (студенческой группы, учебного заведения, территориального образования и др.) в творческом применении полученных знаний для решения нестандартных задач.

В ФГБОУ ВО "Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского" на протяжении нескольких лет разрабатываются вопросы к проведению олимпиад по экологии.

В настоящем сообщении рассматриваются результаты проведения олимпиад по экологии для студентов г. Иркутска.

Всего в олимпиаде "Охрана природы и рациональное природопользование" участвовало 70 человек. Перечень вопросов представлен в таблице.

В процессе написания публикации использованы статьи А.А. Никулина с соавторами [2], А.И. Попова [3, 4, 5], Л.Ю. Смоляниновой, С.Д. Цындыжаповой [6], С.Д. Цындыжаповой [7].

Кроме того, участники высказывали свое мнения о достоинствах и недостатках проведения олимпиад.

При анализе результатов выяснено, что самое большое количество правильных ответов – 75% связано с общими распространенными фактами жизни, а 61.1 % - на специализированные вопросы. Меньше всего студентов, справились с вопросами из раздела демографии: это 6 человек из 35, смогли ответить на 2 вопроса, и 8 человек из 35, на один. 100 % учащихся знают основные направления государственной политики, согласно экологической доктрине РФ.

Сложные вопросами оказались:

“Принцип экологизации производства реализуется через”..

“Нормирование качества окружающей природной среды – это..”

“Уникальная природная территория или культурный памятник, имеющий мировое значение и включенный в Международный список ЮНЕСКО, называется..”

“Процесс изменения природных комплексов под воздействием производственной деятельности человека называется..”

“Экологическое нормирование - это установление..”

“Устойчивое сокращение численности населения в результате резкого спада рождаемости, вызванное социально-экономическими причинами называется..”

На заданные вопросы ответили 100 % студентов, которые знают основные направления государственной политики, согласно экологической доктрине РФ.

К сожалению, на вопросы, связанные непосредственно с экологией, ответило только 50%, что может свидетельствовать о недостаточной подготовке и отсутствием фундаментальной базы знаний.

Необходимо регулярно проводить эколого-просветительскую работу чтобы прежде всего целенаправленно информировать население различных регионов России в экологических вопросах, вовлекая его в активное участие природоохранной деятельности. Экологическое просвещение может осуществляться как государственными, общественными, частными организациями (учреждениями), так и частными лицами.

Чтобы добиться хотя бы частичной ликвидации экологической безграмотности необходимо содействовать проведению не только олимпиад и конкурсов, но и самое существенное расширять олимпиадное движение, интегрирующее как состязательную деятельность обучающихся, так и их дальнейшую индивидуальную и совместную творческую деятельность, и обеспечивающее реализацию функциональных возможностей, предложенных олимпиадных образовательных технологий в условиях олимпиадной креативной образовательной среды. Это будет повышать общую эрудицию, знания, умения, способствуя развитию личности в современном мире.

Формирование новой картины мира, вследствие овладения и осмысления человеком новых знаний, прежде всего экологических позволяет молодежи,

которая впоследствии будет работать с охраной окружающей среды и ее рациональном использовании во многом зависит от полученной информации на протяжении учебы в вузе.

Таблица 1 – Результаты ответов на вопросы по олимпиаде «Охрана природы и рациональное природопользование»

Вопрос	Правильный ответ, %
Человек вынужден изменять компоненты природы для повышения их полезности. Изначально он занимался осушением и орошением, добывал полезные ископаемые, обустроивал жилища и поселения. С каких пор человек стал заниматься всем этим? С каких пор он стоит перед необходимостью охранять свою среду обитания?	33
По определению ЮНЕСКО – это система показателей, характеризующих степень реализации жизненных стратегий людей, удовлетворение их жизненных потребностей и увеличение возможностей людей решать свои проблемы, добиваться личного успеха и индивидуального счастья. О какой социально-экономической категории идет речь?	50
Общеизвестно, что уровень жизни населения по методике ООН оценивается по степени продолжительности жизни. Какие еще два показателя учитываются при использовании этой методике?	33
Загрязнение атмосферы сельских поселений может быть природным (естественным) и антропогенным (искусственным). Перечислите главные загрязнители атмосферы сельских поселений.	67
Во всем мире общепринята цветовая сигнализация: Красный цвет обозначает “запрещение” “стой”, “явная опасность”; Желтый - “внимание”, “возможная опасность”; Зеленый – “безопасность”, “разрешение”, “путь свободен”. Что обозначает синий цвет?	17
Как называется ландшафт, возникающий в результате хозяйственной деятельности человека, при которой происходит полная деградация экосистем и прекращается социально-экономическое развитие?	67
Перечислите причины, по которым основа жизни на Земле – вода становится агрессивной (aggressivewater)?	17
В начале 20 в. Американский эколог Дж. Кетрис использовал посев сеносеменных смесей, заготавливаемых на естественных степных сообществах. В течении четырех последующих лет происходила вторичная сукцессия в более сжатые сроки, чем на залежах. В начале два года преобладали рудералы, а к 4 году сформировалось сообщество близкое к естественной степи. Это эффективный способ рекультивации эродированных земель. Как называется это полуестественное растительное сообщество?	33
Перечислите водные организмы, служащие индикаторами частоты вод.	100
Перечислите экологические проблемы Братского водохранилища, связанные с его наполнением и изменением водного режима прилегающих территорий.	67
В России после катастрофической засухи 1891 г. Правительством была создана “Особая экспедиция по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях России”.	17

Экспедиция пришла к заключению о причинах участившихся засух из-за рубки лесов и необходимости государственного регулирования природопользования. Предлагалась создание сети лесополос, оптимизация структуры землепользования. За первые 7 лет в Каменной степи ученые создали первые 58 лесополос площадью 103 га. Какой всемирно известный российский ученый возглавил эту экспедицию?	
В среднем на земную поверхность ежегодно попадает до 90 млрд. т. твердых бытовых и промышленных отходов. Экологи подсчитали, что в каждой тонне мусора на стадии потребления соответствует 10т отходов на стадии производства около 100 – на стадии добычи сырья. Какие страны лидируют в производстве ТБО?	100
Назовите международный природоохранный документ, принятый Генеральной Ассамблеей ООН в 1982 г., в соответствии с которым основные природные процессы и богатства планеты должны сохраняться на относительно неизменном уровне, а всем формам жизни должна быть обеспечена возможность существования.	17
Специальный день, учрежденный по предложению Японии и Сенегала на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Стокгольме, который отмечается во всем мире с 1972 г. для привлечения внимания мировой общественности к проблемам окружающей среды. Назовите этот день.	17
Назовите массовую добровольную организацию, учрежденную в России в 1924 г. Основные задачи: - Воспитание бережного отношения к природе; - Привлечение населения к работе по охране; - Правильному использованию и восстановлению природных ресурсов; - Озеленению городов.	17

Список литературы:

1. Федеральный Закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ “Об охране окружающей среды”.
2. Никулин А.А. Экологическое воспитание – гармоническое сосуществование с природой А.А. Никулин, Н.А. Никулина, А.Б. Синякова// Вестник ИрГСХА. – 2009. – Вып.34. – С.132-134.
3. Попов А. И., Пучков Н. П. Введение в специальность. Олимпиадное движение как инструмент саморазвития бакалавра инноватики. Тамбов, 2009. – 112 с.
4. Попов А. И., Пучков Н. П. Методологические основы и практические аспекты организации олимпиадного движения по учебным дисциплинам в вузе: монография. Тамбов: ТГТУ, 2010. 212 с.
5. Попов А. И. От студенческих олимпиад – к олимпиадному движению // Alma mater. Вестник высшей школы. 2012. № 2. С. 13–16
6. Смолянинова Л.Ю. Проблемы экологического воспитания молодежи / Л.Ю. Смолянинова, С.Д. Цындыжапова//Вестник ИрГСХА. – 2008. – Вып.32. – С.135-141.
7. Цындыжапова С.Д. Пропаганда экологических знаний и формирование гражданских позиций человека/С.Д. Цындыжапова// Вестник ИрГСХА. – 2009. – Вып.34. – С.118-126.

ВНЕДРЕНИЕ ЗЕЛЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УЧРЕЖДЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Б. Мандахцэцэг, Д. Бямбасүрэн, Ц. Өсөхбаяр

Дорнод политехнический колледж, г. Чойбалсан, Монголия

На основе концепции устойчивого развития Монголии, с помощью таких подходов и механизмов, как оценка благ и ресурсов природы и их правильное использование, повышение производительности, увеличение зелёных инвестиций и зелёных покупок, поддержка баланса экосистемы, расширение работы и услуг, ориентированных на реабилитацию природы, экологически чистая деятельность, привычка зелёного образа жизни, мы переходим к зелёному развитию в целом. Основными показателями перехода к зелёному развитию являются сэкономленные в ходе производства и другой деятельности, природные ресурсы, уровень повторного использования, рост зелёной занятости и зелёных покупок, также потребление энергии и воды на единицу производства продукции, выбросы парниковых газ, снижение экологического следа товаров и услуг.

Странам мира, каждому гражданину необходимо изменить свой образ жизни, быта, производства, потребления и перейти к зелёному образу жизни и деятельности которые экологически чисты, выраватывают меньше отходов, повышают эффективное использование энергии, воды и продуктивность труда, обеспечивают социальную инклюзивность. Такой образ жизни нужен нам и нашему будущему поколению.

Мы начали исследовательскую работу на основе концепции таких документов, как «Политика устойчивого развития образовательных учреждений», Долгосрочный план развития 2050», «Политика профессионального образования и обучения» В рамках исследования:

- Для учителей, работников, учащихся проведён тренинг по «Зелёному развитию-зеленому образованию», в результате они получили знания, умения об отношениях к зелёному образу жизни.
- Тема о зелёном образании включена в программу и план обучения с учётом особенностей каждого предмета и ведутся занятия.
- Среди учащихся организуем мероприятия по разработке докладов и других бюджетных работ и применяем в обучении их новые идеи-новые решения.
- Было проведено обучение для партнёров и партнёрских организации по зелёному развитию.

Ключевые слова: зелёное развитие, зелёная экономика, зелёная работа, зелёные навыки, зелёное финансирование, зелёный менеджмент.

INTRODUCTION OF GREEN EDUCATION INTO VOCATIONAL EDUCATION INSTITUTIONS

B. Mandakhtsetseg, D. Byambasuren, Ts. Osohbayar

Dornod Polytechnic College, Choibalsan, Mongolia

Based on the concept of sustainable development of Mongolia, through such approaches and mechanisms as assessing the benefits and resources of nature and their proper use, increasing productivity, increasing green investments and green operations, maintaining ecosystem balance, expanding work and services focused on the rehabilitation of nature, environmentally clean activity, green lifestyle habit, we move towards green development as a whole. The main indicators of the

transition to green development are savings in production and other activities, natural resources, the level of reuse, growth in green employment and green purchases, energy and water consumption per unit of production, greenhouse gas emissions, reduction in the environmental footprint of goods and services. Countries of the world, every citizen needs to change their way of life, everyday life, production, consumption and move to a green way of life and activity that is environmentally friendly, generates less waste, increases the efficient use of energy, water and labor productivity, and ensures social inclusion. We and our future generation need this way of life. We began research work based on the concept of such documents as "Policy for Sustainable Development of Educational Institutions", Long-term Development Plan 2050", "Policy of Vocational Education and Training". As part of the research: - Training on "Green development-green education" was conducted for teachers, workers, and students, as a result they received knowledge and skills about attitudes towards a green lifestyle. - The topic of green education is included in the program and curriculum, taking into account the characteristics of each subject, and classes are conducted. - We organize activities among students to develop reports and other budgetary work and use their new ideas and new solutions in teaching. - Training was conducted for partners and partner organizations on green development.

Key words: green development, green economy, green work, green skills, green finance, green management.

Введение

Концепция зеленого развития состоит в том, что осознать необходимость изменить нынешний подход к экономическому и социальному развитию, обеспечить экологически безопасную совместную экономическую защиту, повысить эффективность использования природных ресурсов, обеспечить устойчивость экосистемных услуг, и переходить к модели развития, обеспечивающей лучшее качество жизни граждан Монголии. Сейчас перед миром стоят проблемы, которые представляют угрозу существованию мира. Это: изменение климата, интенсивное развитие экономики, населения, неэффективное потребление энергии и других ресурсов, перерастание услуг, истощение природных ресурсов.

Основание

Сейчас перед миром стоят такие актуальные проблемы как резкое изменение климата, погоды, интенсивное развитие экономики, рост населения мира, нерациональное потребление электроэнергии и природных ресурсов, которые представляют угрозу человечеству. Поэтому перед населением мира стоит задача изменить нынешний подход к экономическому и социальному развитию, обеспечить экологически безопасную совместную экономическую защиту, повысить эффективность использования природных ресурсов, обеспечить устойчивость экосистемных услуг и перейти к модели зелёного образа жизни на благо человечества. И так:

В мире:

- Специализированные учреждения ООН, в том числе ЮНЕСКО, экологическая программа, Всемирная Туристическая Организация, сотрудничают под темой "Комплексный подход и лучшие опыты распространения зелёного развития" устойчивого развития, основанных на стандарте ISO14001. Международная программа "Эко-школы, детского сада",

составленная Глобальным Фондом Экологического Образования реализуется в 59000 школах, колледжах, детских садах 72-х стран мира.

В Монголии:

- В реализации данной программы принимают участие Министерство окружающей среды и туризма, Министерство Образования и Науки, Швейцарское агентство развития, Главное управление образования, национальный институт образовательных исследований, администрации аймаков, департаменты окружающей среды и туризма аймаков, департаменты образования и науки аймаков. Руководит этой работой член Глобального фонда экологического образования-центр экологической информации и обучения с официальным полномочием. Сегодня в эту программу включены 344 школы, 215 детских садов, 10 центров профессионального обучения.

В сфере профессионального образования:

- В реализации проекта зелёного образования включены 10 политехнических колледжей. В рамках проекта планируется реализовать несколько направлений: зелёный кампус зелёная программа, зелёное общество, зелёное исследование, зелёная культура.

- Учащиеся профессионального направления.

В нашем учебном заведении:

- Наш колледж-это учебное заведение, которое реализует стандарты OHSAS18001:2007 и ISO45001:2018 с начала реализации этих стандартов поэтапно проводим сортировку мусора, учёт и хранение опасных отходов.

- Начиная с 2013 года в рамках политики устойчивого развития учебных заведений с целью благоустройства "Эко городка" установлено наружное освещение, которое заряжается с помощью солнечного батарея. Помимо реализации проекта в нашем колледже существуют недостатки в экономии энергии, использовании воды, сортировке мусора. Это из-за отношения, знаний, сознания и воспитания учащихся. Поэтому эти аспекты должны отражаться в стратегическом плане учебного заведения и в дальнейшем работать поддерживая политику "Долгосрочный план 2050" , Политику устойчивого развития, политику профессионального образования.

В связи с этим мы выдвигаем следующие задачи:

1. Организовать обучение о зелёном развитии-зелёном образовании для преподавателей, работников и учащихся

2. Идею зелёного образования включить в содержание и план обучения и реализовать в каждодневной деятельности.

3. Путём организации зелёных мероприятий для учащихся оказать содействие изменению отношения, сознания и воспитания.

4. Включить в процесс обучения по зелёному развитию-зелёному образованию партнёров и партнёрские организациит.

Исследовательская часть.

Цель исследования:

В ходе учебной деятельности искать пути перехода к зелёному образу жизни, который экологически чистый, вырабатывающий меньше отходов, поддерживающий рациональное потребление воды, энергии, повышающий производительность труда, обеспечивающий социальное участие и т.д.

Задачи исследования:

- Организовать образовательную подготовку для преподавателей, работников и учащихся по зелёному развитию-зеленому образованию
- В содержание, план, программу включить идею зелёного образования и реализовать в процессе учебной деятельности
- Путём зелёных мероприятий изменить отношение, осознанность, привычки людей, в том числе учащихся.
- Изучить возможность включения в учебный процесс по зелёному образованию партнёров, партнёрские организации.

Значение исследования:

- Поощрять переработку и разделение мусора для экологически чистой жизни с меньшим количеством отходов
- Дать возможность представить новые идеи переработки отходов и внедрить их в практику.
- Экономить электроэнергию
- Уменьшить неэффективные расходы воды, поддержать рациональное использование воды.
- Вдохновить учащихся желанием стать "зелёным" сотрудником для экологически чистой деятельности.

Методика исследования:

- Метод анализа
- Метод изучения документов

Масштаб исследования:

- Сотрудники и учащиеся Политехнического колледжа в Восточном аймаке Монголии.

**Основная часть
Теоретическая часть**

Тенденция мира

Перед каждой страной, каждым гражданином стоит актуальная задача резко изменить свой образ жизни, быта, производства, потребления в сторону экологически чистой, зелёной деятельности.

На саммите ООН 2012 года по устойчивому развитию обсудили эти актуальные вопросы и рекомендовали странам развивать зелёную экономику в соответствии со своими особенностями. Зелёная экономика является средством сокращения бедности для достижения устойчивого развития. В связи с этим специализированные организации ООН выдвигают концепции зелёной экономики, зелёного производства, зелёного роста, направленные на рациональное использование природных ресурсов во избежание загрязнения и истощения окружающей среды, на установление экономической системы с

низким выделением парникового газа. Эти концепции открывают перед странами мира новые возможности эффективно участвовать в глобальных экономических отношениях.

Цели устойчивого развития в мире и в Монголии.

В мире: Задачи устойчивого развития (ЗУР) это набор целей, предложенных для дальнейшего развития мировых стран. Эти задачи были выдвинуты в 2012 году на конференции ООН по устойчивому развитию в городе Рио Де Жанейро бразилии. На 70-ой сессии Генеральной Ассамблеи ООН утверждены 17 целей, 169 задач ЗУР. В 2015 году.



Рис 1. **Мировая политика устойчивого развития**

С 2016 года официально началась реализация “Целей устойчивого развития” во всём мире. Для достижения задач устойчивого развития важно создать производство и потребление, способствующие устойчивому развитию, также внедрение зелёных концепций в учреждениях технического и профессионального образования и обучения – приоритетная задача.¹²

В Монголии:

Монгольский парламент 13го июня 2014года утвердил “Политику зелёного развития 4” постановлением №43. Это является историческим событием утвердившим документ зелёного развития, зелёной экономики старны впервые в истории. Политику зелёного развития планаруетая реализовать в два этапа.

Первый этап: 2014-2020 г.г - закладывать основу для зелёного развития

Второй этап: 2021-203 г.г. Этап перехода к зелёному развитию

В программе действий по устойчивому развитию отражено что существует потребность в изменении всего учебного заведения для улучшения способности каждого человека; расширения сферы знаний , в результате чего появляется возможность хорошо работать и жить в экономически устойчивом обществе.

¹² Управление качеством 2022г



Рис 2. Концепция устойчивого развития монголии-2030

Учреждения технического и профессионального образования.

Для достижения задач устойчивого развития важно создать производство и потребление, поддерживающие устойчивое развитие страны, также внедрение и профессионального образования приоритетная задача¹³

- Внедрение зелёных концепций улучшает качество обучения, среду обучения, улучшает мастерство преподавателей, ускоряет процесс устойчивого развития

- Эти учреждения в соответствии с местными особенностями дают возможность развиваться, повысить способность и умения

- Эти учебные заведения с целью создать конкурентоспособное общество с устойчивым ростом и экономической инклюзивностью, общество, которое поддерживает экономическую устойчивость и обеспечивает, равные социальные права вносят большой вклад в устойчивое развитие путём расширения прав и возможностей отдельных лиц, организаций, предприятий и сообществ.¹⁴

- В рекомендациях ЮНЕСКО об учреждениях технического и профессионального образования определено, что учреждения технического и профессионального образования-это организации, которые обеспечивают образование, обучение и развитие навыков, связанных с различными профессиями, производством продукции и средствами к существованию.

Обзор исследовательского статуса темы

- Монголо-корейский Политехнический колледж “Сделать учреждения технического и профессионального образования более зелёным” 2022г
- Южнобийский аймак “Политехнический колледж “Сделать учреждения технического и профессионального образования более зелёным” 2022г

Методика исследования

С целью исследования мы охватили деятельность обучения для изменения знаний и отношения преподавателей и учащихся, для создания

¹³ Управление качеством 2022г

¹⁴ ЮНЕСКО рекомендации 2015г

зелёной среды с использованием зелёных учебных материалов, для уменьшения отходов, экономного потребления электроэнергии, уменьшения неэффективных расходов воды.

Исходя из этого на следующий учебный год мы поставили следующие задачи:

1. Организовать тренинги по экологическому образованию для учителей и учащихся

2. Идея о зелёном образовании должна отражаться в учебном плане и программе и каждый день реализовываться на занятиях

3. Путём организации зелёных мероприятий осуществить перемену в знаниях, навыках и отношениях

4. Привлекать партнёров и сотрудничающие организации к своим учебным мероприятиям по экологическому образованию “Зелёное развитие-зелёное образование” изучить возможность привлечения партнёров

Участники исследования

- Преподаватели и работники Политехнического колледжа в Восточном аймаке

- Учащиеся данного колледжа

Средства для сбора данных

- 2023г Отчет о зелёном образовании и приобретений зелёных навыков

- 2023г Отчет об обучении по зеленому образованию для представителей государственных и бюджетных организаций и предприятий

- 2023г отчет о конкурсе презентации докладов по теме “Зелёное образование – зелёные навыки”

- 2023г отчет о конкурсе проектов “Зеленых решений”

Накопленный опыт реализованных мероприятий:

1. В рамках работы по включению в учебную программу блока компетенций зелёного образования 2,5-летние 9 планов профессиональной подготовки переведены на 3-летние планы обучения и блок компетенций зеленого образования был утвержден в качестве факультативного курса. В зависимости от особенностей некоторых профессиональных классов технического образования включили его в регулярные занятия и внедрили в обучение. В результате такого обучения, как мы считаем, знания студентов увеличатся, а выпускники получат навыки применения их в своей жизни и на рабочем месте.

2. Для новых студентов колледжа и партнерских организаций и предприятий было проведено обучение по зелёному образованию. В обучении было охвачено 230 студентов и более 20 представителей партнёрских организаций.



График 1. Анализ обучающихся по зеленому образованию

3. По итогам обучения был объявлен конкурс выступлений на тему “зеленое образование- зеленое решение”, в нём участвовали 4 доклада технического образования, 13 докладов профессионального образования под руководством 12-ти учителей, всего участвовали 35 студентов. В выступлениях были затронуты проблемы в окрестностях колледжа в том числе расходы воды, неэффективное потребление электроэнергии, отходы и их менеджмент, и также решение этих проблем. Доклады показали хорошие результаты обучения.

4.



График 2. Анализ участников конкурса выступлений “Зеленое образование- зеленое решение”

5. Среди студентов был организован конкурс новых инициатив или инноваций. В конкурсе участвовали 19 студентов из 11-ти классов под руководством 7 преподавателей, были представлены 10 новых инициатив.

6.



График 3. Анализ участников в конкурсе новых инициатив или инноваций по теме “Зелёное образование- зелёное решение”

В результате этого конкурса преподаватель и студенты класса по профессии “портной швейных изделий” сшили из эко-хлопка сумки и пакеты, студенты и преподаватели по профессии электрика изучили состояние

освещения в окрестностях колледжа и заменили лампы накаливания на светодиодные, которые позволили сэкономить электроэнергию.

Результаты конкурсов выступлений и инноваций:

- Увеличились знания студентов о зелёном решении, повысились навыки
- Выпускники курсов профессионально-технического образования станут зелёными специалистами и зелёными подрядчиками на производстве, на своем рабочем месте. Они поняли, что это-их образ жизни и стараются привыкать к этому.

- Повысилось эотворчество

- Взаимосвязь с партнерскими организациями положительно повлияла на менеджмент учреждения

- Положено начало реализации инициатив и решений уменьшить неэффективные экономические затраты нашего учреждения. Напр:

- Уменьшить неэффективных расходов воды

- Правильное разделение отходов колледжа

- Экономия электроэнергии

Заключение исследований

В результате проведения обучения “зеленое образование- зелёные навыки” изменились уровень знаний и отношение, получили знания о зелёных учебных материалах, зеленой экономике, о зелёной занятости и начали употреблять эти знания и навыки в каждодневной деятельности. Изучались такие мероприятия, как озеленение учебной среды и учебных материалов, сортировка мусора, экономия энергии и сокращение неэффективного потребления воды. Студенты активно участвовали в конкурсах выступлений и инноваций по теме <зеленое образование-зеленое решение> и выдвинули новые инновационные идеи и много хороших предложений, которые можно реализовать в будущем. Это повлияло на результат нашего исследования. Выпускники ПТО станут зелёными специалистами и зелёными подрядчиками на рабочих местах, а тенденция к переходу к такому образу жизни, развитию и взрослению будет возрастать.

Выдвигаемая идея:

- В сфере ПТО, на основе “Долгосрочного плана 2050”, “Политики устойчивого развития”, в стратегический план учреждения включить деятельность по экологическому образованию и изменить повседневную деятельность студентов на “зелёный” стиль, который будет более экологически чистым, с меньшим количеством отходов, эффективным использованием энергии и воды, повысит производительность и обеспечит социальное участие.

- Поэтапно организовывать тренинги для распространения среди учителей средних школ Восточного аймака.

Список литературы:

1. Интернет браузеры, веб сайты:
2. Долгосрочный план развития Монголии 2050
3. Политика зеленого развития Монголии (Постановление парламента)

4. Политика зеленого развития 31-05-2022. Экологическая целевая программа
5. Концепция устойчивого развития Монголии 2030
6. Отчёт выполнения плана деятельности по реализации политики зелёного развития.
7. Руководство по ПТО (ЮНЕСКО 2015)
8. <https://mergejil.edu.mn/moodle/>
9. https://fliphtml5.com/uctqu/wzfb?fbclid=IwAR1HznwDCbHA84569iEJoQ_6nQej79dSIFQjmkP1ulJdjhzsE0eli75HtIU
10. <https://prezi.com/buczgx10zlca/presentation/>
11. https://vetp.mn/newsdetail/373?fbclid=IwAR1la5245PHI22vKK648ut_kCVBcVrwll-L_QVlvCQec0PrbD_NPxjcwQ

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

<i>А.С. Вершинин, Д.Ю. Бочкарев, В.А. Вершинина</i> Пастбищное животноводство – основа сельскохозяйственного производства в Забайкальском крае (Россия).....	7
<i>Лу Чаньюань, Чжао Кунь, Чэнь Лиюй</i> Усиление экологической защиты сельского хозяйства и содействие развитию высококачественного сельского хозяйства — пример переплетенной сельскохозяйственной и пастбищной зоны в Северном Китае (Китай)...	19
<i>Д.С. Адушинов, А.И. Кузнецов, А.К. Гордеева, В.Ч. Мункуев, С.А. Безруков, А.Н. Журавлев, А.О. Фроленко, А.И. Желтиков, Т.Ф. Лефлер, В.А., Плешаков, А.А. Иванов</i> Выведение новой мясной породы - сибирский герефорд (Россия).....	21
<i>Э.Ундарган, Д.Бямбасурэн</i> Применение спирали как метод предотвращения нежелательной беременности собак (Монголия).....	26
<i>Уянга Базарваань, Чулуунхүү Энхээ, Энхсүх Энхбат</i> Возможности и значение переработки пивных банок (Монголия).....	33
<i>Г.А. Демиденко</i> Условия хранения кормового картофеля в картофелехранилище на юге Красноярского края (Россия).....	42
<i>Ю.Г. Любимова, В.А. Терещенко, Е.А. Иванов</i> Перспективы использования натуральных минеральных сорбентов в кормлении лошадей (Россия).....	48
<i>Ишина Л.А. Чупин А.Г.</i> Влияние потребительской кооперации на социально-экономическое развитие сельских территорий Забайкальского края (Россия).....	55

1. СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ

<i>А.Ю. Родионова, Е.Н. Неверов, Г.С. Ширманова</i> Производство мяса индейки в кемеровской области (Россия).....	62
<i>З.С.Шаглаева</i> Оценка воспроизводительных качеств свиноматок, роста и развития молодняка свиней в АО «Свинокомплекс «Восточно-Сибирский» (Россия).....	66
<i>Т.В. Мурзина, С.Г. Трухина, Л.Г. Дамдинова, Д.М. Зубкова</i> Влияние молочной продуктивности овцематок забайкальской породы на интенсивность роста ягнят (Россия).....	72
<i>В.К. Габышев, Н.И. Алексеева</i> Возможности и технологии будущего агропромышленного комплекса Якутии через трансплантацию эмбрионов (Россия).....	79
<i>В.К. Габышев, Н.И. Алексеева</i> Использование прогестероновых пластин при синхронизации половой охоты у коров и телок (Россия).....	83
<i>В.К. Габышев, Н.И. Алексеева</i> Исследование биохимического и гематологического состава крови спортивных лошадей в условиях республики Саха (Якутия) (Россия).....	86
<i>Т.Н. Хамируев, Б.З. Базарон, С.М. Дашинимаев</i> Результаты оценки племенных и продуктивных качеств полугрубошерстных овец агинской породы (Россия).....	94
<i>Л.Н. Савельева</i> Показатели белковых компонентов сыворотки крови у телят с признаками диспепсии (Россия).....	101
<i>И.А. Калашников, Е.Н. Назарова</i> Рост, развитие и формирование мясной продуктивности у молодняка лошадей аборигенных пород (Россия).....	104
<i>Ю.В. Цыденова</i> Состояние племенного коневодства в Забайкальском крае.....	109

2. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ АГРОНОМИИ

<i>О.Т. Андреева</i> Продуктивность и питательная ценность смешанных посевов ячменя с зернобобовыми культурами в условиях Забайкалья (Россия).....	112
--	-----

<i>Г.А. Демиденко</i> Влияние биологизации кормового севооборота на урожайность и качество клубней картофеля на юге Красноярского края (Россия).....	118
<i>О.В. Колотова, Е.Э. Нефедьева, Е.А. Звада, В.В. Шевелёва, К.Р. Шпилевая, А.А. Манчина</i> Исследование токсического действия почвенных остатков гербицидов на основе имидазолинонов и сульфонилмочевины на культурные растения (Россия).....	124
<i>А.В. Поморцев, Н.В. Дорофеев, Л.Г. Соколова, С.Ю. Зорина, Н.Б. Катышева</i> Влияние сроков посева и сортовых особенностей озимой ржи на продуктивность и качество зеленой массы на сенаж в условиях Иркутской области (Россия).....	133
<i>С.А. Самар, Е.Н. Неверов, А.В. Грачев</i> Перспективы обогащения атмосферы CO ₂ в тепличном производстве (Россия).....	141
<i>И.В. Горькова, Е.В. Костромичева, И. В. Солохина, А.А. Горьков, Г. А. Гармаш, Н.Ю. Агеева</i> Интенсивные методы деструкции растительной биомассы, получение биоудобрений и повышение урожайности растениеводческой продукции (Россия).....	147
<i>О.В. Рябинина, Е.А. Пономаренко</i> Оценка состояния пахотных земель Иркутской области по результатам агрохимического обследования (Россия).....	152
<i>Л.Г. Соколова, С.Ю. Зорина, Н.В. Дорофеев, А.В. Поморцев, Н.Б. Катышева, А.С. Журавкова</i> Эффективность применения азотных удобрений при возделывании яровой пшеницы и ярового рапса в Иркутской области (Россия).....	156
<i>А.К. Подшивалова, Е.С. Гоголь, И.П. Цырендоржиева, В.Д. Горковенко</i> Влияние препарата мивал на стрессоустойчивость проростков злаковых культур (Россия).....	164
<i>В.Х. Махмудова</i> Оценка потенциальных возможностей цветового различения сельскохозяйственной продукции от сорняка на фоне почвы (Республика Азербайджан).....	168

3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ АПК И ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

<i>Б.Б. Бадмаев, Ч. Кылай, С.П. Ханхасыков</i> Заболевания органов пищеварения у животных (Россия).....	175
<i>С.П. Ханхасыков</i> Опыт проведения судебно-ветеринарной экспертизы по факту смерти собаки от истощения (Россия).....	180
<i>Ю.Г. Лях, К.А. Дайнеко, Е.В. Розанова</i> Паразитические простейшие рода Sarcocystis и роль диких водоплавающих птиц в их распространении (Республика Беларусь).....	187
<i>С.П. Ханхасыков</i> Анализ результатов судебно-ветеринарных экспертиз и патологоанатомических исследований, проведенных по подозрению на жестокое обращение с животными (Россия).....	194
<i>В.В. Токарь, С.П. Ханхасыков</i> Клинико-морфологическое проявление жировой дистрофии печени у птиц (Россия).....	201

4. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

<i>М.В. Лобай, Н.В. Иконникова</i> Биологически активные компоненты плодовых тел базидиальных грибов, как основа сбалансированных кормовых продуктов (Республика Беларусь).....	208
<i>Л.А. Неменуцкая</i> Перспективные технологии переработки крови убойных животных (Россия).....	214
<i>С.Ю. Лескова, А.Д. Аслалиев, Б.А. Баженова, А.В. Пурбуев, А.Ц. Ангархаева, М.Б. Данилов</i> Перспективы создания инновационных мясопродуктов с функциональными микроэлементами (Россия).....	222

5. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

И.И. Михайленко, О.Е. Нерубенко, Л.С. Бондаренко, О.Д. Мещеряков, О.В. Акинишина Идентификация животных КРС по фотоизображениям с помощью компьютерного зрения (Россия).....	228
А.Г. Черных Определение максимального размера поливальной нормы дождевателей самоходной дождевальной машины кругового действия (Россия).....	234
Т.А. Щеголихина Техническое обеспечение овощеводства открытого грунта (Россия).....	239
Т.Н. Амирова Многоволновая методика определения содержания фосфора в песочной почве на базе результатов измерения влажности и коэффициента поглощения почвы (Республика Азербайджан).....	244
В.Х. Махмудова Вопросы оптимизации беспроводной радиосети для сбора измерительных данных о влажности почвы в точном земледелии (Республика Азербайджан).....	250
Е.Дж. Сулейманова Оптимизация водного режима ландшафта предгорных регионов в зонах речного бассейна (Республика Азербайджан).....	255
Г.Р. Бабаева Методика валидации результатов спутникового измерения солености почвы на базе индексов SAVI и VSSI (Республика Азербайджан).....	262
Г.Р. Бабаева Дистанционный параметрически-экстремальный метод определения влажности почвы (Республика Азербайджан).....	267
Б.Р. Джаббарлы Исследование связи между перманганатной окисляемостью, показателем качества воды и концентрацией растворенного органического вещества в воде (Республика Азербайджан).....	274
Д.А. Гумбатов Вопросы использования БПЛА для проведения мониторинга качества береговых вод (Республика Азербайджан).....	280
А.П. Иванов, Н.А. Жалсанова Теоретические основы создания информационно-аналитической системы мониторинга энергопотребления (Россия).....	286

6. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Ю.В. Богородский К авифауне восточного побережья Байкала (Россия).....	296
С. П. Венриков Анализ возрастной динамики зараженности карповых рыб <i>Opisthorchis Felineus</i> в Иркутском очаге описторхоза (Россия).....	298
Н.А. Никулина Блохи (Siphonaptera) и вши (Anoplura) на лесных (р. <i>Myodes</i> или <i>Clethrionomys</i>) и серых (р. <i>Microtus</i>) полевках в Чарской котловине (Россия).....	304
А.А. Макаркин, Л.А. Хамитов, И.В. Горькова, Е.В. Костромичева, А.Ю. Попова, И.В. Яковлева Перспективы получения биоудобрений на основе лигноцеллюлозных отходов агропромышленного комплекса (Россия).....	308
Н.В. Сорокина, М.С. Жукова Морфологические особенности рогов сибирской косули (<i>Capreolus pygargus pallas</i> , 1771) Тюменской области (Россия).....	312
К.Д. Житникова, Л.В. Чернышова Геохимическая оценка системы «почва-растения» (Россия).....	320
Е.А. Нарциссов, И.О. Яковлева И.А. Гнеушева, И.Н. Гагарина, Н.Ю. Агеева, А.В. Лушников Использование гидрокавитационного метода для гидролиза целлюлозосодержащих отходов производства (Россия).....	325
А.В. Бондаренко, А.А. Бондаренко Эколого-географические исследования дневных бабочек в Алтае-Саянской горной стране (Россия).....	330
Д.Ф. Леонтьев, А.А. Мешков Состав леса и состояние численности белки на территории базы «Мольты» за 2017-2023 годы (Южное Предбайкалье) (Россия).....	337
А.Е. Слепцов, Т.К. Кравченко, Н.А. Никулина Современное экологическое состояние озерно-болотного комплекса ново-ленинские болота (Россия).....	341

<i>С.В. Сизых</i> Ботанический сад: сохраняя природное и культурное наследие (Россия).....	346
<i>И.В. Бутусин, Р.Р.К. Раимжонова, Н.А. Никулина</i> Сравнительный анализ водных животных в р. Нижний Кочергат (Россия).....	350
<i>С.Н. Каюкова, Н.А. Викулина</i> Белка обыкновенная (<i>Sciurus Vulgaris</i>): состояние ресурсов в охотничьем хозяйстве забкооир «Балягинское» (Россия).....	354
<i>Ө. Ганчимэг, О.Батцэцэг</i> Менежмент отходов и мусора (Монголия).....	358
<i>Ц. Баясгалан, Б. Болормаа</i> Переработка пластиковых бутылок (Монголия).....	363

7. СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

<i>Н.В. Бендик</i> Становление профессионально важных качеств студентов аграрного вуза средствами кураторской работы (Россия).....	371
<i>Л.А.Кожина</i> Деловой этикет участников цифрового пространства (Россия).....	376
<i>Н.А.Николаева, Н.С. Кожевин, У.Ш. Сандакбаа, А.М. Намзын, В.А. Матафонова</i> Цифровизация зоологического музея (Россия).....	382
<i>Н.А. Николаева</i> Использование биологических информационных поисковых систем, информационных аналитических систем в подготовке бакалавров (Россия).....	388
<i>Н.А. Николаева</i> Опыт преподавания интегрированного курса «Agriculture» на примере темы «Feed and nutrients» (Россия).....	396

8. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

<i>Н.В. Шнаркина, Л.М. Гаврилова</i> Обоснование экономической эффективности деятельности ООО «Барис» по подбору и приему персонала (Россия).....	404
<i>И.А. Савченко, Н.Н. Аникиенко, Т.А. Матвиенко</i> Мотивация сотрудников МВД (Россия).....	407
<i>З.В. Козлова, Е.А. Пономаренко</i> История развития и основные периоды земельных отношений в России (Россия).....	411
<i>М.Н. Полковская, О.А. Лабейко</i> О подходах к оценке риска производства растениеводческой продукции (Россия).....	417

9. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

<i>А.Н. Малкова</i> Опыт естественнонаучного дополнительного образования детей с нарушением слуха с использованием ресурсов центра дополнительного образования (Россия).....	424
<i>В.Г. Бильтеев</i> Воспитание экологической культуры обучающихся СПО как залог успешного специалиста в будущем (Россия).....	429
<i>А.А. Петрова, А.Э. Гордеева, А.А. Иванова, Н.А. Никулина</i> Работа в школьных лесничествах формирует экологическое воспитание и культуру (Россия).....	434
<i>Т.Б. Демидонова, А.А. Власьевская, Н.В. Соловьева, Н.А. Ключина,</i> Видовые особенности волосяного покрова пушных зверей (Россия).....	440
<i>Д.А. Кадушкина, Н.П. Кадушкина, Л.З. Кунаева</i> Формирование экологического просвещения на примере проекта «Экологический экспресс» (Россия).....	447
<i>Т.А. Харина</i> Экологическая игра как средство формирования ответственного отношения к природе младших школьников (Россия).....	451
<i>А.В. Щекодько</i> Образовательное пространство в интересах устойчивого развития: целевые ориентиры, образовательный компонент, достижение результатов (Россия)....	455
<i>А.Г. Гурулева, В.Б. Матвеева</i> Формирование функциональной грамотности в курсе	

«Экологическое творчество» у учащихся начальных классов (Россия).....	460
М.А. Маркина, О.А. Сотникова Реализация творческого потенциала и развитие экологического мышления школьников при изучении иностранных языков (Россия).....	463
Ю.Е. Клачкова Экологизация языка в реализации воспитательного потенциала школьных мероприятий (Россия).....	467
А.А. Никулин, Н.А. Никулина, Гончарова А.П. Биологическая олимпиада - одна из форм экологической культуры (Россия).....	471
Б.Мандахцэцэг, Д.Бямбасүрэн, Ц.Өсөхбаяр Внедрение зеленого образования в учреждения профессионального образования (Монголия).....	476