

Министерство сельского хозяйства РФ
Департамент научно-технологической политики и образования
Министерство сельского хозяйства Иркутской области
Иркутская государственная сельскохозяйственная академия

МАТЕРИАЛЫ

Международной научно-практической конференции молодых учёных
«Научные исследования и разработки к внедрению в АПК»,
посвященной 80-летию образования ИрГСХА
(28-29 апреля 2014 г.)

Иркутск, 2014

УДК 63:001
ББК 4
Н 347

Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции молодых учёных, посвященной 80-летию образования ИрГСХА (28-29 апреля 2014 г., г. Иркутск). – Иркутск: Издательство ИрГСХА, 2014. – 192 с.

Редакционная коллегия:

Такаландзе Г.О., ректор ИрГСХА.

Кушеев Ч.Б., проректор по НР ИрГСХА.

Швецова С. В., начальник отдела международных связей ИрГСХА.

Лифантьева Н.А., председатель СМУиС ИрГСХА.

Матвеева Н.В., зам. декана по НР агрономического факультета ИрГСХА.

Бабушкина И.В., зам. декана по НР факультета биотехнологии и ветеринарной медицины ИрГСХА.

Цындыжапова Н.Д., зам. декана по НР факультета охотоведения ИрГСХА.

Труфанова С.В., зам. декана по НР экономического факультета ИрГСХА.

Васильев Ф.А., зам. декана по НР инженерного факультета, ИрГСХА.

Логинов А.Ю., зам. декана по НР энергетического факультета ИрГСХА.

В сборник материалов Международной научно-практической конференции вошли работы молодых учёных, охватывающие большой спектр проблем Агропромышленного комплекса различных регионов России, и Монголии. Статьи распределены по 5 секциям, публикуются в авторской редакции. Авторы несут полную ответственность за подбор и изложение информации.

ISBN

© Издательство ИрГСХА, 2014.

**СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ,
РАСТЕНИЕВОДСТВА, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИИ**

УДК 633.37.003.13(571.53)

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОЗЛЯТНИКА
ВОСТОЧНОГО В УСЛОВИЯХ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ**

А.А. Анатолян, А.А. Мартемьянова
Научный руководитель - д.с.-х.н., профессор Ш.К. Хуснидинов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье отражена экономическая оценка возделывания козлятника восточного, в сравнении с люцерной посевной. Экономически более эффективно и выгодно возделывать на зеленую массу козлятник восточный. Урожайность козлятника восточного составила 257 ц/га, люцерны посевной 224 ц/га. По выходу кормовых единиц с 1 га козлятник восточный превосходит люцерну посевную. Затраты труда на 1 га при возделывании козлятника восточного на зеленую массу, как и у люцерны посевной составили 2.45 ч./час. Себестоимость УПКЕ по козлятнику восточному составила 62.11 р., что на 0.32 р. меньше, чем у люцерны посевной.

Ключевые слова: козлятник восточный, экономическая эффективность.

**PERFORMANCE EVALUATION FOODDER GALEGA OF
CULTIVATION IN THE CONDITIONS PREDBAAYKALYA**

A.A. Anatolyan, A.A. Martemyanova
Scientific supervisor - **S.K. Khusnidinov**
Irkutsk State Agricultural Academy, Irkutsk, Russia

The article reflects the economic evaluation of cultivation of *galega orientalis*, in comparison with *medicago sativa*. *Galega orientalis* is more cost effective and profitable in the production of green mass. The yield of *galega orientalis* is amounted to 257 centners per hectare, *medicago sativa* is 224 centners per hectare. The output of fodder units per 1 ha *galega orientalis* exceeds *medicago sativa*. Labor costs per 1 ha for cultivation of *galega orientalis* for green mass as *medicago sativa* amounted to 2.45 per hour. The cost UPCE on *galega orientalis* 62,11 rub that 0.32 rub less than that of *medicago sativa*.

Key words: *galega orientalis*, economic efficiency.

Важной задачей кормопроизводства является обеспечение всемирного роста заготовок высококачественных и дешевых кормов на основе увеличения их сбора с каждого гектара земельных угодий.

Используемые в современных условиях интенсивные технологии возделывания кормовых культур требуют увеличения материально-технических ресурсов и энергетических затрат. Основным же требованиям современных технологий возделывания культур является рост производства при снижении затрат [4].

Одним из путей снижения экономических затрат и повышения сбора высококачественных и дешевых кормов является внедрение и использование новых малораспространенных культур, таких как козлятник восточный [3].

Экономическая эффективность выращивания кормовых культур определяется на основе экономической оценки.

Экономическая оценка посевов сельскохозяйственных культур характеризуются основными качественными показателями: фактическая урожайность кормовых культур и затраты на их выращивание в среднем за 3-5 лет, а также данные лабораторного анализа о содержании питательных веществ в заготавливаемых кормах (кормовые единицы и переваримый протеин), производительность труда, себестоимость и рентабельность производства продукции [1, 2].

Целью настоящего исследования было изучить сравнительную продуктивность и экономическую эффективность возделывания козлятника восточного и люцерны посевной в условиях Предбайкалья.

Полевые исследования проводились на опытном поле кафедры агроэкологии, агрохимии, физиологии и защиты растений Иркутской ГСХА, на светло-серых лесных малоплодородных почвах.

Экономическая оценка возделывания многолетних растений проводилась на основе методики ВНИИК им. В.Р. Вильямса [2]. В соответствии с указанной методикой эффективность возделывания определялась по следующим показателям:

- продуктивность растений, ц/га;
- выход кормовых единиц и переваримого протеина, ц/га;
- себестоимость 1 ц кормовых единиц, ч./час.

Результаты исследований. Урожайность сельскохозяйственных культур определялась нами на экспериментальных участках, заложенных в УНПУ “Молодежный”, Иркутского района. После скашивания и взвешивания зеленой массы с каждой делянки мы определяли среднюю величину содержания кормовых единиц в одном центнере зеленой массы.

Продуктивность зеленой массы козлятника восточного достигала 25.7 т/га, люцерны посевной - 22.4 т/га (табл. 1.).

Таблица 1 - Экономическая эффективность возделывания козлятника восточного и люцерны посевной на зеленую массу, УНПУ “Молодежный”

Показатели	Культуры	
	Козлятник восточный	Люцерна посевная
Урожайность, т	2.57	2.24
Выход кормов с 1 га:		
центнеров кормовых единиц	43.69	38.08
центнеров кормопротеиновых единиц	43.58	40.77
Затраты труда, ч./час:		
на 1 га	2.45	2.43
на 1 ц. к. ед.	0.056	0.063
на 1 ц к. – п. ед.	0.076	0.075
Производственные затраты на 1 га, р.	2706.71	2545.36
Себестоимость 1ц УПКЕ, р.	62.11	62.43

Расчеты экономической оценки показали, что более экономически эффективно и выгодно возделывать на зеленую массу козлятник восточный с урожайностью 257 ц/га. Он обеспечивает наибольший выход кормовых единиц и переваримого протеина с 1 га посевов. Несмотря на повышенные трудовые и

денежные затраты на возделывание 1 га козлятника восточного, они возмещаются в дальнейшем высокой урожайностью, продуктивностью и качеством производимой зеленой массы.

Себестоимость УПКЕ по козлятнику восточной составила 62.11 р., что меньше, чем у люцерны посевной на 0.32 р.

Комплексная экономическая оценка возделывания и сравнения между собой растений показали, что козлятник восточный является дополнительным резервом развития кормопроизводства. Козлятник восточный обладает комплексом ценных эколого-биологических и хозяйственных особенностей: устойчивостью к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям среды, надежным семеноводством, возможностью использования в системе зеленого конвейера. Для ранней весенней и позднеосенней подкормки животных и возможность выпаса крупного рогатого скота в позднеосенний период имеет преимущество перед люцерной посевной.

Список литературы

1. *Малофеев Т.Е.* Практикум по организации производства на сельскохозяйственных предприятиях / Т.Е. Малофеев, С.С. Легкоступ, В.С. Щаманов – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 194-201.

2. Методика полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М.: Колос, 1971. – 15 с.

3. *Мартемьянова А.А.* Экономическая эффективность поливидных агрофитоценозов / *А.А.Мартемьянова, Э.Ю. Ракоца, Ш.К. Хуснидинов* // Актуальные вопросы развития регионального АПК /Мат. регион. научн.-практич. конф. - Иркутск: ИрГСХА, 2007. - С. 27-29

4. *Мартемьянова А.А.* Энергетическая эффективность возделывания поливидных агрофитоценозов многолетних растений / *А.А.Мартемьянова, Э.Ю. Ракоца, Ш.К.Хуснидинов*// Актуальные вопросы развития регионального АПК /Мат. регион. научн.-практич. конф. - Иркутск: ИрГСХА, 2007. - С. 33-36.

Сведения об авторах:

Анатолян Аргине Артуровна - аспирант кафедры агроэкологии агрохимии, физиологии и защиты растений агрономического факультета.

Мартемьянова Анна Анатольевна - кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции и ветеринарно-санитарной экспертизы факультета биотехнологии и ветеринарной медицины.

Хуснидинов Шарифзян Кадинович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агроэкологии агрохимии, физиологии и защиты растений.

УДК 528.7

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ МОНИТОРИНГЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Е.А. Варварина

Государственный университет по землеустройству, г. Москва, Россия

В данной работе приведены основные технико-технологические решения мониторинга магистральных нефтепроводов с применением беспилотного летательного оборудования. Приведены основные работы, проводимые при эксплуатации и мониторинге магистральных

нефтепроводов и сопутствующих объектов. Подробно рассмотрена схема аэрофотогеодезического мониторинга.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, фотограмметрия, аэрофотогеодезия, мониторинг, нефтепроводы.

TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN MONITORING OF MAIN PIPELINES WITH THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES

E.A. Varvarina

State University of land management, Moscow, Russia

This work presents basic technical and technological solutions for trunk oil pipelines monitoring using unmanned aerial equipment. It includes the main works carried out during exploitation and monitoring of the main oil pipelines and related facilities. Contains discussed in detail method of aerogeodesic monitoring with a current schemes of this method, including using unmanned aerial equipment.

Key words: unmanned aerial vehicles, photogrammetry, airofotogeodeziya, monitoring, oil pipelines

Нефтепровод является инженерно-техническим сооружением повышенной степени опасности и работает под большим давлением, в случае нарушения его герметичности происходит значительный выброс продуктов перекачки. Поэтому решение проблем контроля технического состояния и управления сложным технологическим процессом, которым является транспортировка нефти, представляется весьма актуальной задачей.

В состав нефтепровода входят наземные, подземные и подводные трубопроводы, линейная арматура, головные и промежуточные нефтеперекачивающие насосные станции, нефтехранилища, линейные и вспомогательные сооружения.

Многочисленные исследования показали, что основной риск возникновения чрезвычайных ситуаций на магистральных трубопроводах связан с авариями на линейной части (Л14), частота возникновения утечек составляет от 0.005 до 0.248 на 1000 км в год. Данные коэффициенты могут быть значительно увеличены при прохождении магистрального нефтепровода по территории с повышенной сейсмической активностью, за счет возможности возникновения землетрясения.

В связи с этим появляется комплекс научно-технических проблем по созданию автоматических систем, обеспечивающих устойчивую работу магистрального нефтепровода, оценку степени влияния той или иной нештатной ситуации произошедшей по причинам как естественного природного, так и техногенного характера, и управление магистральным нефтепроводом.

Для решения этой проблемы, предлагается использование быстродействующей интегрированной системы контроля утечек и управления магистральным нефтепроводом, построенной на основе использования беспилотного летательного аппарата.

Аэрофотогеодезический интеллектуальный мониторинг осуществляется на основе дистанционного зондирования Земли, то есть наблюдения поверхности Земли беспилотными летательными аппаратами, геодезическим оборудованием с использованием различных видов съемочной аппаратуры.

Таблица 1 - Инженерно-геодезические изыскания в период эксплуатации нефтепровода для обоснования реконструкции, технического перевооружения, капитального ремонта или демонтажа

Вид работ	Способ выполнения работ	Предлагаемая методика
Сбор данных и материалов исполнительной документации	Картографический материал М 1:10000-1:500	Использование архивного материала, пред проектных карт и планов, исполнительной съемки
Визуальный осмотр участка работ	- полевой метод (осмотр на местности всего объема) - космические снимки -съемка с БПЛА	При использовании БПЛА возможен циклический осмотр Синтез изображений различных циклов мониторинг изменений
Инженерное обследование существующих линейных сооружений	При использовании специального оборудования	-
Топографическая съемка площадок НПС, пересечений с коммуникациями и отдельных участков нефтепровода	- Полевые работы -фотограмметрический метод с использованием БПЛА	При использовании БПЛА на малых высотах с усиленным дополнительным оборудованием
Обмерные работы для определения габаритов зданий и сооружений	- полевые работы - космические снимки - съемка с БПЛА	При использовании БПЛА можно удаленно и оперативно измерить размеры всех зданий, расстояний между ними
Геодезические разбивочные работы	Только полевые работы	-
Мониторинг с использованием геодезических методов наблюдений и измерений: геодезические наблюдения за деформациями зданий и сооружений в полосе отвода магистральных нефтепроводов на территории с опасными природными и техно-природными процессами (карст, склоновые процессы и др.), когда эти процессы могут влиять на безопасность строительства и эксплуатации магистрального нефтепровода	- полевые работы - космические снимки - съемка с БПЛА	Мониторинг с помощью БПЛА совместно с геодезическими наблюдениями оперативен и информативен. Возможно создание 3d модели объектов
геодезические наблюдения за проседанием грунта над нефтепроводом	- полевые работы - съемка с БПЛА	Задача решается при использовании БПЛА (доп. оборудование – инфракрасная камера, воздушный лазерный сканер)
геодезический контроль за проектной глубиной заложения нефтепровода	- полевые работы - съемка с БПЛА	Задача решается при использовании БПЛА (доп. оборудование – инфракрасная камера)
обследование пересекаемых водных преград, подземных и наземных инженерных коммуникаций, железных и автомобильных дорог, защитных сооружений	- полевые работы - космические снимки - съемка с БПЛА	Задача решается при использовании БПЛА (доп. оборудование – инфракрасная камера)
Уточнение на материалах съемки границ землепользования для оформления временного землеотвода. Получение точного местоположения МН при демонтаже	Камеральный метод	Задача решается при использовании БПЛА и кадастровых данных

Для проведения такого мониторинга объектов на поверхности Земли, должны быть созданы наземная инфраструктура и съемка.

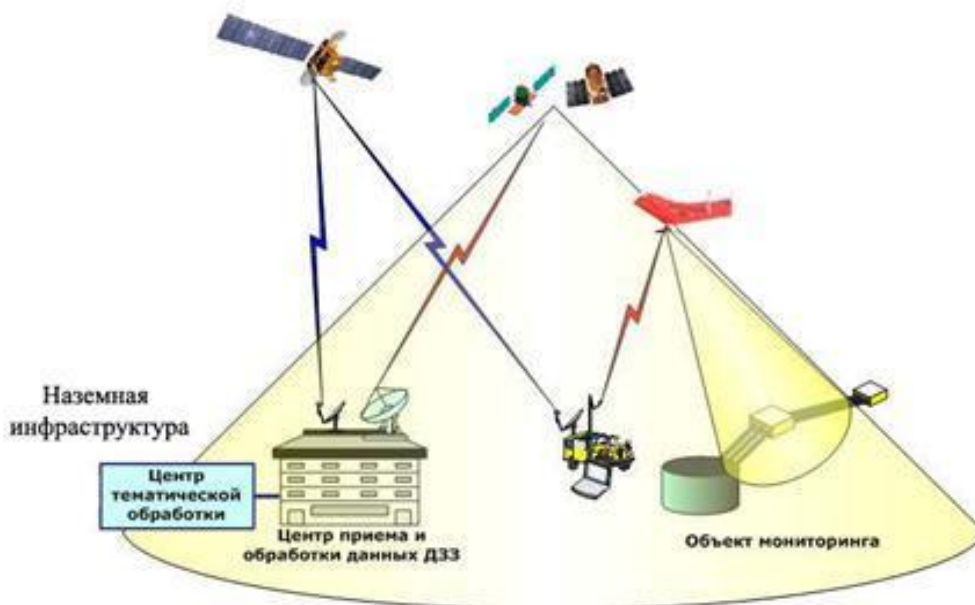


Рисунок 1 - Схема аэрофотогеодезического мониторинга

В качестве элементов воздушной инфраструктуры могут выступать:

- спутники, оборудованные оптической аппаратурой УФ-, видимого и ИК-диапазонов спектра сверхвысокого и высокого разрешения – 0.4-4.0 м; многоспектральной аппаратурой среднего – 5.0-90 м и низкого разрешения(обзорные) – 100 м-1 км; гиперспектральной аппаратурой;
- РЛ-спутники, оборудованные РСА высокого (1.0-8.0 м), среднего (12.5-25 м) и низкого (100-600 м) разрешения;
- спутники магнитной и гравитационной съемок;
- орбитальные станции;
- различные воздушные средства (самолеты, вертолеты, беспилотные летательные аппараты и др.), оборудованные необходимой аппаратурой.

В свою очередь наземная инфраструктура представлена различными центрами приема и обработки данных дистанционного зондирования Земли, а так же средствами связи и передачи данных.

Говоря о физических принципах обнаружения утечек нефти или газа из трубопроводов при аэрокосмическом мониторинге, следует отметить, что в зависимости от типа применяемой аппаратуры физический принцип изменяется следующим образом:

- при применении ИК- и радиотепловой аппаратуры утечка идентифицируется по возникновению теплового контраста в месте ее возникновения, обусловленного разницей температур транспортируемого продукта и окружающего трубопровод грунта (рис.2);
- при применении многоспектральной или гиперспектральной аэрокосмической аппаратуры утечка идентифицируется по появлению контрастов яркости в различных участках электромагнитного спектра за счет различия спектральных отражательных способностей;

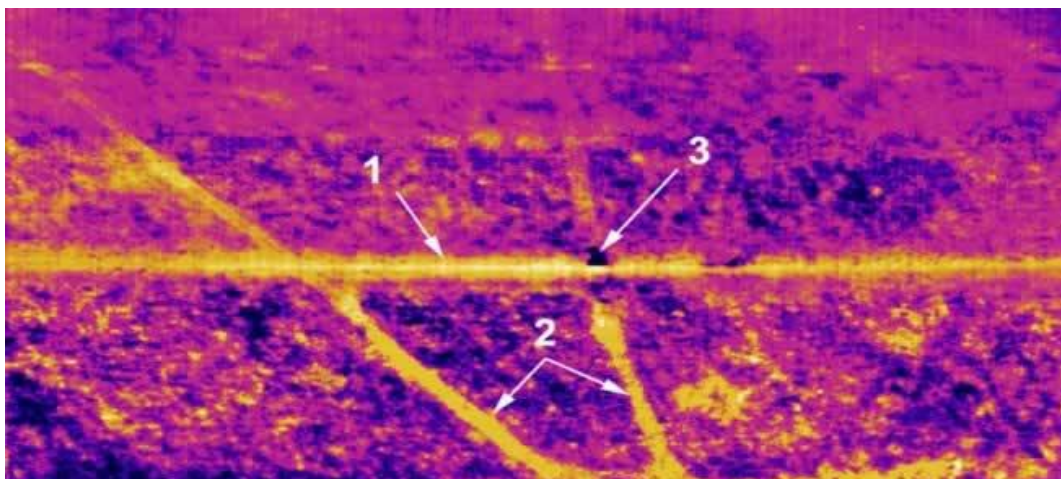


Рисунок 2 - Пример подземной утечки газа из газопровода: 1 – “нитка” газопровода; 2 – грунтовые дороги; 3 – подземная утечка газа

- при применении РЛ-аппаратуры утечка идентифицируется по сужению спектра РЛ-сигналов, отраженных от мест загрязнения земной поверхности, или по изменению корреляционных характеристик сигнала;
- при применении многочастотных радиолокаторов утечка идентифицируется по изменению диэлектрической проницаемости почвы в местах ее возникновения;
- при применении флуоресцентных лидаров утечка идентифицируется по изменению спектров флуоресценции в местах ее возникновения, обусловленного индивидуальностью флуоресцентных характеристик каждого углеводородного компонента.

По выполнении мониторинга полученные данные подвергаются различной обработке, предварительной или детальной, на основе которой формируются тематические карты и ГИС различной направленности, предназначенные для оценки текущей обстановки эксплуатации и принятия определенных решений.

Для мониторинга нефте- и газопроводов наиболее эффективно является использование метода радиолокационной съемки, то есть РЛ-мониторинга с возможностью построения карт подповерхностных слоев (глубина зависит от длины радиоволны $\delta = \lambda\sqrt{\varepsilon'}/\pi\varepsilon''$, где λ - длина волны, δ – глубина проникновения радиоволн, ε' и ε'' - действительная и мнимая части диэлектрической проницаемости грунта), а также осуществления съемок в условиях, когда непосредственное наблюдение поверхности Земли затруднено различными природными условиями: плотной обПЛАчностью, туманом и т.п. Она может проводиться в темное время суток, поскольку является активной. На рисунке 3 показаны фрагменты полученных РЛ и схема съемки.

В целом, главным преимуществом методов аэрофотогеодезического мониторинга является его комплексный характер, то есть возможность не только обнаружения и локализации утечек нефти и газа из трубопроводов, но и также диагностики нарушений технического состояния (определения мест обводнения, всплытия, отклонений проектной глубины залегания трубопровода, выхода трубопровода на поверхность и др.), определения несанкционированных врезок в

магистральные нефтепроводы по изображениям подповерхностных слоев района прохождения трассы магистрального трубопровода, выявления несанкционированной хозяйственной и строительной деятельности в охранных зонах магистральных трубопроводов, определения потенциально опасных участков трубопроводов в результате деформаций поверхности на участках подводных переходов трубопроводов через реки, водоемы, болота, контроля устранения выявленных нарушений.

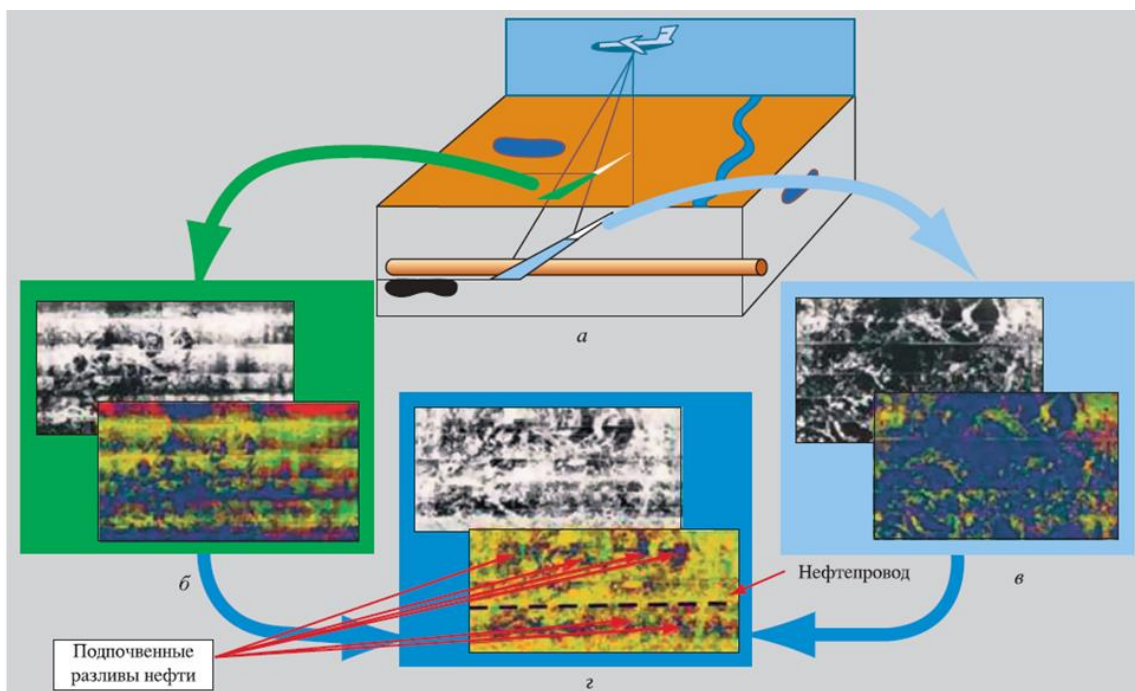


Рисунок 3 - РЛ-съемка для контроля состояния нефтепровода:
а – схема РЛ-съемки; б, в,верху – РЛИ, полученное на длине волны 4 см; в,верху – РЛИ, полученное на длине волны 2,5 м; г – разностное изображение; б-г, внизу – изображения, полученные в результате классификации и цветокодирования по яркости исходных изображений

Однако, несмотря на такой широкий комплекс решаемых задач, методы аэрофотогеодезического мониторинга не лишены недостатков. Так, в частности, для систем, использующих оптическую аппаратуру, недостатком является зависимость качества данных дистанционного зондирования от прозрачности атмосферы (повышенная облачность, туман). Но этот недостаток легко устраним, при использовании беспилотных летательных аппаратов на низких высотах.

Для всех методов аэрофотогеодезического мониторинга характерен один общий недостаток – это периодичность контроля, то есть возможность оперативного определения различных отклонений (утечек, нарушений технического состояния и др.) зависит от частоты наблюдений. В свою очередь увеличение частоты наблюдений приводит к увеличению стоимости проводимого мониторинга. Сам по себе аэрофотогеодезический мониторинг характеризуется высокой капиталоемкостью по сравнению с параметрическими СОУ, что связано с необходимостью применения большого числа дорогостоящего оборудования.

Сведения об авторе:

Варварина Екатерина Александровна - аспирант кафедры аэрофотогеодезии.

УДК 633.11:631.175 (571.12)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ И МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНЫХ ПРОГРАММ В РАЗВИТИИ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ГАУ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ

А.А. Казак, Ю.П. Логинов, Л.И. Якубышина

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень, Россия

В статье говорится об использовании региональной и международной научных программ в развитии селекции яровой пшеницы в Государственном аграрном университете Северного Зауралья по зерновым культурам в частности по яровой мягкой пшенице. Программы прошлых десятилетий показывают, что очень важно обращать внимание на эколого-географический принцип. Поэтому совместные программы в настоящее время очень важны для практической селекции. Особенно программы с использованием разнообразного исходного материала.

Ключевые слова: селекция, яровая пшеница, научная программа, регион, страна, перспектива.

USE OF REGIONAL AND INTERNATIONAL SCIENTIFIC PROGRAMS IN DEVELOPMENT OF SELECTION OF THE SPRING-SOWN FIELD IN GAU OF NORTHERN ZAURALYE

A.A. Kazak, Yu.P. Loginov, L.I. Yakubyshina

The state agrarian university of Northern Zauralye, Tyumen, Russia

In article it is spoken about use of regional and international scientific programs in development of selection of a spring-sown field in The state agrarian university of Northern Zauralye on grain crops in particular on spring-sown soft field. Programs of last decades show that it is very important to pay attention to the ekologo-geographical principle. Therefore joint programs are very important now for practical selection. Especially programs with use of a various initial material.

Keywords: selection, spring-sown field, scientific program, region, country, prospect.

С 70-х годов прошлого столетия и по настоящее время селекционеры и генетики Сибири усиленно занимались выведением сортов яровой пшеницы интенсивного типа. В качестве исходного материала повсеместно использовали выдающиеся сорта озимой пшеницы Безостую 1, Мироновскую 808, Аврору, Кавказ, а по яровой пшенице – Саратовскую 29. В селекционных учреждениях Сибири создана серия новых сортов, которые в лучших условиях возделывания дают урожайность 4-5 т/га и более, хотя в рядовых хозяйствах они формируют урожайность 1.7-2.4 т/га, при этом часто уступают сортам полунинтенсивного типа. Ограниченный пул генов у сортов селекции последних десятилетий привёл к развитию болезней: пыльная головня, мучнистая роса, бурая листовая ржавчина, септориоз колоса и др. Быстрыми темпами развивается стеблевая ржавчина, которая представляет большую угрозу посевам пшеницы в Сибири. Тем более, что, кроме новых сибирских рас, в Кении, в штате Уганда появилась опасная раса 99 и быстро распространяется в направлении России [5]. Ген Sr 31, который обеспечивал надёжную защиту к ранее известным расам в мире, не способен защитить посева пшеницы от расы Ug 99. Мир обеспокоен появлением отмеченной расы. Нужно искать новые более надёжные гены среди диких видов растений, естественных популяций, местных и селекционных сортов пшеницы.

Для защиты основной продовольственной культуры от болезней, вредителей и засухи создана международная селекционная программа с участием стран: Мексика, Казахстан, Россия. Создателем программы является известный в мире учёный селекционер, лауреат Нобелевской премии Норман Барлауг [1]. Он считается отцом «Зелёной революции» в Мексике.

Богатая коллекция пшеницы в международном научном центре улучшения кукурузы и пшеницы – СИММИТ (Мексика) послужила исходным материалом для выполнения международной программы по селекции пшеницы. Кроме коллекции СИММИТ в научных исследованиях используются лучшие сорта Казахстана и Сибири. При этом на специально созданных инфекционных фонах проведена оценка многих сортов пшеницы на устойчивость к стеблевой ржавчине и другим болезням. Выделены генетические источники с генами Sr 34 и 37, которые обеспечивают надёжную защиту от стеблевой ржавчины. Они ежегодно используются в гибридизации с лучшими сортами отмеченных стран. Оценка гибридных популяций и отбор родоначальных растений проводится поэтапно в разных эколого-географических пунктах. В Западной Сибири комплексная оценка исходного материала проводится под руководством профессора Шаманина В.П. в ОмГАУ (г. Омск), а также в СибНИИРСе (г. Новосибирск), ГАУ Северного Зауралья (г. Тюмень), Курганском НИИСХ (г. Курган). Преподаватели, аспиранты, студенты кафедры Технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства ГАУ Северного Зауралья принимают активное участие в выполнении международной селекционной программы.

Необходимо отметить, что наибольшую ценность для отбора родоначальных растений в различных географических пунктах представляют гибридные популяции, созданные с использованием родительских сортов: Лютесценс 424, Лютесценс 13, Терция, Казахстанская 25, Акмола 40, Лютесценс 1500, Лютесценс 1350, ГВК 1857, ZHENJS и др.

Выполнение международной селекционной программы выгодно для всех партнёров, как с организационной, так и с экономической точки зрения. Закончилось время работы – селекционеров – одиночек. Рынок и производство предъявляют к сортам новые требования. Со вступлением России в ВТО ужесточилась борьба в сортовой политике, поэтому нужно корректировать селекционные исследования в духе времени. Успех будут иметь крупные региональные, федеральные и международные проекты.

Участие кафедры в выполнении международной селекционной программы позволило в разы увеличить объём прорабатываемого селекционного материала, а самое главное обогатить его ценными генами. При этом особую ценность для условий Тюменской области представляет исходный материал, полученный с использованием в гибридизации полбы и эгилопс скварозы. Ежегодно поступают из Мексики на изучение новые гибридные популяции. Наши селекционные питомники постоянно пополняются новыми перспективными линиями пшеницы. В общей сложности по международной программе в различных питомниках изучается около десяти тысяч линий пшеницы. Значительная их часть выгодно отличаются от местного исходного материала, по засухоустойчивости, иммунитету ко многим болезням, адаптивности, урожайности и другим

хозяйственным признакам. Из первого поступления гибридного материала лучшие селекционные линии включены в конкурсное испытание.

Природно-климатические условия Тюменской области разнообразны по температуре, влагообеспеченности, типам почв, поэтому в основных сельскохозяйственных зонах на базе средних школ созданы стационары для оценки селекционного материала. Это позволяет нам успешно решать и вторую задачу, то есть проводить профориентационную работу со школьниками. Опыт работы показал, что школьники после поступления в ВУЗ лучше учатся и с большим интересом занимаются научными исследованиями.

В рамках Сибирского региона в прошлом проводились программы по селекции яровой пшеницы, в том числе программа “ДИАС”. По научному замыслу программа “ДИАС”, представляла большой интерес для региона. К сожалению, результаты её весьма скромные. Она не получила дальнейшего развития. В программе сведено внимание к изучению особенности наследования хозяйственных признаков и очень мало обращено внимания на эколого-географическую значимость территории Сибири в развитии селекции пшеницы. В этом плане представляют научный интерес исследования Ю.П. Логинова [3] и В.И. Никитиной [4], которые изучали в разное время наборы коллекционных сортов, гибридов и селекционных линий в Западной и Восточной Сибири. Авторы пришли к выводу, что сорта пшеницы селекции Западной Сибири плохо адаптируются в условиях Восточной Сибири и наоборот. Следовательно, в этом направлении целесообразно активизировать научные исследования и тем самым эффективно использовать огромный Сибирский регион в селекции яровой пшеницы и возможно других сельскохозяйственных культур. Авторы данной статьи по вопросам селекции активно сотрудничают с учёными Тулунского селекционного отдела Иркутского НИИСХ, Красноярского ГАУ, Восточно-Сибирского селекцентра, Иркутской ГСХА и СИФИБР (г. Иркутск).

О необходимости усиленного развития селекции яровой пшеницы в Восточной Сибири свидетельствуют результаты селекции за 100 лет и результаты Государственного сортоиспытания за 75 лет. За отмеченные периоды сорта пшеницы селекции Тулунской селекционной станции (бывшей) Тулун 14, Скала, Тулунская 12 районированы в своё время, особенно последние два сорта, 1.0-2.7 млн. гектаров и более в Восточной и Западной Сибири [6]. Аналогичных примеров широкого районирования в Восточной Сибири сортов пшеницы селекции Западной Сибири нет. Возникает вопрос, что это – случайность или закономерность? В селекционных учреждениях Западной и Восточной Сибири в течение длительного периода работали известные учёные. Использовали в основном одинаковый исходный материал. Что касается материальной базы, то в селекционных учреждениях Западной Сибири она значительно лучше. Многие указывает на то, что природно-климатические условия Тулунского опытного поля вполне благоприятны для создания эколого-пластичных сортов пшеницы, которые могут успешно произрастать в Западной Сибири. В этой связи необходимо проанализировать накопленный экспериментальный материал и результаты районирования сортов пшеницы за вековой период, сделать научные выводы и на

их основе разработать комплексную программу развития селекции пшеницы с использованием достижений генетики, физиологии, фитопатологии и других наук.

В последние годы многие страны мира активно продвигают в селекционную практику метод генной инженерии. Безусловно, метод прогрессивный, многообещающий, хотя его использование вызывает ряд сомнений. Прежде всего, известные методы селекции согласуются с законами природы. Метод генной инженерии не укладывается в рамки отмеченных понятий, его результаты требуют длительной и тщательной проверки.

Формируется мнения о том, что методом гибридизации не возможно создать высокоурожайные, болезнеустойчивые сорта яровой пшеницы для различных регионов России и зарубежных стран, но они не имеют под собой надёжных научных обоснований. Можно привести ряд примеров, когда методом гибридизации решались и продолжают решаться глобальные задачи по продовольственной безопасности в одной или одновременно в нескольких странах. Например, академик П.П. Лукьяненко, используя географически разнообразный исходный материал, создал выдающиеся сорта озимой пшеницы и тем самым увеличил в два раза производство зерна важной продовольственной культуры в регионах России и зарубежных стран. Саратовские селекционеры создали методом гибридизации серию замечательных сортов яровой пшеницы, хорошо адаптированных к условиям многих регионов нашей страны. Известный мексиканский селекционер Норман Барлауг, используя ценные гены от сортов разных стран мира, в корне изменил габитус пшеничного растения, полнее приспособил к современным условиям выращивания, увеличил при этом урожайность в 2-3 раза. Аналогичных примеров можно приводить много не только по яровой пшенице, но и по другим зерновым культурам. Успешное решение многих задач селекции определяется использованием разнообразного исходного материала [2].

Напомним, что методу гибридизации в селекции сельскохозяйственных культур в Сибири исполнилось сто лет. Основная часть сортов, в том числе выдающихся, созданы методы гибридизации. Несмотря на длительный период его использования в селекции, он не исчерпал свои возможности, напротив, развитие региональных и международных программ расширяют возможности метода. Имеющийся в нашем распоряжении селекционный материал вселяет надежду на создание в ближайшем будущем сортов яровой пшеницы нового поколения.

Список литературы

1. *Borhlaug H.* Wheat breeding and its impact on world food supply // Proc./ 3rd Intern. Wheat Genet. Symp. – Canberra: Austr. Acad. Sci., 1968 / - p. 1-36.
2. *Вавилов Н.И.* Научные основы селекции пшеницы / *Н.И. Вавилов* – М.-Л., Сельхозгиз, 1935. – 570 с.
3. *Логинов Ю.П.* Уникальность природно-климатических условий Тулунской ГСС для селекции растений в Сибири // *Ю.П. Логинов, А.Е. Юдин, Г.В. Тоболова, А.А. Казак* / Селекция сельскохозяйственных культур на скороспелость, холодостойкость и зимостойкость. – Новосибирск, 2008. – С. 60-70.
4. *Никитина В.И.* Изменчивость хозяйственно-ценных признаков яровой мягкой пшеницы и ячменя в условиях лесостепной зоны Сибири / *В.И. Никитина.* – Красноярск, 2010. – 294 с.

5. Шаманин В.П. Приоритетные направления селекции пшеницы в условиях Западной Сибири / В.П. Шаманин, А.И. Моргунов // Развитие АПК: Материалы международного научно-технического форума. – Омск, 2009. С. 278-281.

6. Юдин А.А. Тулунской ордена трудового красного знамени селекционной станции 100 лет // А.А. Юдин / Селекция сельскохозяйственных культур на скороспелость, холодостойкость и зимостойкость. – Новосибирск, 2008. – С. 54-59.

Сведения об авторах:

Казак Анастасия Афанасьевна - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства.

Логинов Юрий Павлович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства.

Якубышина Людмила Ивановна - кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства.

УДК 582.998.4:581.543:581.522.69(571.53)

ОСОБЕННОСТИ ФЕНОЛОГИИ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ (*Silybum Marianum* (L.) Gaertn.) В УСЛОВИЯХ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ

Н.А. Лифантьева

Научный руководитель - Ш.К. Хуснидинов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Расторопша пятнистая (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) - ценное лекарственное растение с большим спектром действия. Зрелые плоды расторопши – семечки - служат основным сырьем при производстве лекарств для профилактики и лечения заболеваний печени различной этиологии. В связи с интродукцией расторопши пятнистой важным вопросом является изучение фенологии данной культуры в условиях Предбайкалья. Фенологические наблюдения служат методом изучения растений, установления фенологических закономерностей и прогнозирования характера текущего вегетационного периода. В статье приведены данные по срокам наступления фенологических фаз, продолжительности межфазных периодов расторопши пятнистой в условиях Предбайкалья.

Ключевые слова: расторопша пятнистая, интродукция, фенология, фенологическая фаза, межфазный период.

FEATURES PHENOLOGY OF HOLY THISTLE (*Silybum Marianum* (L.) Gaertn.) IN CONDITIONS OF PREDBAIKALIE

N.A. Lifantjeva

Scientific supervisor - Sh.K. Husnidinov

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

Holy Thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) is valuable medicinal plant with a large spectrum of action. Mature fruits of a Thistle seeds are the main raw material in production of medicine for the prevention and treatment of liver diseases of different etiology. In connection with the introduction of Holy Thistle study of the phenology of this culture in Pribaikalje is an important issue. Phenological observations serve as a method of studying plants, determining phenological patterns and forecasting of the character of the current growing season. The article presents the data on the time of phenological phases, duration of interphase periods of Holy Thistle in Pribaikalje.

Keywords: Holy Thistle, introduction, phenology, phenological phase, of interphase period.

Фенология (от греч. *fenomen* - явление и *logos* - учение) - наука о явлениях, учитывающая и систематизирующая закономерности порядка и сроков наступления сезонных явлений. Ее раздел, изучающий сезонное развитие растений и образуемых ими сообществ, определяют как **фитофенологию**.

Под фенологическим развитием растений понимают закономерное чередование и ежегодное повторение одних и тех же фенологических циклов (вегетации и покоя, роста побегов и его прекращения, цветения, созревания плодов и семян и др.), а в пределах циклов - последовательный ход наступления и прохождения фенологических фаз роста и развития. **Фенологическая фаза (фенофаза)** - это определенный этап в годичном цикле развития растения в целом или его отдельных органов, характеризующийся четко выраженными внешними морфологическими изменениями. Определяется двумя датами, дающими представление о ее продолжительности: дата вступления растения в данную фенофазу и дата окончания пребывания в ней. Календарное время наступления той или иной фенофазы называют фенодатой, а временной интервал между определенными фенодатами составляет **межфазный период** - продолжительность времени (в днях) между отдельными фазами развития растения [1].

Фенологические наблюдения служат методом изучения растения, установления фенологических закономерностей и прогнозирования характера текущего вегетационного периода. Значение фенологических наблюдений очень велико при интродукции новых видов растений. Объектом нашего исследования являлась расторопша пятнистая (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) - ценное лекарственное растение с большим спектром действия. Зрелые плоды расторопши пятнистой - семянки - служат основным сырьем при производстве лекарств для профилактики и лечения заболеваний печени различной этиологии. Препараты на основе расторопши являются гепатопротекторами, мембраностабилизаторами, антиоксидантами, оказывают общеукрепляющее и иммуномодулирующее действие. В народной фитотерапии с лечебной целью используются сок из травы и корень расторопши. Расторопша пятнистая известна и как пищевое растение, имеет кормовое значение, прекрасный медонос. Трава расторопши используется как зеленое удобрение и для закладки компостов [6; 4].

Родина этого растения – Средиземноморье, откуда расторопша широко распространилась по всему земному шару. Произрастает в южных районах европейской части России, на юге Западной Сибири, на Кавказе и в Средней Азии. Растет обычно вдоль дорог, на заброшенных полях, пустырях и мусорных свалках, разводится в садах, огородах. Пригодных зарослей не образует, поэтому заготовка дикорастущих растений не проводится. Промышленные заготовки возможны только при культивировании. В настоящее время ее возделывают в Поволжье и Краснодарском крае, Московской, Самарской, Пензенской, Курганской, Новосибирской областях [3].

Лабораторные и полевые исследования, проведенные в Иркутской государственной сельскохозяйственной академии под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ш.К. Хуснидинова, показали возможность возделывания расторопши пятнистой и получения полноценного лекарственного сырья в условиях Предбайкалья [5].

Предбайкалье – регион с ограниченными агроклиматическими ресурсами, поэтому проблема интродукции расторопши пятнистой представляла определенную сложность в ее осуществлении. Климат региона резко континентальный. Продолжительность безморозного периода в основных сельскохозяйственных районах колеблется от 73 до 116 дней. Сумма положительных температур составляет 1528-1576°С. Среднегодовая температура воздуха отрицательная -1-2°С. Средняя температура самого теплого месяца - июля – составляет +17+18°С. Среднее многолетнее количество осадков на территории области - 350-450мм. Характерной особенностью увлажнения территории региона является большая неравномерность выпадения осадков за период активной вегетации: 70-75% приходится на июль и август. Увлажнение первой половины вегетационного периода недостаточное [7].

Исследования проводились на опытном поле кафедры агроэкологии, агрохимии, физиологии и защиты растений Иркутской ГСХА в 2011-2013гг. Полевые опыты закладывались по общепринятой методике [2]. Площадь опытных участков 4м², повторность шестикратная. Почвы опытного участка светло-серые лесные с низким естественным плодородием, предшественник - многолетние травы. Агротехнические условия при проведении полевых работ общепринятые. Минеральные удобрения в опытах не использовались.

В годы проведения исследований климатические условия по своим характеристикам были близки к средним многолетним показателям. В таблицах 1 и 2 приведены среднемесячные показатели температуры воздуха и количества выпавших осадков в 2011-2013 гг.

Таблица 1 - Среднемесячные показатели температуры воздуха за 2011-2013 гг.
(по данным метеостанции г. Иркутска), °С

Температура	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
2011												
средн.	-21,9	-13,4	-5,2	5,5	9,7	18,6	17,3	16,4	8,8	4,6	-8,2	-15,1
max	-17,5	-6,7	1,5	13,4	16,5	26,3	24,5	22,7	15,6	11,1	-2,9	-11,2
min	-25,2	-18,5	-10,7	-0,4	3,4	11,8	11,6	11,5	3,5	-0,1	-12,1	-18,5
2012												
средн.	-20,3	-16,1	-7,2	3	10	17,3	18,3	15	11,3	0,9	-9,2	-22,2
max	-16	-10,7	-0,1	9,7	17,4	24,1	24,1	21	19,1	6,2	-4,5	-17,8
min	-23,6	-20,4	-12,9	-1,7	4	11,3	13,7	10,5	4,8	-3,1	-13	-25,2
2013												
средн.	-19	-16,9	-7,4	2,6	9,5	15,6	18,3	18,2	8,4	-	-	-
max	-14,1	-10,4	-0,7	83,9	17,8	23,9	25,2	24,7	15,1	-	-	-
min	-22,6	-21,6	-12,2	-2,8	2,9	6,3	12,6	12,8	3,8	-	-	-

Таблица 2 - Среднемесячное количество осадков в 2011-2013 гг.
(по данным метеостанции г. Иркутска), мм

январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
2011											
17	7	13,4	59,4	17,7	41,2	112,6	66,2	19,8	35,9	7,4	24,9
2012											
20,7	22,9	6	62	50,4	22	150	49,4	25,4	29,8	18	21
2013											
10,4	4,4	7,1	15,2	48,3	59,5	59,9	29,8	45,1	-	-	-

В 2011 г. была отмечена продолжительная весенне-летняя засуха с низкой температурой воздуха в начале вегетации рапсовидной пшеницы (май-июнь). Июль и август характеризовались теплой погодой с обильными осадками, и наблюдалось интенсивное формирование стеблей первого и второго порядков, ускорение процессов бутонизации и цветения. Отмечена важная биологическая особенность рапсовидной пшеницы – ее засухоустойчивость. Несмотря на низкое количество атмосферных осадков в июне 2012 г., отмечалось формирование розетки настоящих листьев и начало стеблевания растений. Для рапсовидной пшеницы характерна устойчивость всходов к заморозкам. Ее всходы переносят понижение температуры до $-2 - 4^{\circ}\text{C}$.

Наблюдения за сезонным развитием рапсовидной пшеницы в 2011-2013 гг. показали, что продолжительность различных периодов развития отличается неодинаковым уровнем пластичности. Прослеживаются некоторые тенденции изменения продолжительности фаз развития в условиях Предбайкалья - отмечается некоторое удлинение ведущих фаз развития, формирование большей вегетативной массы. В результате интродукционных испытаний было установлено, что в условиях Иркутской области рапсовидная пшеница развивается как однолетняя культура. Проведенные исследования показали, что при посеве 20 мая и глубине заделки семян 3 см, появление всходов наблюдалось на 14-21-й день. Было отмечено, что для рапсовидной пшеницы характерна неравномерность всходов (рис. 1). Появление новых всходов продолжалось до 1 июля. Средние показатели полевой всхожести составили 80-95%.

Появление второй пары листьев – настоящих, с характерной для вида пятнистостью и формой (рис. 2), отмечалось на 22-28-й день после сева, формирование розетки из 7-8 листьев – на 30-34-й день (рис. 3).

Интенсивное формирование стебля отмечалось в конце июля - начале августа. В ходе дальнейшего роста растения стебель разветвлялся на 3 - 7 и более боковых побегов первого порядка и от 3 до 18 побегов второго порядка с корзинками. Корзинки одиночные, размещались на верхушке главного и боковых побегов, диаметром 3-6 см. Фаза цветения (рис. 4) начиналась с цветения центральной корзинки (с 10 по 20 августа), а затем с интервалом 7 - 10 дней зацветали корзинки на боковых побегах.



Рисунок 1 - Неравномерность всходов расторопши пятнистой



Рисунок 2 - Фаза формирования настоящих листьев



Рисунок 3 - Фаза розетки



Рисунок 4 - Фаза цветения расторопши пятнистой

Созревание плодов начиналось с центральной корзинки (1 декада сентября). Весьма важной биологической особенностью расторопши пятнистой является специфика формирования репродуктивных органов с высокой семенной продуктивностью. Количество созревших корзинок в расчете на одно растение колебалось от 1 до 5, семян в корзинке - от 120 до 240 шт.

Фенологические фазы расторопши пятнистой, календарные сроки их наступления, продолжительность межфазных периодов представлены в таблице 3. Начало фазы отмечалось при вступлении в нее 10-15 % растений.

Таблица 3 -Фенологические фазы расторопши пятнистой
(среднее за 2011-2013 гг.)

Фаза развития	Календарные сроки наступления фазы (средний срок)	Средняя продолжительность межфазных периодов (дней)
Посев	20.05	
Всходы	3.06 – 10.06 (7.06)	17
Появление 2-х настоящих листьев	11.06 – 17.06 (14.06)	9
Формирование розетки	21.06 – 1.07 (25.06)	11
Стеблевание	30.07 – 10.08 (5.08)	30
Формирование корзинок	5.08 – 10.08 (7.08)	5
Цветение	10.08 – 20.08 (15.08)	8
Формирование боковых побегов 1 порядка	10.08 – 15.08 (12.08)	7
Формирование боковых побегов 2 порядка	20.08 – 30.08 (25.08)	13
Созревание	10.09 – 20.09 (16.09)	31
Уборка	20.09	

Обращают на себя внимание некоторые очень важные особенности онтогенеза расторопши пятнистой. Во-первых, продолжительные периоды от посева до появления всходов и формирования общей архитектоники растения. Всходы расторопши пятнистой появляются только через 17 дней после посева, а на формирование стебля и листьев растение затрачивает до 50 дней. Во-вторых, для расторопши пятнистой характерен очень продолжительный период формирования репродуктивных органов. К концу второй декады сентября полное созревание семян отмечалось, за некоторым исключением, только на главном стебле. На боковых побегах первого порядка в этот период отмечалось либо цветение, либо корзинки с семенами молочной спелости, на побегах второго порядка - лишь фаза бутонизации.

Выводы. 1. Расторопша пятнистая отнесена нами к растениям с продолжительным периодом вегетации. Ее вегетационный период в условиях Предбайкалья составляет 120-130 дней.

2. Отмечены важные биологические особенности расторопши пятнистой: засухоустойчивость, морозостойкость; а также неравномерность всходов, поэтому в технологическую карту необходимо включать послепосевное прикатывание.

3. Отмечена высокая семенная продуктивность расторопши пятнистой в условиях Предбайкалья.

Список литературы

1. *Гизатуллина Г.Ф.* Методика проведения фенологических наблюдений в эколого-биологических образовательных учреждениях: методич.разработка / *Г.Ф. Гизатуллина.* - Стерлитамак: Изд-во ДЭЦ. - 2010. – 66 с.
2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб.пособие. / *Б.А. Доспехов, Н.П. Васильев.* – М.: Агропромиздат. - 1985. – 351 с.
3. *Журба О.В.* Лекарственные, ядовитые и вредные растения: учеб.пособие / *О.В. Журба.* М.: КолосС. - 2005. – 512 с.
4. *Задорожный А.М.* Справочник по лекарственным растениям / *А.М. Задорожный.* - М.: Лесн. пром-сть. - 1988. – 415 с.
5. *Кардакова Л.П.* Интродукция расторопши пятнистой (*Silybum Marianum (L.) Gaertn.*) в Иркутской области / *Л.П. Кардакова, Ш.К. Хуснидинов, Т.Г. Кудрявцева, Е.Ш. Дмитриева* // Улан-Удэ: Вестник БГСХА. - 2009, № 2. – С. 53-56.
6. *Пастушенков Л.В.* Лекарственные растения: Использование в народной медицине и быту / *Л.В. Пастушенков.* - Л.: Лениздат. - 1990. – 384 с.
7. *Хуснидинов Ш.К.* Растениеводство Предбайкалья: учеб.пособие / *Ш.К. Хуснидинов, А.А. Долгополов.* – Иркутск: изд-во ИрГСХА. - 2000. – 462 с.

Сведения об авторах:

Лифантьева Наталья Александровна - аспирант кафедры агроэкологии агрохимии, физиологии и защиты растений агрономического факультета.

Хуснидинов Шарифзян Кадирович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агроэкологии агрохимии, физиологии и защиты растений агрономического факультета.

УДК 634.11.634.124.631.52

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПЛОДОВОГО ДЕРЕВА КАК ОСНОВА САДОВОДСТВА В ЮЖНОМ ПРЕДБАЙКАЛЬЕ

М.А. Раченко, Е.И. Раченко, А.О. Скрипкин

Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, г. Иркутск, Россия

Исследования проводились в 2005-2013 гг. в Иркутском районе Иркутской области. Целью настоящей работы явилось формирование сортимента яблони, пригодного для выращивания в условиях Южного Предбайкалья. Объектом исследования послужили яблони более 50 сортов алтайской, красноярской, бурятской и других селекционных станций. В работе проведен анализ сортов яблонь для выращивания в условиях Южного Предбайкалья на долговечность плодового дерева. Выделены наиболее перспективные сорта ранеток и яблонь-полукультурок.

Ключевые слова: садоводство, яблоня, сорта, зимостойкость.

DURABILITY OF FRUIT TREES AS BASE OF GARDENING IN SOUTH BAIKAL REGION

M.A. Rachenko, E.I. Rachenko, A.O. Skripkin

Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry SB RAS, Irkutsk, Russia

Research was conducted in 2005-2013 in the Irkutsk region. The aim of this work was the formation of assortment of apple, suitable for cultivation in the South Baikal region. The object of the

study were more than 50 varieties of apple Altai, Krasnoyarsk, Buryat and other breeding stations. The analysis of apple varieties for cultivation in South Baikal region durability fruit tree. It was selected the most promising varieties.

Keywords: gardening, apple varieties, hardiness.

Для Южного Предбайкалья характерно достаточно хорошее развитие любительского садоводства (1320 садоводств на общей площади 2889 га), но здесь практически не развита такая отрасль сельского хозяйства, как промышленное садоводство в целом, и плодоводство в частности. В Иркутской области насчитывается 4 промышленных сада: в Иркутском НИИСХ, ООО «Сибирский садовод», СХ ОАО «Белореченское», ООО «Благодатное», общей площадью 170 га, которые не обеспечивают население Иркутской области ценными продуктами питания – плодами и ягодами [1]. Прежде всего, это связано с отсутствием сортимента культур пригодных для промышленного выращивания в этом регионе.

Яблоки относятся к особо ценным продуктам, имеющим не только питательное, но и лечебное значение. В них обнаружено свыше десяти витаминов, необходимых человеку. Наибольшую ценность представляют сорта, богатые витаминами С и Р [4]. Использование в селекции ягодной яблони позволило создать селекционерам Алтая, Новосибирска, Томска, Красноярского края и Бурятии большое количество сортов яблони [2]. Использование этих сортов для промышленного производства плодовой продукции ограничено основным критерием: долговечностью плодового дерева.

Долговечность дерева в условиях сурового сибирского климата обусловлено устойчивостью того или иного сорта яблони к комплексу неблагоприятных факторов внешней среды, прежде всего его зимостойкостью. Короткое лето, часто непродолжительный период осенней закалки, а иногда и практически полное его отсутствие, малоснежные зимы с длительными периодами экстремально низких температур (-30°C и ниже), весенние перепады температур (от $+5^{\circ}\text{C}$ днем до -20°C ночью) – все это значительно сокращает количество сортов для промышленного выращивания.

Целью настоящей работы явилось формирование сортимента яблони, пригодного для выращивания в условиях Южного Предбайкалья.

Объектом исследования послужили более 50 сортов яблони разных селекционных станций и народной селекции. Все исследования проводили в 2005-2013 гг. на базе Сибирского института физиологии и биохимии растений СО РАН, фермерских хозяйств Иркутского района Иркутской области.

Посадочный материал для коллекционного участка выращивали в равных агротехнических и климатических условиях. В качестве подвоев использовали 2-летние сеянцы яблони ягодной (для стандартной прививки в низкий штамб). Оценку сортов яблонь проводили по показателям зимостойкости в полевых условиях [3]. Общая степень подмерзания оценивалась в баллах: 0 - никаких признаков подмерзания нет; 1 – очень слабое подмерзание, гибель не более 10 % плодушек; 2 – слабое подмерзание, гибель не более 25 % плодушек; 3 – значительное подмерзание, гибель до 50 % плодушек; 4 – очень сильное подмерзание, погибло до 75 % плодушек, вымерзла большая часть кроны; 5 –

дерево вымерзло полностью или до линии снежного покрова. Для характеристики зимостойкости сорта использовали минимальные и максимальные значения общей степени подмерзания за годы исследований.

Используя результаты полевых наблюдений, мы ранжировали изученные сорта яблонь по зимостойкости в условиях Южного Предбайкалья. Только высокозимостойкие и зимостойкие сорта с общей степенью подмерзания дерева 0-1 балл и 0-2 балла соответственно возможно выращивать в условиях сурового климата нашего региона. Высокую зимостойкость показали все изученные сорта ранеток. К высокозимостойким сортам мы отнесли также сорта яблонь-полукультурок Красноярский сеянец, Лада, Краса Бурятии, Малинка, Подарок БАМу, Сибирское Золото, Ранетка Ермолаева. К зимостойким сортам яблонь-полукультурок по нашему мнению относятся сорта Аленушка, Красноярский Снегирек, Фонарик, Красная Гроздь, Уральское Наливное (табл. 1).

Все изученные сорта яблонь на протяжении всех лет наблюдений (9 лет) имели минимальные повреждения, в течение вегетационного периода полностью восстанавливались и давали стабильный урожай.

Таблица 1 - Высокозимостойкие и зимостойкие сорта яблонь в условиях Южного Предбайкалья

Сорт (происхождение)	Срок созревания	Степень подмерзания дерева, в баллах *
Авангард (<i>М. baccata</i> x <i>Антоновка обыкновенная</i>)	осенний	0-1
Багрянка (<i>М. baccata</i> x <i>Белый налив</i>)	осенний	0
Веселовка (<i>Сибирская красавица</i> x <i>М. baccata</i>)	осенний	0-1
Добрыня (<i>М. baccata</i> x <i>Коробовка</i>)	осенний	0
Долго (<i>сеянец неизв. мелкоплод. сорта</i>)	осенний	0
Пурпуровая (<i>неизвестное происхождение</i>)	осенний	0
Сибирский сувенир (<i>М. baccata</i> x <i>Грушевка московская</i>)	осенний	0-1
Янтарка алтайская (спонтанный гибрид <i>М. baccata</i> x <i>средне-русский сорт</i>)	осенний	0-1
Аленушка (<i>ранетка Лалетино</i> x <i>Папировка</i>)	летний	0-2
Краса Бурятии (<i>ранетка Пурпуровая</i> x <i>Папировка</i>)	летний	0-1
Красная гроздь (<i>ранетка Устойчивое</i> x <i>смесь пыльцы</i>)	летний	0-2
Красноярский сеянец (<i>сеянец неизвестного сорта</i>)	летний	0
Красноярский снегирек (<i>ранетка Лалетино</i> x <i>Пепин Шафранный</i>)	осенний	0-2
Лада (<i>ранетка Лалетино</i> x <i>Папировка</i>)	осенний	0
Малинка (<i>ранетка Пурпуровая</i> x <i>Папировка</i>)	осенний	0-1
Подарок БАМу (<i>ранетка Пурпуровая</i> x <i>Грушевка московская</i>)	летний	0-1
Ранетка Ермолаева (<i>ранетка Пурпуровая</i> x <i>Аркад летний</i>)	позднелетний	0-1
Сибирское золото (<i>Белый налив</i> x <i>Бугристое</i>)	летний	0-1
Уральское наливное (<i>Ранетка Красная</i> x <i>Папировка</i>)	осенний	0-2
Фонарик (<i>отборная форма 6774</i> x <i>Пепин шафранный</i>)	осенний	0-2

* - минимальные-максимальные значения за годы наблюдений

Список литературы

1. Материалы круглого стола «Садоводство Иркутской области: история, состояние и перспективы развития», ИрГСХА: Иркутск, 2 марта 2011 г.
2. Помология. Сибирские сорта плодовых и ягодных культур XX столетия [Текст] / РАСХН. Сиб.отд.ГНУ НИИСС им. М.А.Лисавенко. – Новосибирск: ООО «Юпитер», 2005 г. – 568 с.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. (Под общей редакцией академика РАСХН Е.Н. Седова и д. с/х. н. Т.П.Огольцовой). – Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
4. Седов Е.Н., Макаркина М.А., Левгерова Н.С. Биохимическая и технологическая характеристика плодов генофонда яблони. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2007. – 312 с.

Сведения об авторах:

Раченко Максим Анатольевич – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории физиолого-биохимической адаптации растений

Раченко Елена Ивановна – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории физиологической генетики

Скрипкин Алексей Олегович – ведущий инженер станции искусственного климата «Фитотрон».

**СЕКЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК**

УДК 338.43:636.92(571.53)

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ ЗВЕРОВОДСТВА
В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И ПУТИ ЕЁ РАЗВИТИЯ**

О.Л. Алексеева

Научный руководитель – А.С. Кириленко

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье рассмотрено состояние сельского хозяйства в Иркутской области в динамике лет. Выявлены основные причины снижения производства основных видов продукции. Из-за снижения поголовья КРС и свиней значительно сократилось производство молока и мяса. И лишь по яйцу положение в области выглядит неплохо, благодаря своевременно проведенной агропромышленной интеграции в СПК «Окинский» и СХОАО «Белореченское». Рассматривается текущее состояние отрасли звероводства в регионе. На сегодняшний момент из 4 звероводческих хозяйств Приангарья осталось лишь одно, ЗАО «Большереченское». В настоящее время предприятие одним из первых защитило в правительственной комиссии инвестиционный проект по развитию пушного звероводства на 2011-2015 гг. и приступило к его реализации. В качестве одного из эффективных инструментов развития отрасли предложена схема взаимоотношений, основанная на договоре франчайзинга. Где в качестве франчайзера выступит ЗАО «Большереченское», а в качестве франчайзи – убойные площадки.

Ключевые слова: современное состояние сельского хозяйства в Иркутской области, звероводство, франчайзинг

**CURRENT STATUS BRANCH OF FUR FARMING IN IRKUTSK REGION
AND WAYS OF ITS DEVELOPMENT**

O.L.Alexeeva

Supervisor - A.S.Kirilenko

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

The article discusses the state of agriculture in the Irkutsk region in the dynamics years. The basic reasons for the decline of major products . Due to the reduction of cattle and pigs significantly decreased production of milk and meat. And only on the situation of human egg looks good, thanks to the timely conduct of agricultural integration in the SEC "Okinsky" and SKHOAO "Belorechenskoe " Examines the current state of the industry in the farming region. To date, four of fur farms Priangarye there are only one, JSC " Bolsherechensky ." Currently, the company one of the first protected in the government commission an investment project to develop fur farming in 2011-2015 . and has begun to implement it. As one of the effective tools for development of the industry , a scheme of relationships based on franchise agreement . Where as the franchisor will perform JSC "Bolsherechensky" and as a franchisee - killer site.

Keywords : current state of agriculture in the Irkutsk region , farming , franchising

В настоящее время сельскохозяйственное производство Иркутской области представлено 3 категориями товаропроизводителей, это 190 сельскохозяйственных организаций, 3311 крестьянских (фермерских) хозяйств,

176 тысяч личных подсобных хозяйств и 323 тысячи семей садоводов и огородников. Их доли распределения приведены на рисунке 1.

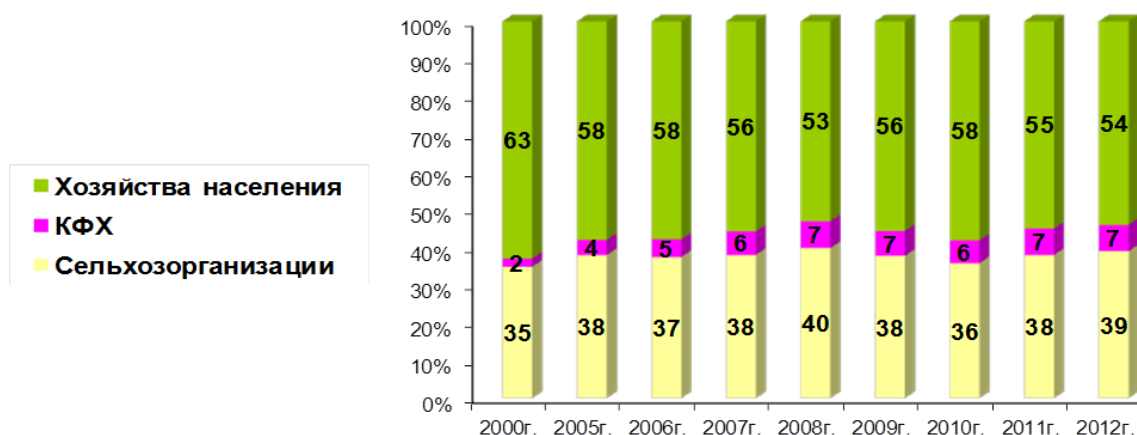


Рисунок 1 – Удельный вес сельскохозяйственных товаропроизводителей в Иркутской области

Как показывает рисунок, более половины производства продукции приходится на частный сектор, и мы понимаем, что будущего у него нет, так как нигде в мире нет такой нагрузки на сельских жителей.

У нас катастрофически снижаются площади посевов, за 22 года на 2/3, с 1,6 млн. га до 0,6 млн. га, в т.ч. площадь зерновых – в 2 раза.

Снижается поголовье животных, в т.ч. у населения, что можно объяснить высоким уровнем урбанизации. Динамика поголовья приведена на рисунке 2.

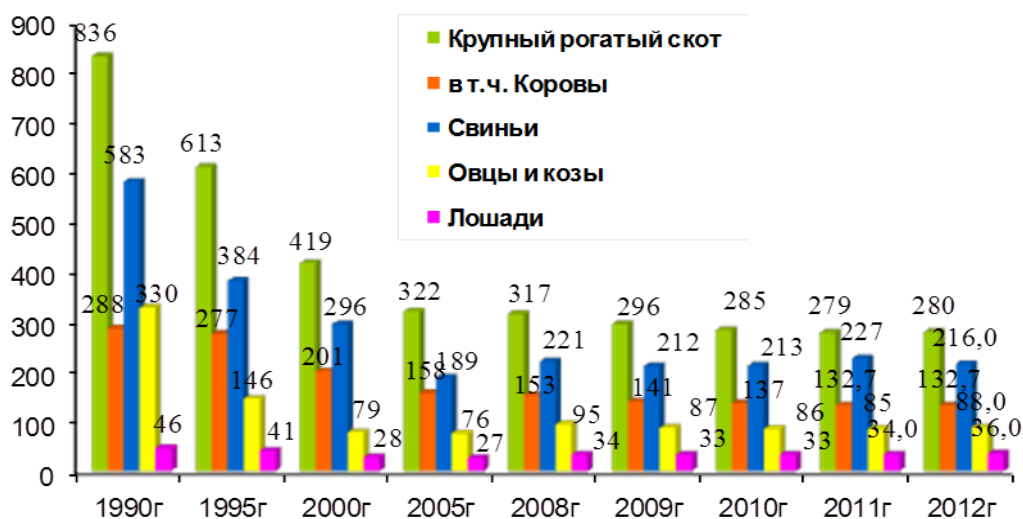


Рисунок 2 – Динамика поголовья животных

Рисунок наглядно показывает, что поголовье животных всех видов сократилось значительно. КРС уменьшилось на 67%, свиней – на 63%, овец – 73%. Возросло только поголовье птицы как яичного, так и бройлерного направления. Снижение посевных площадей закономерно привело к снижению объема производства продукции (рисунок 3).



Рисунок 3 – Объем производства продукции растениеводства

Максимального производства зерновых культур товаропроизводители Иркутской области достигли в 1989 году – 1462 тыс. тонн. В благоприятном по погодным условиям 2013 году было получено 790 тыс. тонн. А для продовольственной безопасности региона намот зерна должен быть 2400 тыс. тонн, т.е. по 1 тонне на жителя.

Из-за снижения поголовья КРС и свиней значительно сократилось производство молока и мяса, причем в мясной отрасли произошло замещение КРС на птицу в объеме 30 тыс. тонн. И лишь по яйцу положение в области выглядит неплохо, благодаря своевременно (в конце 1980-х - начале 1990-х годов) проведенной агропромышленной интеграции в СПК «Окинский» и СХОАО «Белореченское». Сегодня эти два агропромышленных холдинга стали лидерами российского птицеводства как по продуктивности птицы, так и по валовому производству яйца.

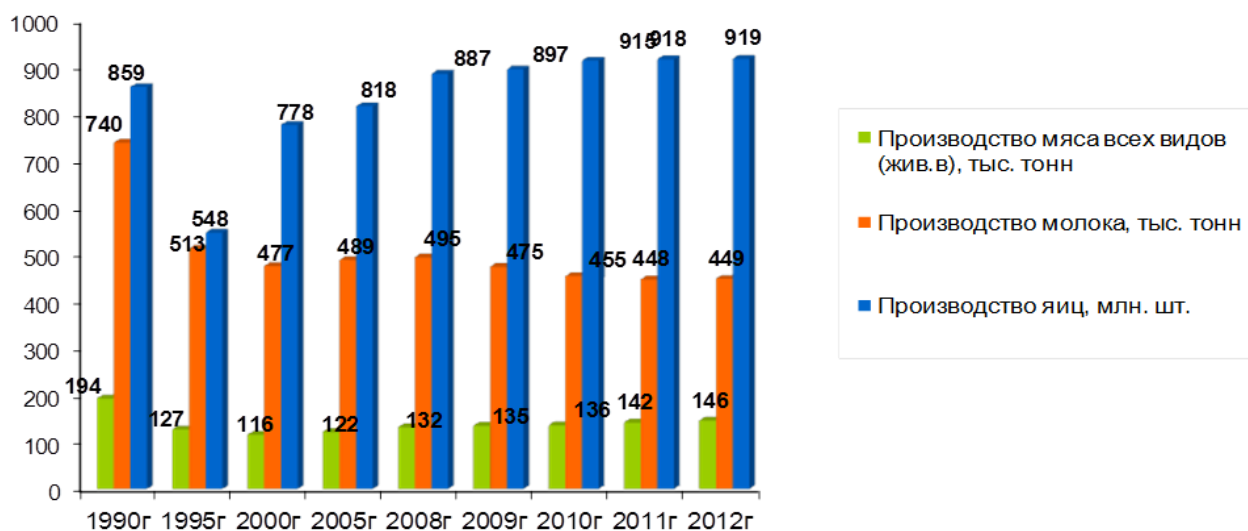


Рисунок 4 – Объем производства продукции животноводства

Что касается звероводства, то в этой отрасли дела также складываются не лучшим образом.

На сегодняшний момент из 4 звероводческих хозяйств Приангарья осталось лишь одно, ЗАО «Большереченское». Хозяйство занимается выращиванием норки и других видов пушных зверей. В начале 1990-х годов предприятию пришлось пережить очень сложный период времени, связанный с проблемами кормовой базы, потерей рынков пушнины, алеутской болезнью норки. Было время, когда директору приходилось отправлять в вынужденные отпуска до 70% персонала организации. Чтобы спасти предприятие, пришлось даже организовать новую отрасль – свиноводство.

Однако, все это уже позади. Трудные времена закончились. Началась новая эра в развитии зверохозяйства. И связано это с изменением политики местных властей. В 2010 году, благодаря губернатору Мезенцеву Д.Ф. и министерству сельского хозяйства Иркутской области, в регионе начала действовать программа поддержки инвестиционных проектов, предусматривающая вливание бюджетных средств в сельскохозяйственных товаропроизводителей, нацеленных на решение амбициозных задач, а именно по приросту производства зерна, картофеля, овощей, молока, мяса и зверопоголовья. ЗАО «Большереченское» одним из первых защитило в правительственной комиссии инвестиционный проект по развитию пушного звероводства на 2011-2015 гг. и приступило к его реализации. Одним из направлений звероводства было определено соболоводство.

В России в результате непродуманной реформы соболей в культурных условиях практически не осталось. Всего 6 ферм на всю Россию. Хотя, в конце восьмидесятых годов прошлого столетия таких ферм было более 40. В 2010 году, в поисках поголовья соболей директор «Большереченского» Винтер В.Р. объездил всю Россию, пока договорился на осеннюю поставку молодняка «царского зверька» в ЗАО «Салтыковка» Московской области. Однако, осенью производители соболя, как сговорившись, увеличили цену в два раза. Шесть хозяйств монополизировали рынок в России этого вида звероводства. В итоге вместо договорного количества в 2 тысячи голов на те - же деньги пришлось покупать всего 800 голов. Но звери, надо отдать должное и алтайцам, и салтыковцам (покупки были произведены в двух хозяйствах – на Алтае и в Подмосковье), были проданы хорошие, качественные. Сегодня они, нормально адаптировавшись, приспособившись к сибирским холодам, ежедневно пробегают по кругу свои технологические 20 км по новеньким клеткам «Большереченского», обещая в недалеком будущем хорошее потомство.

Планы руководства хозяйства грандиозны. К 2015 году планируется в 6 раз увеличить поголовье маточного стада норки и довести его до 18 тысяч голов. Молодняка будут получать не менее 36 тысяч голов в год, продавать шкурок будут 31-32 тысячи, а еще 5 тысяч голов будет продаваться племенным молодняком. Уже к 2013 году ЗАО «Большереченское» получило статус племенного хозяйства по всем видам выращиваемых зверей и занялось продажей их на племенные цели. Это касается не только норки, но и песца. По соболю племенное стадо будет сформировано чуть позже – к 2015 году.

Для реализации планов руководством хозяйства очень много сделано по

техническому перевооружению предприятия. В 2011 году кроме молодняка соболя и норки закуплены песцы в количестве 200 голов (рис.5), трактор, оборудование по электрообеспечению, холодильное, кормоприготовительное и т.д.



Рисунок 5 - Песцы в ЗАО «Большереченское»

На перспективу планируется целый комплекс мер по модернизации предприятия, обновлению поголовья. Планируется создание зоопарка с экзотическими животными.

Что касается песцов, то директору для их более эффективного выращивания была предложена схема франчайзинга. Суть механизма в следующем. Зверохозяйство организует при убойных площадках в каждом районе области небольшие фермы по откорму зверей на отходах бойни. Фермы эти снабжаются молодняком, а выращенные звери забираются зверохозяйством назад, там забиваются, шкуры выделываются и реализуются по каналам хозяйства. Выгодно и франчайзеру (зверохозяйству), т.к. не надо думать о кормах, выгодно и франчайзи (убойная площадка), т.к. на дешевых отходах можно хорошо заработать. Готовность работать по такой схеме высказали почти все районы округа, Черемховский, Тулунский районы.

На сегодняшний день инвестиционный проект выполняется. В результате чего предприятию удалось увеличить поголовье животных (рис. 6) и закупить новое оборудование.

В 2012-2013 гг. несколько улучшился рынок по шкурке песца. Да и предприятие научилось качественно ее выделывать, красить, налажены были связи с пошивочными мастерскими. Увеличились заказы оптовых и розничных покупателей. То есть на конец 2013 – начало 2014 года перед предприятием встала реальная задача увеличения выпуска шкурок песца хорошего качества, но и

относительно низкой себестоимости. Это означает, что при росте спроса на мех, цена его растет не значительно, а то и остается неизменной, в то время, как составляющие себестоимости постоянно растут. Это и стоимость кормов (рост в среднем 12-15% в год, а по зерну до 30%), электроэнергии (10-12%), ГСМ (8-10%), зарплаты (до 25%) и др. В такой ситуации единственным путем достижения цели роста поголовья остается предложенная схема франчайзинга. При ней максимально нивелируется рост стоимости кормов, поскольку при убойных площадках корма – это отходы от убоя животных, цены которых минимальны, а также зерновые отходы близлежащих хозяйств также по ценам ниже, чем цены завозимого в зверохозяйство зерна в 2,5-3 раза. Нет необходимости при такой методике выращивания делать затраты на транспортировку кормов.

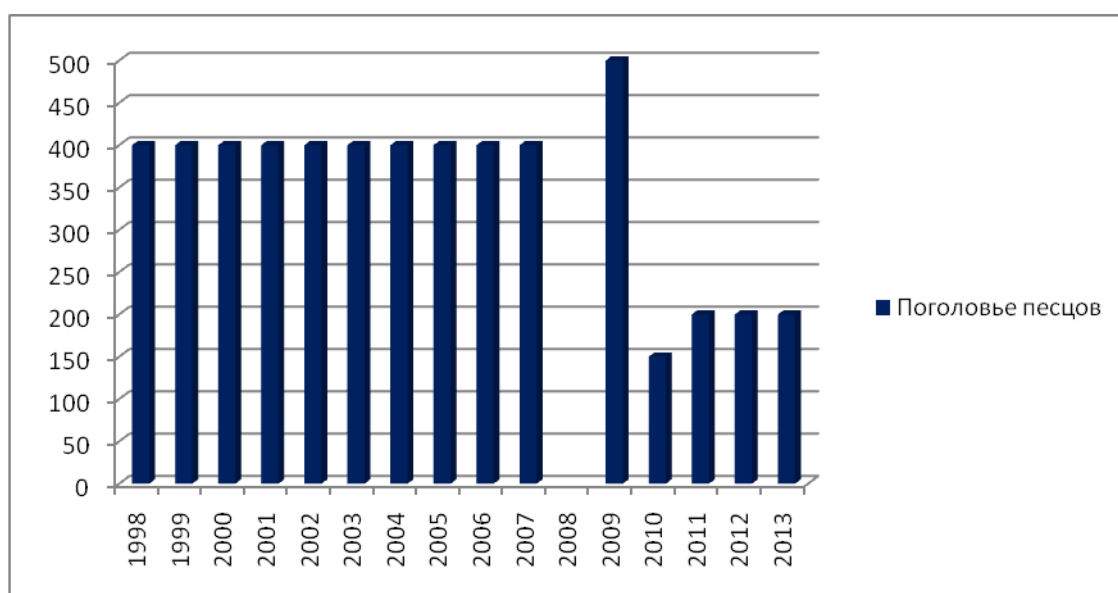


Рисунок 6 – Поголовье песцов в ЗАО «Большереченское»

Что касается обслуживающего персонала, то при убойных площадках уходом за животными может заниматься по совместительству один из работников убойного цеха за умеренную доплату к основной зарплате. То есть, экономия на прямых производственных затратах явная, и она позволит добиться минимального уровня себестоимости выращивания песца, а значит устойчивости его продукции на пушно-меховом рынке.

Однако и этих мер может оказаться недостаточно. В условиях сложившейся ситуации с присоединением России к ВТО все сложнее и сложнее будет конкурировать с зарубежными товаропроизводителями, осуществляющими протекционистскую политику по отношению к своим звероведам. Поэтому и в России, и в ее регионах, в частности в Иркутской области, необходимо предпринять все необходимые меры для дальнейшего развития этой отрасли, ее дальнейшей активной поддержки как прямыми бюджетными вливаниями в инвестиции, так и установлением государственного заказа на пушно-меховое сырье, на племенной молодняк зверей. В этом случае наша страна и ее регионы смогут создать достойную конкуренцию звероведам всего мира, выдать на рынок качественную и относительно не дорогую пушнину.

Список литературы

1. Кириленко А.С., Алексеева О.Л. Франчайзинг в АПК Приангарья намерен расширить границы // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию аспирантуры ИрГСХА «Экологическая безопасность и перспективы развития аграрного производства Евразии» (3-5 декабря, 2013г.). Иркутск: ИрГСХА, 2013. С.215-218

Сведения об авторах:

Алексеева Ольга Леонидовна – аспирант кафедры менеджмента, предпринимательства и права.

Кириленко Александр Степанович – доктор экономических наук, профессор, Почётный экономист России, заведующий кафедрой менеджмента, предпринимательства и права.

УДК 004.94: 633/.635

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК В ЗАДАЧАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

П.Г. Асалханов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье описана актуальность использования экспертных оценок для моделирования сельскохозяйственного производства. Выделены основные подходы к использованию экспертных оценок в задачах моделирования структуры производства аграрного предприятия. Предложена модель оптимизации структуры посевных площадей с учетом экспертных оценок влияния различных ситуаций срока посева на параметры производства в виде коэффициента, который в модели представлен в виде интервальных оценок. В предложенных моделях урожайность сельскохозяйственных культур рассматривается как вероятностный параметр. Полученная модель апробирована на аграрном предприятии Иркутского района.

Ключевые слова: экспертная оценка, математическое моделирование, производство сельскохозяйственной продукции, своевременность посева.

USING EXPERT ASSESSMENTS FOR MODELING AGRICULTURAL PRODUCTION

P.G. Asalkhanov

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

The article describes the relevance of the use of expert evaluations for modeling agricultural production. The basic approaches to the use of expert estimates for modeling the structure of production in agricultural enterprises. A model of optimization of the structure of sown areas taking into account expert assessments of the impact of different situations term crop on production parameters in the form factor, which in the model presented in the form of interval estimates. In the proposed models yield crops is considered as a probabilistic setting. The resulting model is tested on the agricultural enterprises of Irkutsk region.

Keywords: expert evaluation, mathematical modeling, agricultural production, timely sowing.

Для оценки различных ситуаций производства аграрного предприятия многими авторами [1] предлагаются модели, основанные на использовании статистических данных параметров производства прошлых периодов. Так,

например, в работе [2] рассмотрена модель оптимизации структуры посевных площадей с учетом изменчивости урожайности сельскохозяйственных культур, в которой используются детерминированные, интервальные и вероятностные оценки параметров, полученные на основе статистических данных предшествующего многолетнего периода. Следует отметить, что не всегда такие статистические данные имеются в распоряжении сельскохозяйственного предприятия, поэтому оценка параметров в таких случаях может быть затруднительной. Кроме того, информация может быть неактуальной ввиду значительной изменчивости факторов производства.

Кроме статистических методов оценки на практике часто используются экспертные методы, которые заключаются в получении количественных параметров производства на основании обработки мнений опытных специалистов данной области. Применение таких методов особенно эффективно при решении сложных проблемных ситуаций, когда неполнота и недостоверность информации не позволяют использовать статистический или другие методы.

Во многих случаях рассматривают две группы экспертных оценок: индивидуальные оценки, основанные на использовании мнения отдельных экспертов, независимых друг от друга, и коллективные оценки, основанные на использовании коллективного мнения экспертов. Индивидуальные оценки эффективны для определения интервала значений оцениваемого количественного параметра. Однако коллективные оценки, как показала практика, более точны.

Среди всех методов групповых экспертных оценок можно выделить следующие.

1. Метод мозгового штурма — оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастичных. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.

2. Метод Дельфы - это набор процедур, выполняемых в определенной последовательности с целью формирования группового мнения о проблеме, характеризующейся недостаточностью информации для использования других методов. Метод Дельфы - это метод группового анкетирования. Используемые процедуры характеризуются тремя основными чертами: анонимностью, регулируемой обратной связью и групповым ответом [3].

С помощью приведенных выше методов в задачах моделирования сельскохозяйственного производства можно оценивать такие показатели как урожайность, материальные, трудовые затраты, себестоимость и другие.

В зависимости от целей и ожидаемых результатов можно использовать как одно количественное значение оцениваемого параметра (детерминированные модели), так и некий интервал его возможных значений (модели с интервальными параметрами). Вероятность того, что полученная экспертная оценка прогнозируемого параметра совпадет с фактическим значением практически равна нулю, поэтому целесообразным является использование в задачах моделирования производства интервальных значений этого параметра, что позволит получить диапазон наиболее вероятных исходов. При этом в последнем случае для

получения множества оптимальных решений эффективным является метод статистических испытаний.

При использовании экспертных оценок возможны два подхода. При первом подходе экспертами оцениваются значение параметра или (и) его интервал. Второй подход подразумевает введение некоторого коэффициента, который характеризует степень влияния фактора(-ов) на исходный параметр. Этот коэффициент (или его интервал) и оценивается экспертами.

В работе [4] предложены модели оптимизации структуры посевных площадей, в которых введены коэффициенты влияния своевременности посева на затраты и урожайность, оцениваемые экспертами.

Сроки посева (своевременность посева) влияют на следующие параметры: объемы внесения удобрений и ядохимикатов, урожайность сельскохозяйственных культур, всхожесть, влажность, качество семян и другие.

Агрономы (эксперты) рассматривают три варианта получения продукции в зависимости от правильного определения даты посева: ранний посев, посев в оптимальные сроки и поздний посев.

При этом ранний посев по сравнению с посевом в оптимальные сроки способствует увеличению затрат на удобрение на 200% и более, ядохимикатов – не менее 300%; уменьшение урожайности на величину, превышающую 10%. Это связано с ростом болезней растений и увеличением числа вредителей. Кроме того, при позднем посеве увеличиваются затраты на сушку зерна ввиду увеличения его влажности.

Исходя из этой ситуации, в разработанных оптимизационных моделях учитывались перечисленные выше варианты посева. При этом использованы экспертные оценки зависимых параметров, которые приведены в таблице 1. В качестве экспертов выступали агрономы.

Таблица 1 – Экспертные оценки влияния своевременности посева на различные параметры модели оптимизации структуры посевных площадей для юга Восточной Сибири

Параметры	Коэффициенты влияния своевременности посева		
	Ранний посев	Посев в оптимальные сроки	Поздний посев
Затраты на гербициды	1	0	0,5
Затраты на удобрение	1	0,3	0,1
Затраты на ядохимикаты	1	0,2	0,5
Затраты на сушку зерна	0,2	0,2	1
Урожайность	0,9	1	0,95

В работе [4] приведены два варианта задач оптимизации структуры посевов - с детерминированными оценками коэффициентов влияния на параметры, с интервальными оценками этих коэффициентов. При этом интервальные оценки коэффициентов влияния посева получены также экспертами-агрономами (табл. 2).

Во втором варианте задачи оптимизации в отличие от первого имеет место определение не одного, а множества оптимальных вариантов решения для каждой их ситуаций посева на основе оценок экспертов. При этом используется метод

Монте-Карло, позволяющий генерировать множество значений коэффициентов влияния своевременности посева, и в зависимости от этого получать диапазон оптимальных решений для каждого случая посева. Очевидно, что, в целом, наилучшие варианты решения соответствует оптимальному варианту посева, а худшие поздней или ранней дате посева [4].

Таблица 2 - **Верхние и нижние оценки коэффициентов влияния своевременности посева**

Ситуации посева		Ранний посев		Оптимальный посев		Поздний посев	
		Нижн.	Верхн.	Нижн.	Верхн.	Нижн.	Верхн.
Коэффициенты влияния	Границы интервалов						
	Затраты на удобрение	0,9	1,1	0,2	0,4	0,1	0,2
	Затраты на ядохимикаты	0,9	1,1	0,1	0,3	0,4	0,6
	Затраты на сушку зерна	0,1	0,3	0,1	0,3	0,9	1
	Урожайность	0,7	0,9	0,9	1,1	0,7	0,9

В качестве урожайности сельскохозяйственных культур в последней постановке задачи рассматриваются их интервальные оценки, в качестве верхних и нижних оценок которых значения взяты из таблицы 2. Однако на практике урожайность можно рассматривать как случайную величину, подчиняющуюся определенному закону распределения. Поэтому предложено модернизировать, описанную в [4] модель с интервальными параметрами, рассматривая урожайность как вероятностный параметр.

Предложенная задача оптимизации структуры посевных площадей смешанного типа, включающая как интервальные так и вероятностные параметры выглядит следующим образом.

Постановка задачи. Необходимо найти оптимальную структуру посевных площадей различных культур при различных сроках посева, удовлетворяющих потребностям хозяйства. В качестве критерия оптимальности в этой задаче использован минимум затрат на производство сельскохозяйственной продукции. Решение задачи позволяет определить: площади различных культур (групп культур), обеспечивающие производство заданного объема продукции для трех ситуаций: посев в ранние, средние и поздние сроки.

Общий вид математической модели с интервальными оценками коэффициентов влияния своевременности посева выглядит следующим образом. Минимизируются суммарные затраты на возделывание культур одного предприятия:

$$f(x) = \sum_{i \in M} \sum_{j \in N} w_{ij} x_j + \sum_{i \in M} \sum_{j \in N} \tilde{k}_{ij} v_{ij} x_j \rightarrow \min, \quad (1)$$

где $\underline{\tilde{k}}_{ij} \leq \tilde{k}_{ij} \leq \overline{\tilde{k}}_{ij}$ при ограничениях:

1) по использованию земельных угодий

$$\sum_{j \in N} x_j \leq B; \quad (2)$$

2) по предельным площадям отдельных групп культур

$$x_j \leq \bar{b}_j \quad (j \in N); \quad (3)$$

3) по потребности в продукции каждой культуры

$$\sum_{j \in N} a_{ij}^p x_j \geq A_i \quad (i \in M); \quad (4)$$

4) по использованию трудовых ресурсов

$$\sum_{j \in N} b_{ij} x_j \leq V_i \quad (i \in M); \quad (5)$$

5) по использованию материальных ресурсов

$$\sum_{j \in N} w_{ij} x_j + \sum_{j \in N} k_{ij} v_{ij} x_j \leq W_i \quad (i \in M); \quad (6)$$

б) неотрицательности переменных

$$x_j \geq 0 \quad (j \in N). \quad (7)$$

При записи экономико-математической модели использованы следующие обозначения: j - индекс сельскохозяйственной культуры; i - индекс групп операций (например, посевные операции, операции по уходу за посевом, уборочные операции); a_{ij}^p - урожайность j -ой культуры при i операциях, соответствующий некоторой вероятности p ; \underline{k}_{ij} и \bar{k}_{ij} - нижние и верхние границы интервальных оценок коэффициентов влияния затрат на i -ю группу операций возделывания 1 га j -ой культуры; b_{ij} - объем затрат труда на i -ю группу операций возделывания 1 га j -ой культуры; w_{ij} - постоянные затраты на i -ю группу операций возделывания 1 га j -ой культуры; v_{ij} - переменные затраты на i -ю группу операций возделывания 1 га j -ой культуры; k_{ij} - коэффициент влияния своевременности посева на затраты i -й группы операций возделывания 1 га j -ой культуры; x_j - искомая площадь j -ой культуры; \bar{b}_j - максимальная площадь, отведенная на культуру j ; B - общая площадь, отведенная на посевы; A_j - потребность в продукции j -й культуры; V_i - максимальный объем трудовых ресурсов, отведенных на i -ю группу операций возделывания; W_i - максимальной количество материальных ресурсов, необходимых для i -ой группу операций возделывания; N - множество культур; M - множество групп операций.

Предложенная задача оптимизации структуры посевных площадей смешанного типа была решена для предприятия УНПП «Семена». Согласно ограничениям использовались интервальные оценки таких параметров как затраты на внесение удобрений, ядохимикатов и сушку семян. Урожайности культур рассматривались как вероятностные величины, подчиняющиеся нормальному закону распределения. При этом эти параметры моделировались с помощью метода статистических испытаний. В этом случае результатом является множество решений, из которых особый интерес имеет минимальные, средние и максимальные значения целевой функции и соответствующих им переменных.

В таблице 3 приведены результаты решения задачи оптимизации структуры посевных площадей для УНПП «Семена» с интервальными и вероятностными оценками параметров, зависящих от своевременности посева.

Согласно таблице 3 расхождение общих затрат на производство при наименьшем и наибольшем значениях целевой функции составляет 4,7%. При этом удельные затраты на 1 га для разных культур колеблются незначительно от 0,08 до 1,7 %. Искомые площади для кормовых корнеплодов и многолетних трав

на сено не изменяются, однако в значительной степени этот показатель варьируют для остальных культур (от 3,6 до 86,8%).

Таблица 3 - Результаты решений задачи оптимизации структуры посевных площадей для УНПП «Семена» с интервальными и вероятностными оценками параметров

Значения	Показатели	Культуры								Затраты, всего, руб
		Зерновые культуры	Овощные	Картофель	Кормовые корнеплоды	Однолетние травы на сено	Однолетние травы на зеленый корм, сенаж	Многолетние травы на сено	Многолетние травы на зеленый корм, сенаж	
Максимальные	Затраты на 1 га, руб.	410,8	612,7	574,93	70,71	49,3	399,4	493,0	92,2	2642108
	Площади, га	5343,3	7,6	14,06	10,00	120,0	650,0	534,3	150,0	
Минимальные	Затраты на 1 га, руб.	405,5	608,4	574,49	70,35	48,5	397,7	491,4	91,7	2597089
	Площади, га	5159,6	4,1	7,53	10,00	120,0	390,7	286,0	150,0	
Средние	Затраты на 1 га, руб.	407,9	610,4	574,69	70,51	48,9	398,6	492,3	92,0	2615931
	Площади, га	5262,1	5,4	9,91	10,00	120,0	636,1	376,5	150,0	
Расхождение (макс. от мин.), %	Затраты на 1 га, руб.	1,3%	0,71%	0,08%	0,51%	1,7%	0,44%	0,32%	0,58%	4,7%
	Площади, га	3,6%	86,8%	86,8%	0,0%	0,0%	66,4%	86,8%	0,00%	

Помимо приведенных задач оптимизации структуры посевных площадей экспертные оценки применимы и для других задач, в том числе оптимизации сочетания отраслей и оптимизации структуры производства с учетом экстремальных природных явлений.

Список литературы

1. Решение задач управления аграрным производством в условиях неполной информации. Монография / П.Г. Асалханов, М.Н. Астафьева, М.Н. Барсукова и др.; под редакцией Я.М. Иванько. – Иркутск: Изд-во ИРГСХА, 2012. – 199 с.
2. Астафьева, М.Н. Модели оптимизации размещения сельскохозяйственных и плодово-ягодных культур с вероятностными параметрами в условиях неопределенности / М.Н. Астафьева, Я.М. Иванько // Вестник ИРГСХА. – 2011. – Вып. 48. – С. 12-20.
3. Векленко, В.И. Методические подходы к управлению риском в сельском хозяйстве / В.И. Векленко, Э. Своински // Российское предпринимательство. – 2008. – № 4 Вып. 1 (108). – С. 29-33.
4. Асалханов, П.Г. Оптимизация производства растениеводческой продукции с учетом прогноза даты посева / П.Г. Асалханов, А.М. Зайцев, Я.М. Иванько // Материалы 13-й междунар. науч. конф. «Сахаровские чтения 2013: экологические проблемы XXI века». – Минск: МГЭУ им. Сахарова, 2013 – С. 163-164.

Сведения об авторе:

Асалханов Петр Георгиевич – к.т.н., старший преподаватель кафедры информатики и математического моделирования экономического факультета.

РАЗРАБОТКА ЦЕНОВОЙ СТРАТЕГИИ – ЗАЛОГ УСПЕХА

В.В. Врублевская
Руководитель – **М.Ф. Тяпкина**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Правильная методика определения цены, осуществление разумной ценовой политики, выбор обоснованной ценовой стратегии являются важными составляющими успешной деятельности любого предприятия в условиях рынка. От того, насколько грамотно и продуманно построено ценообразование, а следовательно, насколько продумана ценовая политика фирмы, зависят ее финансовые результаты. В статье приводятся наиболее распространенные стратегии ценообразования и методика разработки собственной ценовой стратегии. Рассмотрена зависимость ценовой политики предприятия от типа рынка на котором она реализует свои товары.

Ключевые слова: цена, ценовая политика, ценовая стратегия, рыночная экономика.

DEVELOPMENT STRATEGY FOR THE PRICE - THE KEY TO SUCCESS

V.V. Vrublevskaia
Supervisor – M.F. Tyapkina
Irkutsk State Agricultural Academy, Irkutsk, Russia

Proper technique for determining the price, the exercise of reasonable pricing, selection -based pricing strategies are important components of the success of any company in the market. On how competently and thoughtfully constructed pricing, and hence how thought pricing firms depend its financial results. The article describes the most common pricing strategy and methodology to develop its own pricing strategy. The dependence of the pricing policy of the company on the type of market in which it sells its products.

Keywords: price, pricing, pricing strategy, market economy.

В условиях рыночной экономики ценовая политика предприятия имеет особенно важное значение для всех хозяйствующих субъектов. Характер условий ценообразования и уровень цен являются определяющими критериями существования, выживания и развития предприятий (в особенности для сельскохозяйственных предприятий). В каждой отрасли формируются специфические особенности процесса ценообразования.

Ценовая политика представляет собой общие цели фирмы, которых она пытается достичь, формируя цены на свою продукцию.

Ценовая стратегия (стратегия ценообразования) – это набор конкретных процедур и мероприятий, с помощью которых выбранная ценовая политика производится на практике.

Стратегические цели фирмы служат основой для определения направлений ее деятельности на протяжении длительного времени и потому обычно устанавливаются без четкого временного ограничения [6].

Тип рынка, на котором реализуются продукты организации, также влияет на политику ценообразования. Можно выделить четыре типа рынков, в каждом из

которых стоят свои проблемы в области ценообразования (см. рис. 1).

В случае чистой монополии продавец обладает очень высокой степенью контроля за ценой. Продавцом может выступать как государственная, так и частная регулируемая или нерегулируемая монополия. Государственная монополия с помощью политики цен может преследовать достижение различных целей. Для сокращения потребления может устанавливаться очень высокая цена. Цена может быть назначена с расчетом покрытия всех издержек или получения высоких доходов. В случае регулируемой монополии государство разрешает компании устанавливать цены на продукцию с учетом некоторых ограничений. Нерегулируемая монополия сама может назначать любую цену, которую только выдержит рынок.

В условиях олигополии на рынке действует небольшое количество продавцов, достаточно чувствительных к политике ценообразования и маркетинговым стратегиям друг друга. Продавцы не могут существенно влиять на уровень цен, а новым претендентам довольно сложно проникнуть на этот рынок. Конкуренция, в данном случае, носит преимущественно неценовой характер.

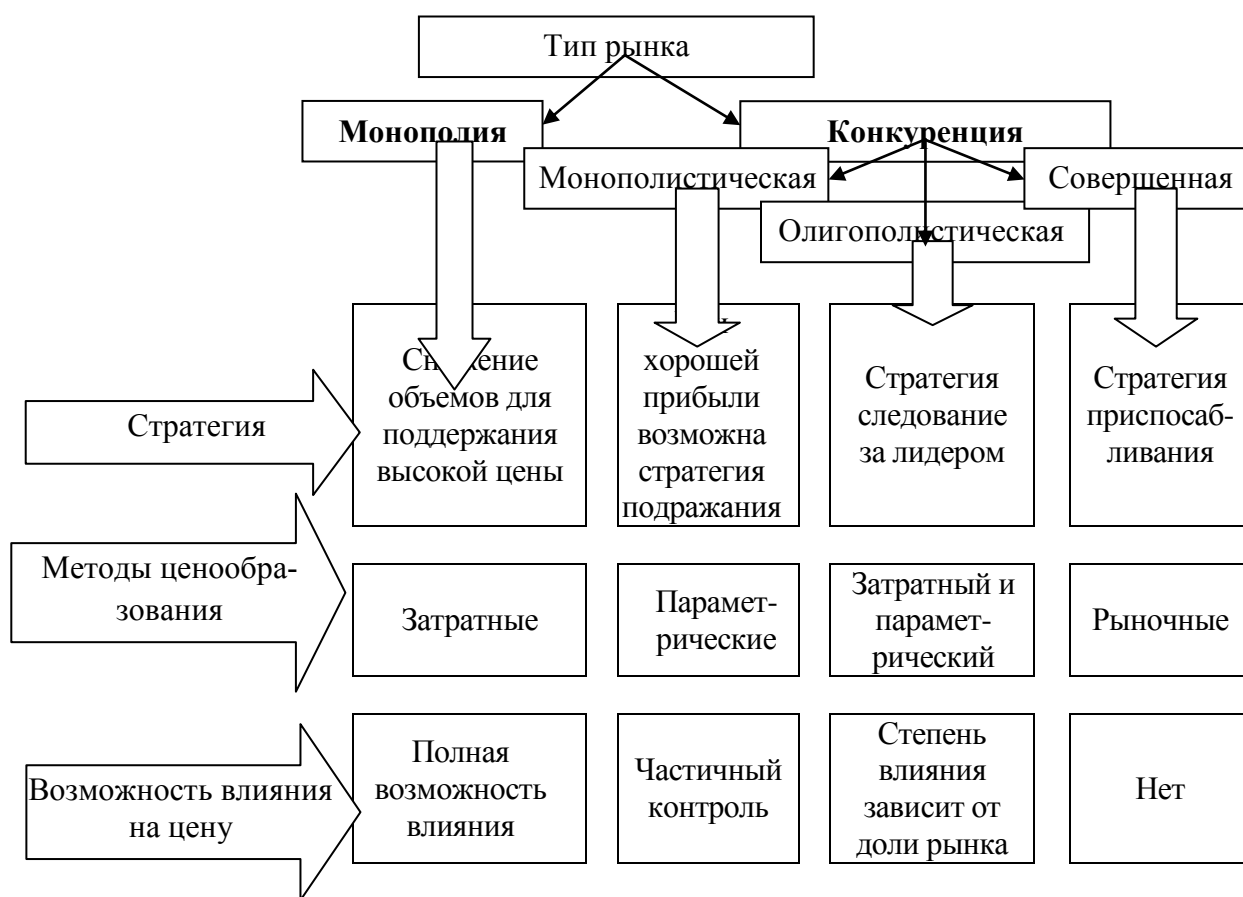


Рисунок 1 – Ценовая политика предприятия в зависимости от типа рынка

Весьма специфичен рынок монополистической конкуренции. Наличие большого диапазона цен объясняется способностью продавцов предложить покупателям разные варианты товаров. Изделия могут отличаться друг от друга

качеством, свойствами, внешним оформлением. Различия могут заключаться и в сопутствующих товарам услугах. Покупатели принимают во внимание разницу в предложениях и готовы платить за товары разные цены. Продавцы стремятся разработать многообразные предложения для отдельных потребительских сегментов и широко пользуются практикой присвоения товарам марочных названий, рекламой и методами личной продажи, для выделения своего товара среди других.

Рынок чистой конкуренции состоит из множества продавцов и покупателей схожего товара. Ни отдельный покупатель, ни продавец не оказывают здесь ощутимого влияния на уровень цен. Продавцы на таком рынке не тратят много времени на разработку стратегии маркетинга, поскольку до тех пор, пока рынок остается рынком чистой конкуренции, роль маркетинговых исследований, мероприятий по разработке товара, политики цен, рекламы, стимулирования сбыта и прочих мероприятий ограничена [7].

Реализация той или иной стратегии предполагает решение ряда конкретных задач в самых различных сферах деятельности фирмы. При этом такие задачи имеют конкретные сроки реализации и четкие критерии оценки выполнения.

Список задач может быть очень обширен – его размер определяется только мерой изобретательности менеджеров. Но, увы, лишь некоторые из этих целей могут, признаны приемлемыми. Критерий оценки прост: приемлемы те задачи, которые могут быть решены при реально существующей ситуации на рынке, и решены так, чтобы они обеспечивали фирме нормальную рентабельность продаж [5].

Практика деятельности предприятий в условиях рыночной экономики выработала определенные стратегии в области установления цен. Наиболее распространенные из них описываются в таблице 1.

Основной задачей стратегии ценообразования в рыночной экономике становится получение максимальной прибыли при запланированном объеме продаж. Ценовая стратегия должна обеспечить долговременное удовлетворение нужд потребителей, путём оптимального сочетания внутренней стратегии развития предприятия и параметров внешней среды в рамках долгосрочной маркетинговой стратегии [6].

Если фирма избрала для себя стратегию «глупого следования за конкурентом», т.е. ориентируется на уровни цен, используемые фирмой – лидером рынка, то она обречена на пассивное ценообразование. Между тем фирма только тогда может быть спокойна за свое будущее, если она ведет самостоятельную, т.е. активную маркетинговую (в том числе и ценовую), политику и политика эта направлена на обеспечение ей устойчивой конкурентоспособности и высокой доходности инвестиций [9].

Формирование ценовой политики предприятия в условиях рыночной экономики является одним из важнейших элементов механизма конкурентоспособности. В связи с этим руководители предприятия стараются больше уделять внимания процессу разработки и применения ценовой политики. В противном случае жесткая конкуренция между производителями на рынке может привести к снижению объема продаж, уменьшению уровня

прибыли, рентабельности и в итоге к падению конкурентоспособности товара и предприятия в целом.

Разработка самостоятельной ценовой стратегии – постоянно воспроизводимый процесс (рис. 2).

Таблица 1 – Стратегии ценообразования

Наименование	Краткое содержание
Стратегия ценообразования, основанная на ценности товара	Данная стратегия заключается в установлении высокой цены на товар на небольшом сегменте рынка и «снятии сливок» в виде высокой рентабельности продаж. Цена держится высокой для того, чтобы новые покупатели, входящие в данный сегмент рынка выходили на качественно новый, более высокий уровень. Применение данной стратегии становится возможным при преимуществе данного изделия над аналогами или его уникальности.
Стратегия следования за спросом	Данная стратегия схожа со стратегией «снятия сливок», но вместо удерживания цены на постоянном высоком уровне и убеждения покупателей выйти на новый уровень потребления, цена под строгим контролем снижается. Часто товар получает несущественные изменения в дизайне и возможностях, чтобы значительно отличаться от предыдущих моделей. Иногда, чтобы соответствовать снижению цены, приходится менять внешний вид товара, мероприятия по стимулированию его сбыта, упаковку или способ распределения. Цена удерживается на каждом новом сниженном уровне достаточно долго, чтобы удовлетворить весь существующий спрос. Как только объем продаж начинает существенно сокращаться, следует готовиться к следующему снижению цены.
Стратегия проникновения	Ценовой прорыв, как видно из самого названия есть установление очень низкой цены для проникновения и развития деятельности на новом рынке в кратчайшие сроки, чтобы обезопасить преимущества в расходах от объема производства. Такая стратегия мало подходит для небольшой компании, так как она не имеет нужных объемов производства, а розничная торговля конкурентов может отреагировать очень быстро и жестко.
Стратегия устранения конкуренции	Она схожа со стратегией проникновения, но используется в других целях. Она предназначена для того, чтобы не дать потенциальным конкурентам выйти на рынок, другое ее предназначение — добиться максимального объема продаж прежде, чем на рынок выйдет конкурент. Цена поэтому устанавливается максимально близко к расходам, что дает малую прибыль и оправдывается только большим объемом продаж. Небольшая компания могла бы прибегнуть к данной стратегии для концентрирования своей деятельности на небольшом сегменте рынка: быстро выйти на него, быстро получить прибыль и так же быстро покинуть этот сегмент.
Сохранение стабильного положения на рынке	Сохранение умеренного процента рентабельности к акционерному капиталу: на западе 8-10 % для крупных предприятий.
Поддержание и обеспечение ликвидности – платежеспособности предприятия	Эта стратегия в основном связана с выбором надежных заказчиков, которые могли бы обеспечить стабильное поступление денежных средств на счет предприятия, что связано с переходом на выгодные для заказчиков виды оплаты, предоставление безупречным в платежах заказчикам льгот по ценам и т.п.

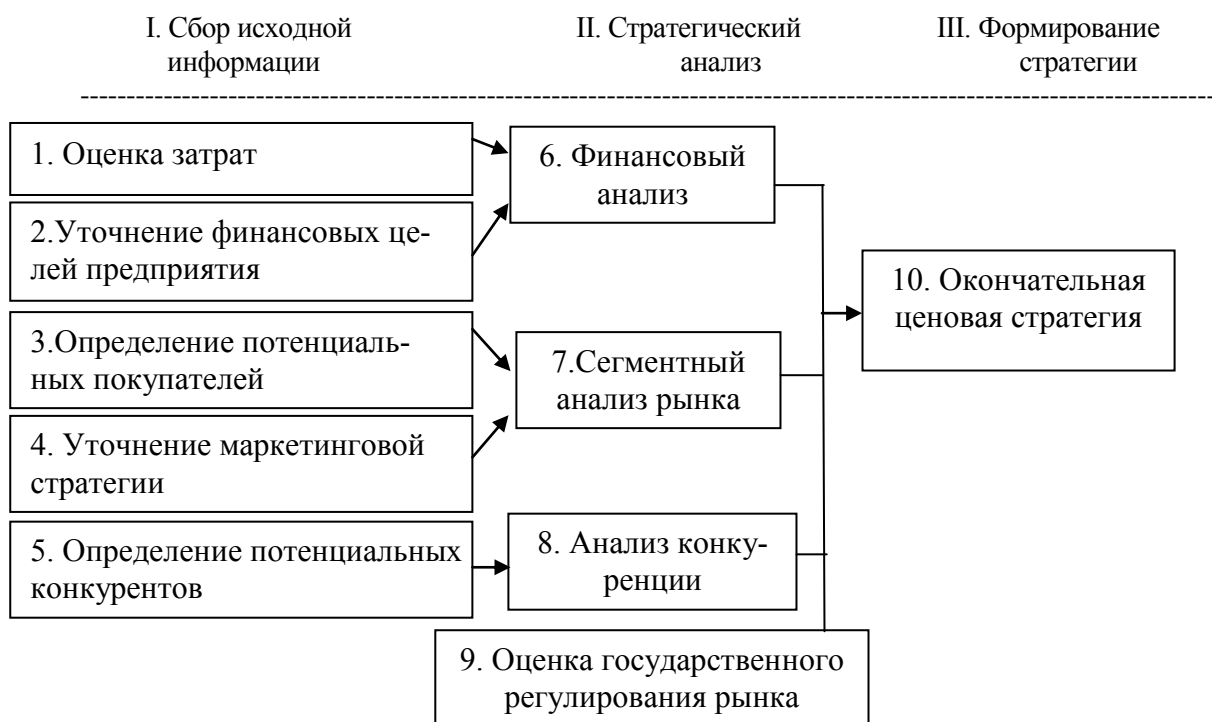


Рисунок 2 – Основные элементы и этапы процесса разработки ценовой стратегии

Нельзя создать такую стратегию однажды и потом пользоваться ею безо всяких корректировок многие годы. Стратегия ценообразования должна постоянно проверяться на основе фактически достигнутых результатов и при необходимости корректироваться. А главное – она должна соответствовать именно той общей маркетинговой стратегии, которой в этот момент придерживается фирма [7].

Цены играют важную роль не только для экономики в целом, но и для предпринимательской деятельности отдельных бизнес-единиц (предприятий), так как от их уровня зависят конечные результаты их деятельности, в том числе прибыль и рентабельность [4]. В принятии решения о ценах при постановке задач ценообразования определяющими являются затраты, поведение потребителей, влияние конкурентов [3]. Цены являются основным фактором при решении таких вопросов, как определение рынков сбыта продукции, целесообразность производства товаров или услуг, расчеты издержек производства и объемов инвестиций [6].

Благодаря выбору обоснованной ценовой стратегии, осуществлению разумной ценовой политики предприятия могут не только существовать и выживать, но и развиваться внедрять новые технологии и виды продуктов, захватывать новые рынки сбыта, увеличивать объемы реализации, повышать конкурентоспособность своих товаров, увеличивать уровень прибыли и рентабельности.

Список литературы

1. Врублевская, В.В. Отечественный и зарубежный опыт формирования ценовой политики / В.В. Врублевская, М.Ф. Тяпкина // Современные проблемы и перспективы развития АПК: Матер. регион. научн.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 80-летию ФГБОУ ВПО ИрГСХА (25-27 февраля 2014 г.), Часть II. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2014. – С. 44-51.

2. *Врублевская, В.В.* Оценочная деятельность в современной экономике / *В.В. Врублевская, М.В. Вельм* // Современные проблемы и перспективы развития АПК: Матер. регион. научн.-практ. конф. с международным участием, посвящ. 80-летию ФГБОУ ВПО ИрГСХА (25-27 февраля 2014 г.), Часть II. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2014. – С. 52-57.

3. *Врублевская, В.В.* Процесс формирования цены / *В.В. Врублевская* // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Сб. ст. студ. научн.-практ. конф. с междунар. участием (12-14 марта 2013г.). Часть II. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2013. – С. 33-39.

4. *Врублевская, В.В.* Цена, как инструмент рыночной экономики / *В.В. Врублевская, М.Ф. Тяпкина* // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Матер. студ. научн.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 80-летию ФГБОУ ВПО ИрГСХА (19-20 марта 2014 г., г. Иркутск). Часть II. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2014. – С. 60-65.

5. *Герасименко, В.В.* Эффективное ценообразование: учеб. для вузов / *В.В. Герасименко*. – М.: Финансист информ, 2007. – 569с.

6. *Липсиц, И.В.* Коммерческое ценообразование: Учеб. – 3-е изд. перераб. и доп. / *И.В. Липсиц*. – М.: Экономистъ, 2005. – 448с.

7. *Салимжанов, И.К.* Ценообразование: Учеб. для вузов – 2-е изд. стер. / *И.К. Салимжанов*. – М.: Кнорус, 2010. – 304с.

8. *Тяпкина, М.Ф.* Оценка фактора инфляции в финансовых решениях / *М.Ф. Тяпкина* // Матер. Междунар. научн.-практ. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения А.М. Казанского, Иркутск 21 декабря 2012 г. – Иркутск: Из-во ИрГСХА, 2012. – С. 244-250.

9. *Шап, Н.Н.* Ценообразование / *Н.Н. Шап*. – М.: Юрайт, – 2006. – 160с.

Сведения об авторах:

Врублевская Вероника Викторовна – магистр второго года обучения экономического факультета.

Тяпкина Мария Федоровна – к.э.н., доцент, заведующая кафедры финансов и анализа экономического факультета.

УДК 338.439.4: 636.4:339.54:061.1(100)

СВИНОВОДСТВО РОССИИ ПОСЛЕ ГОДА РАБОТЫ В РАМКАХ ВТО

А.И. Мамаева

Руководитель – Г.М. Винокуров

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье показаны общие результаты деятельности отрасли свиноводства в рамках программы Всемирной Торговой Организации, в которую Россия вступила в 2012 году. Приведены данные по государственному финансированию отрасли. Такие данные подтверждаются установленной правительством программы по развитию сельского хозяйства. Произведена оценка импорта свинины и свиных продуктов. Помимо импорта приведены данные по самообеспечению мясом свиней в России, а также данные по уровню потребления свинины. По результатам исследования свиноводство не почувствовало кардинальных изменений, темпы его развития не замедляются, а позиции российских свиноводов только укрепляются.

Ключевые слова: свиноводство, уровень самообеспечения, импорт, потребление мяса свиней на 1 человека, ВТО.

PIGBREEDING RUSSIA AFTER YEARS OF WORK OF THE WTO

A.I. Mamaeva

Supervisor - G.M. Vinokurov

Irkutsk State Agricultural Academy, Irkutsk, Russia

The article shows the overall performance of the pig industry in the framework of the World Trade Organization, which Russia joined in 2012. The data on public finance industry. These findings

are supported by government-mandated program for the development of agriculture. An assessment of imports of pork and pork products. In addition to importing presents data on self-sufficiency in meat pigs in Russia, as well as data on the level of consumption of pork. The study pig not felt drastic changes, the pace of development is not slowed down, and the positions of Russian pig breeders only strengthened.

Keywords: pigs, self-sufficiency, imports, consumption of pig meat for 1 person, WTO.

Развитие российского свиноводства сегодня подчинено различным экономическим и социальным факторам. На сегодняшний день направление развития свиноводства определено политикой нашего государства и ограничено рамками со стороны Всемирной Торговой Организации, в которую России вступила 23 августа 2012 года. Официально концепция развития свиноводства была закреплена в «Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 года №717.

В программе отдельно выделена подпрограмма «Развитие подотрасли животноводства, переработки и реализации продукции животноводства». В рамках этой подпрограммы рассматривается развитие племенного животноводства, в том числе улучшение генетического материала в свиноводстве; предупреждение распространения и ликвидация африканской чумы свиней на территории Российской Федерации; поддержка экономически значимых региональных программ в области животноводства, в частности, субсидирование предприятий, занимающихся производством и собственной переработкой мяса свиней; государственная поддержка кредитования животноводства, в том числе компенсация части процентной ставки по кредитам, направленным на приобретение племенных животных, а также технологическую модернизацию предприятий. Всего планируется в рамках данной государственной подпрограммы за 2013-2020 годы выделить 499,4 млрд.руб.

Данная государственная поддержка является важным фактором развития свиноводства в изменившихся условиях после вступления России в ВТО. Множество специалистов пророчили значительное ухудшение ситуации в свиноводстве в связи с возможным увеличением импорта свинины и субпродуктов. Россия в ВТО находится уже почти 2 года, но далеко не все прогнозы специалистов оправдались. Так в ниже следующей таблице представлены данные, характеризующие состояние отрасли.

Производство свинины в убойном весе ежегодно увеличивается, так в период с 2007 года по 2013 год это увеличение составило более 46%. Не произошло и падения производства как обещали аналитики. Уровень самообеспечения мясом свиней за 2013 год составил 73,49% против 66,91% в 2012 году. Данный факт говорит о том, что импорт свинины не увеличивается вопреки всем прогнозам. Такая ситуация складывается из-за некоторого падения цены на рынке мяса, а также участия государства в ограничении импорта свинины. В общей сложности за 7 лет уровень самообеспечения мясом свиней увеличился на 17,66%. Рост собственного производства позволяет увеличить потребление мяса свиней на 1 человека, так в 2013 году на 1 человека приходится 26,87 кг мяса свиней.

Рост производства возможен только благодаря росту поголовья свиней, в таблице 2 представлены данные, характеризующие производство и поголовье по России за последние 7 лет.

Таблица 1 – Производство и потребление свинины в России в 2005-2013 гг.

Показатели	Годы							2013 г. в % к 2007 г.
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013*	
Производство мяса свиней в убойном весе, тыс.тонн	1929,70	2042,10	2169,50	2330,80	2427,60	2559,50	2829,70	146,64
Общее количество потребляемого мяса свиней, тыс.тонн	3089,70	3392,10	3367,50	3509,80	3641,60	3825,50	3850,70	124,63
Уровень самообеспечения мясом свиней, %	62,46	60,20	64,42	66,41	66,66	66,91	73,49	117,66
Потребление мяса свиней на 1 чел., кг	21,64	23,75	23,60	24,56	25,48	26,75	26,87	124,20

* - предварительные данные

Поголовье за представленный период увеличилось на 17,42%, за последний год поголовье свиней с 18816,4 тыс.гол. увеличилось до 19186,1 тыс.гол. Как уже говорилось выше, это повлияло на увеличение производства мяса свиней.

Важным и неотъемлемым показателем развития свиноводства является продукция выращивания свиней в расчете на 1 голову. Данный показатель подразумевает и объединяет в себе показатели продуктивности (привес, приплод). Продукция выращивания свиней в расчете на 1 голову ежегодно увеличивается, только за последний год она возросла на 6,4%. Рост данного показателя свидетельствует о повышении эффективности использования биологических и технических возможностей отрасли. Это в свою очередь говорит о развитии инновационных технологий в свиноводстве, все больше применяемых на предприятиях, занимающихся разведением свиней, производством и переработкой мяса свиней в отрасли. К внедрению новых технологий отечественных производителей толкает конкуренция с зарубежными производителями свинины, которые импортируют свинину в рамках программы ВТО.

Переходя к импорту свинины и субпродуктов, надо заметить, что резкого его скачка не произошло, как это предполагалось.

Таблица 2 – Поголовье свиней в России в 2005 – 2013 гг.

Показатели	Годы							2013 г. в % к 2007 г.
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013*	
Поголовье свиней, тыс. гол.	16340,01	16161,86	17230,96	17217,90	17258,30	18816,36	19186,10	117,42
Производство мяса свиней в убойном весе, тыс.тонн	1929,70	2042,10	2169,50	2330,80	2427,60	2559,50	2829,70	146,64
Продукция выращивания свиней в расчете на 1 гол., кг	120	134	156	155	166	187	199	165,83

* - предварительные данные

В 2012 году импорт составил 1266 тыс. тонн, что на 52 тыс. тонн выше, чем в 2011 году. Зато в 2013 году импорт понизился до отметки в 1021 тыс. тонн, что приближается к результату 2005 года. Снижение импорта обусловлено запретом на ввоз свинины, а также живых свиней на территорию РФ в связи с ухудшением ситуации по АЧС. Снижение импорта позволило укрепить позиции отечественных свиноводов и достаточно хорошо работать в прошедшем году.

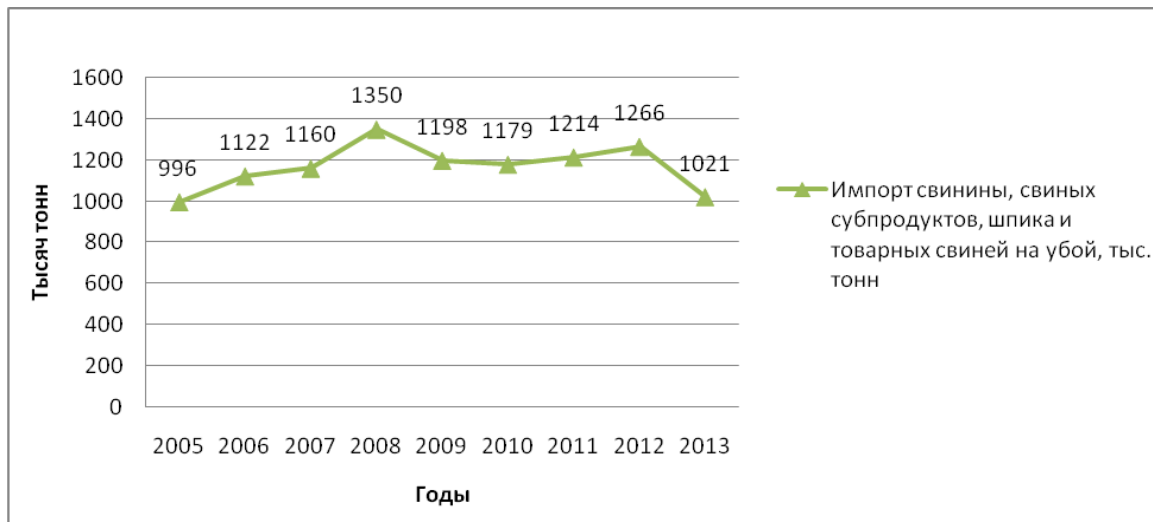


Рисунок 1 – Импорт свинины, свиных субпродуктов, шпика и товарных свиней на убой в совокупности в 2005 – 2013 гг., тыс. тонн

Подводя итог всему вышеуказанному, можно сделать вывод, что вступление России в ВТО по истечении первого года не оказало особо отрицательного и особо положительного эффектов. Только в долгосрочной перспективе можно оценить влияние вступления России в ВТО. По итогам года в ВТО свиноводство не почувствовало ухудшения в своей деятельности, что подтверждается ростом основных показателей отрасли.

Список литературы

1. *Винокуров Г.М.* Анализ и оценка эффективности предпринимательской деятельности в сельскохозяйственном производстве / Г.М. Винокуров. – Иркутск, Изд-во БГУЭП, 2012. – 168 с.
2. *Крылатых Э.Н.* Аграрные аспекты присоединения России к ВТО // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. - №5 – С. 26-28
3. *Мамаева А.И.* Перспективы развития свиноводства в связи с вхождением России в ВТО / А.И. Мамаева // Матер. междунар. научн.-практ. конф. молодых ученых. – ИрГСХА, 2013.
4. *Россия и страны мира.* Торговля мясом и мясными субпродуктами в 2001-2013 гг. // Экспертно-аналитический центр агробизнеса. – 2014. – [Электронный ресурс: www.ab-centre.ru]
5. *Самофалова О.* Свинина оказалась в двойных тисках // Газета «Взгляд»: экономика. – 2013. - №2 [Электронный ресурс]

Сведения об авторах:

Мамаева Алена Игоревна – аспирант экономического факультета 2 года обучения заочной формы.

Винокуров Геннадий Михайлович – д.э.н., профессор кафедры финансов и анализа экономического факультета.

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

А.А. Могильников

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье рассмотрены факторы, влияющие на уровень безопасности региона. Выбранные 24 фактора систематизированы и соответствуют 4 показателям и 2 направлениям оценки пожарной безопасности региона. Проведена экспертная оценка весовых коэффициентов исследуемых факторов с математической обработкой полученных оценок методом анализа иерархий. Полученные значения весовых коэффициентов позволяют регулировать уровень пожарной безопасности региона на уровне административно-территориальных единиц.

Ключевые слова: пожарная безопасность региона, факторы, экспертная оценка, метод анализа иерархий.

EVALUATION OF THE FACTORS AFFECT THE LEVEL SECURITY OF THE REGION

A.A. Mogilnikov

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

The article discusses the factors affecting the level of security in the region. Selected 24 factors systematized and 4 correspond to two directions and indicators assessment of fire safety in the region. Expert analysis of the weighting coefficients factors studied with mathematical processing of the estimates obtained by Analytic Hierarchy Process. The obtained values of weighting factors allow to adjust the level of fire safety in the region at the level of administrative-territorial units.

Key words: fire safety in the region, factors, expert evaluation, Analytic Hierarchy Process.

Безопасность отдельно взятого региона определяется уровнем защищенности населения и имущества от совокупности угроз социально-экономического, техногенного, экологического и иного характера. Среди всех прочих угроз наибольшую опасность для региона представляют пожары. В результате совокупности причин возгораний ежегодно в стране погибают и получают травмы десятки тысяч человек. В огне сгорают не только жилые дома, но складские, сельскохозяйственные комплексы, гибнет скот, выгорает лесной фонд; суммарный ущерб от пожаров превышает сотню миллионов рублей. Опасность, исходящая от пожаров, побуждает государственные органы постоянно изыскивать «слабые звенья» и совершенствовать меры в борьбе с этим бедствием.

Управленческие решения, принимаемые в области пожарной безопасности, направленные на повышение качества ее уровня, должны вырабатываться на основе анализа системы обеспечения пожарной безопасности (СОПБ) региона и находящихся на ней объектов.

Законодательством [3] определено, что каждый объект защиты должен иметь СОПБ, целью создания которой является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.

СОПБ каждого из объекта защиты включает в себя:

- систему предотвращения пожара,
- систему противопожарной защиты,

- комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Используя структуру СОПБ за основу, предлагается два направления, по которым будут сформированы показатели и факторы безопасности региона от пожаров:

- направление Н1 – «Система предотвращения пожаров на территории»;

- направление Н2 – «Противопожарная защита территорий и ее реализация организационно-техническими мероприятиями».

Для первого направления было предложено два показателя: Х1 – «Система предотвращения пожаров объектов социально-культурно-бытового назначения»; У1 – «Система предотвращения пожаров промышленных предприятий».

Для второго направления предложены такие показатели: Х2 – «Состояние противопожарной защиты территории по факторам обеспеченности технологиями пожаротушения»; У2 – «Реализация организационно-технических мероприятий по обеспечению противопожарной защиты».

Для каждого показателя выбрано по 6 факторов, существенно влияющих на них.

Показатель Х1: Х1.1 – «Пожарный надзор»; Х1.2 – «Ветхое жилье»; Х1.3 – «Телефонизация»; Х1.4 – «Образовательные учреждения, учреждения социальной защиты и здравоохранения»; Х1.5 – «Противопожарное водоснабжение»; Х1.6 – «Дороги в населенном пункте».

Показатель У1: У1.1 – «Особоважные объекты»; У1.2 – «Дороги на предприятиях»; У1.3 – «Нарушения требований пожарной безопасности»; У1.4 – «Лесопожарная обстановка»; У1.5 – «Удаленность предприятий»; У1.6 – «Количество пожаров».

Показатель Х2: Х2.1 – «Показатели оперативного реагирования»; Х2.2 – «Укомплектованность материально-технической базы»; Х2.3 – «Автоматизация пожаротушения»; Х2.4 – «Прикрытие территории»; Х2.5 – «Современные технологии в пожаротушении»; Х2.6 – «Устаревшая техника».

Показатель У2: У2.1 – «Финансовые ресурсы»; У2.2 – «Особый противопожарный режим»; У2.3 – «Профессиональная подготовленность сотрудников»; У2.4 – «Первичные меры пожарной безопасности»; У2.5 – «Взаимодействие пожарной охраны»; У2.6 – «Обучение населения».

Выбор и систематизация перечисленных факторов основаны на результатах научных работ десятка ученых последних 30 лет, а также на профессиональном опыте с учетом современной организации работы по предупреждению пожаров и реагированию на них. Обоснование и описание вышеуказанных показателей и факторов приведено в работе [1].

Очевидно, что приведенные факторы в разной степени будут оказывать влияние на общий уровень пожарной безопасности региона. При этом, большая часть факторов имеет качественный характер выражения, а остальная часть – разную систему единиц измерения, что предполагает невозможность непосредственного сравнения их между собой. В этом случае необходимо определить весовые коэффициенты каждого из факторов. Для этого на каждое направление было отобрано по 6 экспертов, в качестве которых выступили

специалисты противопожарной службы.

На сегодняшний день существует достаточно большое количество приемов и методов математической обработки данных, полученных от экспертов. Для определения весовых коэффициентов в данной работе выбран метод анализа иерархий (МАИ) [2], который ориентируется на суждения экспертов с возможностью их проверки на непротиворечивость при высокой строгости дальнейшей математической обработки.

Матрица суждений МАИ

$$A = (a_{ij}), \quad i, j = \overline{1, h}, \quad (1)$$

где a_{ij} – число, соответствующее значимости объекта I по сравнению с J (в данном случае объектами являются факторы). Матрица (1) является обратносимметричной, а диагональные элементы a_{ii} равны 1.

Для матрицы суждений A требуется найти максимальное собственное значение λ_{\max} и вектор собственных значений Z , т.е. необходимо решить уравнение

$$AZ = \lambda_{\max} Z. \quad (2)$$

С учетом особенностей матрицы A

$$\lambda_{\max} = \lim_{l \rightarrow \infty} \left[\sum_{i=1}^h a_{ii}^l \right]^{1/l},$$

где a_{ii}^l – диагональные коэффициенты матрицы (1), возведенной в l -ую степень.

Согласованность матрицы суждений A проверяется через индекс согласованности

$$IS = (\lambda_{\max} - h)/(h - 1), \quad (3)$$

и отношение согласованности

$$OS = IS/SI(h), \quad (4)$$

где $SI(h)$ – случайный индекс (определяется из [4]), h – размерность матрицы суждений A . Значения $OS \leq 0,1$ считаются приемлемыми [4].

Для проверки однородности экспертов использованы S или U -статистики:

$$\begin{aligned} S_p &= K(m-1)W; \\ W &= \frac{12U_p}{K^2(m^3 - m)}; \\ U_p &= \sum_{i=1}^m \left(\sum_{k=1}^K r_{ik} - \frac{1}{2} K(m+1) \right)^2. \end{aligned} \quad (5)$$

Здесь K – количество экспертов, m – число факторов, r_{ik} – значение ранга для i -го фактора по k -му эксперту, W – коэффициент конкордации. При $m > 7$ S -статистика имеет распределение $\chi^2(K-1)$ с $(K-1)$ степенями свободы.

Это позволило получить два варианта весовых коэффициентов для каждого показателя. Первый вариант – для среднегеометрического значения суждений экспертов. Второй вариант получен усреднением через среднее арифметическое коэффициентов, полученных при решении уравнения (2) для каждого эксперта.

Используя t -статистику (8),

$$t_p = \frac{\tilde{d}}{S_{\tilde{d}}} \rightarrow t(\nu_0 = m - 1); \tilde{d} = \frac{\sum_{i=1}^m d_i}{m};$$

$$S_{\tilde{d}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m d_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^m d_i\right)^2}{m}}{m(m-1)}}; d_i = x_i - y_i. \quad (6)$$

была проверена гипотеза: значимы или нет отличия этих коэффициентов друг от друга. В формуле (6) x_i y_i – значения весовых коэффициентов для вариантов по среднегеометрическому и среднему арифметическому усреднениям.

В результате проведенной работы были получены значения весовых коэффициентов факторов, влияющих на уровень пожарной безопасности региона (рис.).

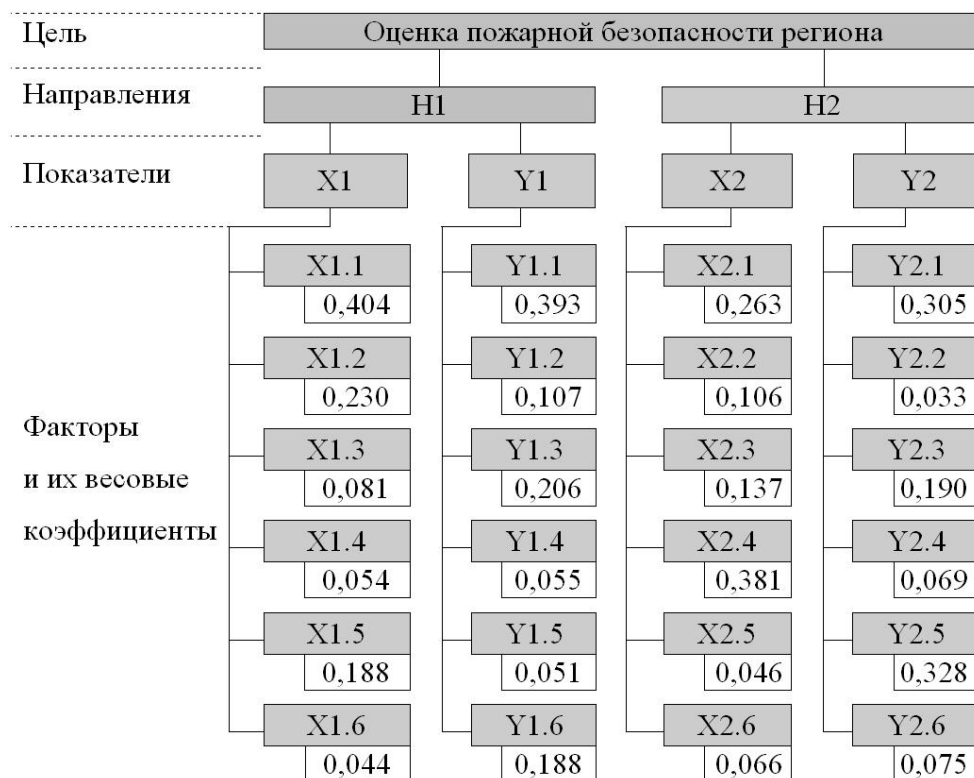


Рисунок – Структурная схема оценки пожарной опасности региона

Значения весовых коэффициентов способствуют детальному анализу причин понижения уровня пожарной безопасности каждого из административно-территориальных единиц региона с последующим оптимальным перераспределением ресурсов на «регенерацию» необходимых факторов.

Список литературы

1. Могильников, А.А. Выбор и обоснование основных показателей и факторов оценки пожарной безопасности АТЕ / А.А. Могильников, А.В. Могильникова // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. Иркутск: ФГОУ ВПО ВСИ МВД России – 2010. – № 4. – С. 123-127;
2. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. / Т. Саати – М.: Радио и связь,

1993. – 320 с;

3. Федеральный закон Российской Федерации от 22.06.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Сведения об авторе:

Могильников Алексей Анатольевич – аспирант кафедры информатики и математического моделирования экономического факультета.

УДК 338.43(571.17)

**ПОВЫШЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ
СЕЛЬСКИХ ДОМОХОЗЯЙСТВ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

С.В. Павлюченко

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, г. Кемерово, Россия

В статье рассматривается экономическое поведение домохозяйств, проживающих в сельской местности Кемеровской области. По способу формирования доходов домашними хозяйствами выделены активная и пассивная модели. На основании анализа объема производства продукции хозяйствами населения и величины заемных средств в структуре доходов сельского домохозяйства установлено, что в настоящее время преобладает пассивное экономическое поведение. Предложены меры, способствующие повышению активности экономического поведения сельских домохозяйств путем увеличения производства продукции в личном подсобном хозяйстве.

Ключевые слова: личное подсобное хозяйство, муниципальные районы, сельские домохозяйства, экономическое поведение.

**INCREASE OF ACTIVITY ECONOMIC BEHAVIOUR OF RURAL
HOUSEHOLDS IN KEMEROVO REGION**

S. V. Pavlyuchenko

Kemerovo State Agricultural Institute, Kemerovo, Russia

In the article the economic behaviour of households living in rural areas of the Kemerovo area. By the way of formation of incomes of the households selected active and passive models. Based on the analysis of production by households and the value of borrowed funds in the structure of income of rural households found that the currently prevailing economically passive. Proposed measures to improve the activity of the economic behaviour of rural households by increasing production on personal farms.

Keywords: personal subsidiary farms, municipalities, rural household, economic behavior.

Изучение экономического поведения сельских домохозяйств на сегодняшний день определяется необходимостью нового взгляда на домохозяйства как важный составляющий субъект экономики. В современное время развитие сельской местности во многом определяется и тем, каким образом сельское население адаптируется к меняющимся экономическим условиям, какие модели экономического поведения вырабатывает.

Экономическое поведение домохозяйства – это совокупность действий и поступков отдельных членов домохозяйства, направленных на удовлетворение потребностей.

Одним из показателей, характеризующих экономическое поведение, является уровень экономической активности населения. Данный показатель

рассчитывается Росстатом и представляет собой отношение численности экономически активного населения определенной возрастной группы к общей численности населения соответствующей возрастной группы [8, с. 24-37]. Динамика уровня экономической активности населения Кемеровской области за период с 2000-2012 гг. представлена на рис. 1.

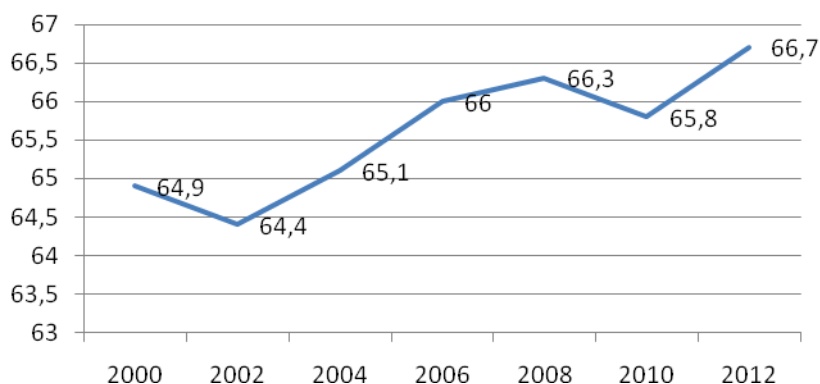


Рисунок 1 – Уровень экономической активности населения Кемеровской области за период с 2000-2012 гг., %

Таким образом, данный подход позволяет проследить наметившиеся тенденции в увеличении экономической активности населения Кемеровской области на 2,7%. Однако данный расчет проводится в целом по субъектам Российской Федерации и не учитывает особенности экономического поведения сельского населения области. Группа показателей, на основании которой проводится расчет активности, описывает лишь занятость населения и не учитывает другие аспекты сложной экономической деятельности домохозяйства.

Поэтому для анализа экономическое поведение сельского населения в данной работе рассматривается с точки зрения способов формирования доходов домохозяйства (рис. 2).

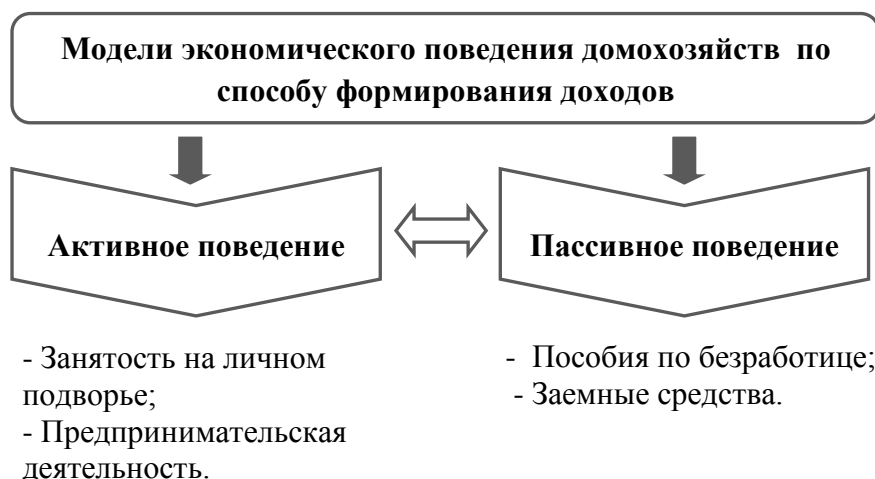


Рисунок 2 – Модели экономического поведения сельских домохозяйств по способу формирования доходов

Активное экономического поведение сельского домохозяйства предполагает непосредственно трудовую деятельность и максимальное

задействование всего потенциала домохозяйства.

Пассивное экономическое поведение не предполагает создание чего-либо, а нацелено лишь на приспособление, иждивенчество, желание «жить в долг».

В реальных условиях нет жестких границ между данными видами поведения, а существуют определенные их сочетания, позволяющие оценить преобладание того или иного поведения.

Для определения вида экономического поведения, преобладающего в настоящее время, использованы такие экономические показатели как производство скота и птицы в хозяйствах населения [2] и доля заемных средств в совокупном бюджете сельского домохозяйства [1] (табл. 1).

Таким образом, на основании проведенных расчетов можно говорить о значительном увеличении пассивного поведения сельского населения. Так, доля заемных средств увеличилась за период с 2000-2012 гг. в среднем на 84% при одновременном снижении объемов производства в ЛПХ на 11,2%.

Причиной такого поведения служит, и тот факт, что в современных условиях поведение домохозяйств носит особый характер и испытывает влияние ряда таких факторов как ускоренный рост потребительского кредитования и рынка потребительских товаров и услуг, развитие сети Интернет. Под влиянием данных факторов, каждое домохозяйство стремится удовлетворить потребности и выбирает наиболее доступный способ пополнения бюджета – потребительское кредитование. В структуре доходов сельского домохозяйства доля привлеченных средств увеличилась в 52,3 раза (с 0,4% в 2000 г. до 20,9% в 2012 г.) [1].

Таблица 1 - Определение модели экономического поведения сельских домохозяйств Кемеровской области, в среднем за период с 2000-2012 гг.

Период	Активное поведение		Пассивное поведение	
	Произведено скота и птицы (в убойном весе) в хозяйствах населения, тыс. тонн	Темп прироста, %	Доля заемных средств в совокупном бюджете сельского домашнего хозяйства, %	Темп прироста, %
2000	66,2	-	0,4	-
2001	65,9	99,5	0,5	125,0
2002	66,4	100,8	1,1	220,0
2003	60,0	90,4	1,0	90,9
2004	60,1	100,2	2,3	230,0
2005	52,9	88,0	1,8	78,3
2006	48,2	91,1	11,0	611,1
2007	42,6	88,4	5,9	53,6
2008	38,3	89,9	26,6	450,8
2009	36,1	94,3	4,4	16,5
2010	29,9	82,8	5,5	125,0
2011	28,6	95,7	11,5	209,1
2012	38,1	133,2	20,9	181,7
В среднем	48,7	88,8	7,1	184,0

При этом нужно отметить, что Кемеровская область занимает второе место

в стране в рейтинге «закредитованности» населения, т.к. доля населения, получившего кредиты, составляет 99,5% [10]. В связи с этим в ближайшее время домохозяйства будут вынуждены ограничивать использование привлеченных средств. Поэтому для повышения доходов многие из них будут вынуждены повысить свою экономическую активность.

Одной из целей программы «Государственная поддержка агропромышленного комплекса и устойчивого развития сельских территорий в Кемеровской области» является развитие сельскохозяйственной деятельности малых форм хозяйствования [9]. К малым формам хозяйствования в сельской местности, прежде всего, относятся личные подсобные хозяйства населения.

Использование ЛПХ значительно различается по муниципальным районам Кемеровской области и в большей степени зависит от социально-экономического развития муниципального района.

Для анализа использования ЛПХ сельским населением Кемеровской области проведена кластеризация муниципальных районов по объему производства продукции в ЛПХ.

По данным критериям анализ позволил выделить 3 группы районов (табл. 2).

Таблица 2 - Распределение муниципальных районов Кемеровской области по объемам производства продукции в личных подсобных хозяйствах населения

Группы	Наименование муниципальных районов	Доля населения в общей численности сельского населения муниципальных районов Кемеровской области, %
I	Беловский, Кемеровский, Ленинск-Кузнецкий, Новокузнецкий, Прокопьевский, Промышленновский, Яшкинский	63,5
II	Крапивинский, Топкинский, Чебулинский, Мариинский, Юргинский, Яйский	24,2
III	Ижморский, Таштагольский, Тисульский, Гурьевский, Тяжинский	12,3

Источник: составлено на основе данных территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области [4].

В первую группу входят районы, в которых сельские домохозяйства производят до 35% всей сельскохозяйственной продукции муниципального района, во вторую – с объемом производства продукции от 35 до 50 %, в третью группу – с объемом производства свыше 50%.

Общим признаком районов, вошедших в первую группу, является преобладание и сосредоточение в них угледобывающих и других промышленных предприятий. Очевидно, что функционирование данных предприятий дает возможность населению получать относительно высокую оплату труда, зачастую ее уровень превышает 30 тыс. рублей в месяц [6].

Вторая группа районов имеет менее развитую экономику. Как правило, это стабильно работающие предприятия реального сектора экономики. Среди них такие, как производство горно-шахтного оборудования (например, ООО

«Юргинский машиностроительный завод»), добыча полезных ископаемых, производство металлоизделий, лесопереработка в Яйском районе, производство ликероводочной продукции (предприятия Мариинского района). Также Чебулинский и Мариинский районы характеризует наличие в них организаций ФБУ ИК ГУФСИН России по Кемеровской области. Величина заработной платы на предприятиях данной группы муниципальных районов составляет более 20 тыс. рублей [6].

Районы третьей группы можно отнести к периферийным, они не имеют преимуществ вышеназванных групп. Здесь в основном представлены такие отрасли производства как сельское и лесное хозяйство со средним размером заработной платы более 11 тыс. рублей [6].

Поэтому в большей степени на использование ЛПХ ориентированы муниципальные районы, входящие в третью группу. Получение доходов сельскими домохозяйствами от реализации продукции, производимой на личных подворьях, должны достигать уровня рационального потребительского бюджета.

Одной из причин снижения производства продукции ЛПХ является проблема реализации продукции и низкие закупочные цены, не позволяющие повысить экономическую эффективность.

Так, например, в 2011 г. среднемесячная начисленная заработная в Кемеровской области составляла 22232 руб. [3]. В этом случае два члена домашнего хозяйства, занятые только на личном подворье и желающие иметь доход не ниже среднеобластного, должны получить от реализации своей продукции доход 44464 руб. в месяц или 533568 руб. в год.

Это значит, что при средних ценах реализации, сложившихся в области в этом году [5], условно они должны были произвести и реализовать 15 тн. картофеля, 5 тн. овощей и 5 тн. мяса скота и птицы.

Возможности достижения указанных доходов сельскими домохозяйствами существенно различаются по муниципальным районам Кемеровской области из-за разницы в закупочных ценах.

В таблице 3 на примере мяса скота и птицы выполнен сравнительный расчет необходимых объемов производства для достижения сельским домохозяйством из двух человек совокупного годового дохода в сумме 533568 руб. для каждой группы муниципальных районов.

На основании проведенных расчетов, можно сделать вывод, что при равных начальных условиях сельские домохозяйства районов третьей группы должны работать на 51,4% больше сельских домохозяйств, входящих в первую группу. Это обстоятельство делает нецелесообразным занятие ЛПХ, не способствует повышению экономической активности и развитию малых форм хозяйствования.

В Кемеровской области программа развития областного АПК содержит разделы, посвященные развитию малых форм хозяйствования и повышению производства продукции в хозяйствах населения. Однако за период действия данной программы не решены проблемы сбыта произведенной продукции. Заготовительные организации, сельскохозяйственные предприятия мало закупают излишки продукции у населения. Вследствие этого товарность произведенной сельскохозяйственной продукции в хозяйствах населения остается невысокой. В

2011 г. она составила: картофеля – 19,8% (в 2007г. – 22%), овощей – 16% (13,3%), скота и птицы в живом весе – 57,1% (49%), молока – 31,6% (28,7%), яиц – 22,3% (24,5%) [7].

Таблица 3 - Сравнительный расчет необходимых объемов производства продукции в ЛПХ по выделенным группам муниципальных районов Кемеровской области для достижения среднеобластного годового уровня дохода в 2011 г.

Группа, к которой относится район	Муниципальный район	Цена реализации скота и птицы, руб./тн.	Необходимый объем производства мяса скота и птицы для достижения дохода в сумме 533568 руб. в год, тн.	Отклонение от района I группы	
				тн.	%
I	Промышленновский	73894	7,2	-	-
II	Крапивинский	63685	8,4	1,2	16,7
III	Тяжинский	49227	10,9	3,7	51,4

Таким образом, на основании проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

1. Активное экономическое поведение предполагает задействование всего потенциала сельского домохозяйства и выражается в поиске дополнительных или альтернативных вариантов приложения рабочей силы. Однако в настоящее время в совокупном бюджете происходит значительное увеличение доли заемных средств, что говорит о преобладании пассивного экономического поведения и делает сельское домохозяйство особенно уязвимым;

2. Одним из способов повышения активности экономического поведения домохозяйств является производство продукции в ЛПХ. На основании проведенной кластеризации муниципальных районов Кемеровской области по объему производства продукции в ЛПХ выявлены группы районов с различным социально-экономическим положением и различным значением в них ЛПХ. Так, например, для группы районов, входящих в первую группу, ЛПХ выполняет скорее рекреационную функцию, а для группы муниципальных районов, входящих в третью группу, служит важным источником повышения доходов.

3. При разработке областных и муниципальных программ необходим стратегический подход к развитию каждого муниципального района Кемеровской области. Так, например, в повышении производства сельскохозяйственной продукции наиболее заинтересованы домохозяйства третьей группы муниципальных районов. Поэтому в них должны быть предусмотрены мероприятия по закупке продукции по «справедливой» цене, оказана помощь в сбыте произведенной продукции. Это повысит заинтересованность сельского населения и будет способствовать увеличению экономической активности сельских домохозяйств, проживающих в муниципальных районах Кемеровской области.

Список литературы

1. Бюджет семьи: доходы, расходы и потребление (по данным выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств) / Кемеровостат. – Кемерово, 2013. – 187 с.
2. Животноводство Кемеровской области: стат. сборник / Кемеровостат. – Кемерово, 2012.

– 136 с.

3. Мониторинг социально-экономического положения городских округов и муниципальных районов Кемеровской области. / Кемеровостат. – Кемерово, 2012. – 87с.

4. Муниципальные образования Кузбасса: Инф.-стат.спр. / Кемеровостат. – Кемерово, 2012. – 157 с.

5. Сельское хозяйство Кузбасса (муниципальные образования) Стат. сб. / Кемеровостат. – Кемерово, 2012. – 178 с.

6. Социальное положение и уровень жизни населения Кемеровской области. 2012: Стат. сб. / Кемеровостат. – Кемерово, 2012. – 220 с.

7. Социально-экономическая значимость хозяйств населения в экономике Кемеровской области (2007-2011 гг.). (экономико-статистический обзор) / Кемеровостат. – Кемерово, 2012. – 18 с.

8. Экономическая активность населения России (по результатам выборочных обследований). 2012: Стат.сб. / Росстат. - М., 2013. – 191 с.

9. Государственная поддержка агропромышленного комплекса и устойчивого развития сельских территорий в Кемеровской области» на 2014-2016 годы: Постановление Коллегии Администрации Кемеровской области от 25.10.2013 № 464 (ред. от 28.02.2014). / Сайт КонсультантПлюс / [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc;base=RLAW284;n=56364;dst=4294967295;rnd=0.7309402032526245> (дата обращения 27.03.2014).

10. Закредитованность россиян: рейтинг регионов / Сайт ОАО «КРЕДИТ КЕЙС» / [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.creditcase.ru/page/2013-07-21-19-16-02> (дата обращения 27.03.2014).

Сведения об авторе:

Павлюченко Светлана Владимировна – аспирант кафедры экономики и управления на предприятии экономического факультета.

УДК 519.863: 551.577.6: 504.5

ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ СОБЫТИЙ

С.А. Петрова

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе предложена модель математического программирования сочетания отраслей растениеводства и животноводства в условиях техногенных загрязнений и проявления природного события. При моделировании учитывается влияние хозяйственной деятельности на ресурсный потенциал предприятия агропромышленного комплекса: изменение площадей посевов, урожайности сельскохозяйственных культур и себестоимости продукции. Помимо параметров воздействия техногенных загрязнений на аграрное производство модель дополнительно описывает влияние засухи на результаты работы хозяйства. Согласно особенностям управляемых параметров они рассматриваются в виде интервальных и случайных величин. Модель реализована для сельскохозяйственного предприятия Тайшетского района Иркутской области.

Ключевые слова: математическое программирование, сочетание отраслей, интервальный параметр, случайная величина, техногенное загрязнение, засуха.

ABOUT ONE MODEL OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN CONDITIONS OF TECHNOGENIC CONTAMINATION MANIFESTATIONS OF NATURAL EVENTS

S.A. Petrova

Irkutsk state Academy of Agricultural, Irkutsk, Russia

In this article the mathematical programming model is a combination of crop and livestock conditions in the man-made pollution and natural manifestations of events is offered. At modeling impact of economic activities on resource potential of the agricultural enterprises (change of crop areas, crop yields and cost price of production) is taken into account. Besides parameters of the impacts of anthropogenic contaminants on agricultural production model impact of drought on results of the work of agricultural enterprise was describing. According to a feature of controlled parameters it was considering as interval and random variables. The model for the agricultural enterprise Taishet district of Irkutsk region is implemented.

Keywords: mathematical programming, combination of industries, interval parameter, random variable, technogenic contamination, drought.

Восточная Сибирь является зоной рискованного земледелия ввиду резко континентального климата. При этом особо следует отметить влияние экстремальных природных явлений на хозяйственную деятельность человека, из которых выделяются редкие события за исторический период, причиняющие большие ущербы населению, сельскому хозяйству и другим отраслям экономики. В дополнение к этому возрастает негативное влияние антропогенной деятельности на окружающую среду [5, 6] и как следствие на производство продовольственной продукции.

В работах [2-4] предложены модели оптимизации сочетания отраслей растениеводства и животноводства в условиях проявления редких природных событий. Кроме того, предложены модели планирования производства сельскохозяйственной продукции в условиях проявления антропогенных воздействий. На основе первой и второй групп моделей можно рассматривать различные ситуации оптимизации производства продовольственной продукции с учетом редких природных событий и техногенных воздействий: 1) влияние техногенного события; 2) влияние редкого природного явления; 3) влияние редкого сочетания природных событий; 4) влияние техногенного события и редкого природного явления; 5) влияние техногенного возмущения и редкого сочетания природных событий; 6) влияние редкого сочетания техногенных событий; 7) влияние редкого сочетания природных и техногенных событий. Такие модели позволяют уменьшить экономические ущербы предприятия в неблагоприятных ситуациях.

Из задач математического программирования, отражающих перечисленные случаи, реализованы модели оптимизации производства сельскохозяйственной продукции в условиях формирования редких гидрологических явлений и редкого сочетания природных событий [2-4].

При техногенных возмущениях происходит загрязнение почвы в результате переноса вредных веществ и их оседания, снижение плодородия и разрушение почвы, ее загрязнения пестицидами и др.

При моделировании влияния техногенных событий на производство продовольственной продукции построены следующие модели с интервальными параметрами: 1) детерминированный критерий оптимальности, связанный с урожайностью, и неопределенные ограничения; 2) детерминированная целевая функция, зависящая от деградированной площади сельскохозяйственных угодий, и неопределенные параметры в левых и правых частях ограничений; 3)

детерминированный критерий оптимальности, связанный с площадью сельскохозяйственных угодий и биопродуктивностью, и неопределенные ограничения; 4) неопределенные параметры в целевой функции и ограничениях. Задачи решались на минимум ущерба сельскохозяйственному предприятию. В качестве условий использовались: ограниченность земельных и трудовых ресурсов; затраты на содержание основных средств; требуемый объем производства кормов, растениеводческой и животноводческой продукции; увязка отраслей по элементам питания.

Реализация моделей на примере предприятия агропромышленного комплекса Тайшетского района показала различные диапазоны оптимальных решений в зависимости от особенностей параметров целевой функции и ограничений.

Так, в первом случае наиболее устойчивое решение получено, если себестоимость связана с урожайностью логарифмической зависимостью с нижним пределом. Значительный размах найденных решений получен для задачи, где себестоимость линейно зависима от урожайности и деградированных угодий. Наиболее распространенной является ситуация, когда все зависимые параметры случайны, что приводит к увеличению затрат более чем на 30%. Полученные диапазоны решений в этих моделях позволяют оптимизировать производство сельскохозяйственной продукции и смягчить ущербы благодаря выбору оптимального управления в условиях влияния антропогенных воздействий.

Вместе с тем на производственную деятельность в сельском хозяйстве большое влияние оказывают природные явления, наибольшие ущербы из которых причиняют редкие. Они могут проявлять себя как самостоятельно, так и в сумме с техногенными возмущениями. Очевидно, что в такой ситуации задача планирования производства и минимизации ущербов усложняется.

В продолжении исследований по определению адекватных моделей планирования производства предлагается модель оптимизации производства сельскохозяйственной продукции в условиях антропогенных загрязнений и проявления природных событий.

В общем виде задачу математического программирования для этой ситуации можно записать так:

$$\sum_{s \in S} \sum_{z \in Z} \tilde{c}'_{sz} x_s + \sum_{s \in S} \sum_{w \in W} \tilde{c}''_{sw} x_s + \sum_{h \in H} \sum_{z \in Z} \tilde{c}'_{hz} x_h + \sum_{h \in H} \sum_{w \in W} \tilde{c}''_{hw} x_h + \sum_{j \in J} \sum_{z \in Z} \tilde{c}'_{jz} x_j + \sum_{j \in J} \sum_{w \in W} \tilde{c}''_{jw} x_j \rightarrow \min, \quad (1)$$

где \tilde{c}'_{sz} , \tilde{c}'_{hz} и \tilde{c}'_{jz} - добавленные себестоимости единицы продукции s -культуры, h -вида животных и j -вида корма, связанные с влиянием природного события z ; \tilde{c}''_{sw} , \tilde{c}''_{hw} и \tilde{c}''_{jw} - добавленные себестоимости единицы продукции s -культуры, h -вида животных и j -вида корма, связанные с влиянием техногенного события w ; x_s , x_h и x_j - искомые переменные, площадь s -культуры, поголовье h -вида скота, количество кормов j -вида; S – множество видов культур; Z – множество редких природных событий; W – множество техногенных возмущений; H – множество групп животных; J – множество видов кормов. Параметры \tilde{c}'_{sz} , \tilde{c}'_{hz} , \tilde{c}'_{jz} , \tilde{c}''_{sw} , \tilde{c}''_{hw}

и \tilde{c}_{jw}'' предлагается описывать в виде интервальных оценок с верхними и нижними значениями - $\underline{c}'_{sz} \leq \tilde{c}'_{sz} \leq \bar{c}'_{sz}$, $\underline{c}'_{hz} \leq \tilde{c}'_{hz} \leq \bar{c}'_{hz}$, $\underline{c}'_{jz} \leq \tilde{c}'_{jz} \leq \bar{c}'_{jz}$, $\underline{c}''_{sw} \leq \tilde{c}''_{sw} \leq \bar{c}''_{sw}$, $\underline{c}''_{hw} \leq \tilde{c}''_{hw} \leq \bar{c}''_{hw}$, $\underline{c}''_{jw} \leq \tilde{c}''_{jw} \leq \bar{c}''_{jw}$.

Условия задачи определены в виде:

1) ограниченности производственных ресурсов:

$$\sum_{s \in S} \sum_{z \in Z} \tilde{b}'_{isz} x_s + \sum_{s \in S} \sum_{w \in W} \tilde{b}''_{isw} x_s + \sum_{h \in H} \sum_{z \in Z} \tilde{b}'_{ihz} x_h + \sum_{h \in H} \sum_{w \in W} \tilde{b}''_{ihw} x_h \leq \tilde{B}'_i + \tilde{B}''_i \quad (i \in I), \quad (2)$$

где \tilde{b}'_{isz} , \tilde{b}'_{ihz} , \tilde{b}''_{isw} и \tilde{b}''_{ihw} – добавленные расходы i -го ресурса на единицу площади s -культуры и единицу поголовья h -вида животных ввиду проявления природного события z и техногенного возмущения w , изменяющиеся в пределах $\underline{b}'_{isz} \leq \tilde{b}'_{isz} \leq \bar{b}'_{isz}$, $\underline{b}'_{ihz} \leq \tilde{b}'_{ihz} \leq \bar{b}'_{ihz}$, $\underline{b}''_{isw} \leq \tilde{b}''_{isw} \leq \bar{b}''_{isw}$, $\underline{b}''_{ihw} \leq \tilde{b}''_{ihw} \leq \bar{b}''_{ihw}$; \tilde{B}'_i и \tilde{B}''_i – потери i -го ресурса от природного события и антропогенного явления, расположенные в интервале $\underline{B}'_i \leq \tilde{B}'_i \leq \bar{B}'_i$ и $\underline{B}''_i \leq \tilde{B}''_i \leq \bar{B}''_i$; I – множество видов ресурсов;

2) применения в животноводстве побочной продукции растениеводства:

$$\sum_{s \in S} \sum_{z \in Z} \tilde{v}'_{jsz} x_s + \sum_{s \in S} \sum_{w \in W} \tilde{v}''_{jsw} x_s \geq \tilde{V}'_j + \tilde{V}''_j \quad (j \in J), \quad (3)$$

где \tilde{v}'_{jsz} и \tilde{v}''_{jsw} – выход с единицы s -площади j -вида корма, уменьшенный под влиянием событий z и w , варьирует в пределах $\underline{v}'_{jsz} \leq \tilde{v}'_{jsz} \leq \bar{v}'_{jsz}$ и $\underline{v}''_{jsw} \leq \tilde{v}''_{jsw} \leq \bar{v}''_{jsw}$; \tilde{V}'_j и \tilde{V}''_j – потери количества кормов j -вида вследствие влияния природного события и техногенного возмущения, изменяющиеся в интервалах $\underline{V}'_j \leq \tilde{V}'_j \leq \bar{V}'_j$ и $\underline{V}''_j \leq \tilde{V}''_j \leq \bar{V}''_j$;

3) ограниченности размера отраслей:

а) растениеводства:

$$\psi'_r \leq \sum_{s \in S} (1 + \alpha_{sr}) x_{sr} \leq \Psi'_r, \quad \psi''_r \leq \sum_{s \in S} (1 + \alpha_{sr}) x_{sr} \leq \Psi''_r \quad (r \in R), \quad (4)$$

где ψ'_r и Ψ'_r – минимальная (максимальная) площадь r -группы культур, подверженная влиянию природного события; ψ''_r и Ψ''_r – минимальная (максимальная) площадь r -группы культур, подверженная воздействию техногенного события; α_{sr} – коэффициент, учитывающий площадь посевов семян для s -культур; R – множество агротехнических групп культур;

б) животноводства:

$$x_h = \lambda_{hh'} x_{h'} \quad (h, h' \in H), \quad (5)$$

где $\lambda_{hh'}$ – коэффициент пропорциональности между поголовьем животных h и их группами h' ;

4) производства конечной продукции не менее заданного объема:

а) растениеводства:

$$\sum_{s \in S} \tilde{y}_{qs} x_s \geq \tilde{Y}'_q + \tilde{Y}''_q \quad (q \in Q_1), \quad (6)$$

где q – вид товарной продукции; \tilde{Y}_{qs} – выход продукции с единицы площади s -культуры, изменяющийся в пределах $\underline{\tilde{y}}_{qs} \leq \tilde{y}_{qs} \leq \bar{\tilde{y}}_{qs}$; \tilde{Y}'_{qz} и \tilde{Y}''_{qw} – объемы, на которые уменьшается производство продукции под воздействием природного события z и техногенного явления w , оцениваемый верхними и нижними значениями $\underline{\tilde{Y}}''_q \leq \tilde{Y}''_q \leq \bar{\tilde{Y}}''_q$; Q_1 – множество товарной продукции;

б) животноводства:

$$\sum_{h \in H} y_{qh} x_h \geq Y_q \quad (q \in Q_2), \quad (7)$$

где y_{qh} – выход продукции с единицы поголовья h -вида животных; Q_2 – множество товарной продукции;

5) сочетания растениеводства и животноводства по элементам питания:

$$\sum_{s \in S} \sum_{z \in Z} a_{ls} \tilde{v}'_{sz} x_s + \sum_{s \in S} \sum_{w \in W} a_{ls} \tilde{v}''_{sw} x_s + \sum_{j \in J} a_{lj} x_j \geq \sum_{h \in H} b_{lh} \quad (l \in L), \quad (8)$$

где a_{ls} – содержание l -элемента питания в единице кормовой продукции, полученной от s -культуры; \tilde{v}'_{sz} и \tilde{v}''_{sw} – выход основных кормовых культур с единицы площади, подверженной влиянию природного события z и антропогенного возмущения, расположенный в интервале $\underline{\tilde{v}}'_{sz} \leq \tilde{v}'_{sz} \leq \bar{\tilde{v}}'_{sz}$ и $\underline{\tilde{v}}''_{sw} \leq \tilde{v}''_{sw} \leq \bar{\tilde{v}}''_{sw}$; a_{lj} – содержание l -элемента питания в j -виде корма; b_{lh} – минимальная потребность в l -элементе питания единицы поголовья h -вида животных; $l(L)$ – элемент (множество элементов) питания;

б) неотрицательности переменных:

$$x_s, x_h, x_j \geq 0. \quad (9)$$

Задача (1)-(9) реализована на примере сельскохозяйственного предприятия Тайшетского района ММСОУ «Тальское». При этом все неопределенные параметры моделировались случайным образом методом Монте-Карло. В качестве природного события рассматривалась засуха, при которой согласно [1] урожайность сельскохозяйственных культур может снижаться на 20% и более относительно среднего значения. Кроме того, как частный случай рассмотрена задача и ее решение при влиянии техногенных событий и сильной засухи, соответствующей урожайности зерновых культур 0,5-0,7 т/га.

Результаты моделирования показывают, что ущерб, нанесенный сельскохозяйственному предприятию в зависимости от силы природного, техногенного события и оценок добавленной себестоимости продукции, колеблется от 30 до 1300 тыс. руб. В этом случае деградированные площади зерновых культур изменяются в пределах 9-35% от общей площади посева, однолетних и многолетних трав от 15 до 60 га (75% от наибольшего значения), поголовье крупного рогатого скота варьирует в пределах 82% от максимального значения.

Кроме того, оптимальные планы для задачи с различным степенью влияния

техногенного события при сильной засухе составили 1100-1800 тыс. руб. При этом площади зерновых изменяются в пределах 14-32% от общей площади посева, однолетних и многолетних трав - 97-258 га (62% от максимального значения), численность крупного рогатого скота 34-89 или 62% от наибольшего поголовья.

Таким образом, в продолжение работ по моделированию производства продовольственной продукции в условиях влияния техногенных возмущений и природных событий разработана модель оптимизации сочетания отраслей с учетом параметров антропогенных воздействий и засухи. Как частный случай рассмотрена прикладная задача математического программирования, учитывающая воздействие на производство сельскохозяйственной продукции предприятием техногенного события и сильной засухи.

Список литературы

1. *Вашукевич Е.В.* Математические модели аграрного производства с вероятностными характеристиками засух и гидрологических событий / Е.В. Вашукевич, Я.М. Иванько. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2012. – 150 с.
2. *Иванько Я.М.* О модели оптимизации производства сельскохозяйственной продукции со случайными параметрами с учетом редких гидрологических событий / С.А. Петрова, Я.М. Иванько // Научн.-практ. журн. «Вестник ИрГСХА». – Иркутск: ИрГСХА, 2013. – Вып. 55. – 2013. – С. 147-154.
3. *Иванько Я.М.* О некоторых задачах оптимизации производства сельскохозяйственной продукции в условиях проявления редких гидрологических событий / С.А. Петрова, Я.М. Иванько // Труды XVIII Байкальской Всерос. конф. «Информационные и математические технологии в науке и управлении». – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2013. – Т.1. Ч.1. – С. 238-244.
4. *Иванько Я.М.* Об особенностях редких природных явлений, формирующихся на территории юга Восточной Сибири / С.А. Петрова, Я.М. Иванько // Научно-практический журнал «Вестник ИрГСХА». – Иркутск: ИрГСХА, 2014. – Вып. 60. – 2014. – С. 141-148.
5. *Маслобоев В.А.* Долговременный опыт мониторинга промышленных загрязнений / В.А. Маслобоев // Научный журнал «Вестник Кольского научного центра РАН». – Апатиты: Кольский научный центр РАН, 2009. – №1. – 2009. – С. 24-33.
6. *Толстых Д.С.* Окружающая среда и современный мир / Д.С. Толстых, С.К. Толстых // Научный журнал «Вестник Воронежского института МВД России». – Воронеж: Воронежский институт МВД РФ, 2007. – №4. – 2007. – С. 104-105.

Сведения об авторе:

Петрова Софья Андреевна – ассистент кафедры информатики и математического моделирования экономического факультета.

УДК 633.1 "324"

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСЕННЕГО ПЕРИОДА ВЕГЕТАЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

А.Н. Полевой, Д.В. Блыщик

Одесский государственный экологический университет, г. Одесса, Украина

В статье приводится моделирование влияния основных факторов среды на процессы роста и развития озимой пшеницы в осенний период вегетации. Осенний период вегетации это один из главнейших периодов развития, поскольку определяет степень подготовки растений к зимнему периоду и их возможность противостоять действию низких температур и, соответственно, закладывает основу для получения высокого уровня урожая. Моделируется

формирование надземной и подземной части растений, образование побегов кущения, создание резервов продуктов фотосинтеза и накопление растворенных углеводов в листьях и узлах кущения растений озимой пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница, осенняя вегетация, ассимиляты, закалка.

MODELLING OF THE WINTER WHEAT AUTUMN PERIOD OF VEGETATION

A.N. Polevoy, D.V. Blyshchyk

Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine

The article presents the modelling of the main factors on the growth and development of winter wheat in the period of autumn vegetation. The period of autumn vegetation is one of the most important periods, because it determines the level of plants preparation for the winter period and their ability to withstand low temperatures and thus provides a basis for obtaining high levels of crop yield. The formation of overground and underground parts of plants, tillering shoots, provisioning products of photosynthesis and accumulation of dissolved carbohydrates in the leaves and tillering nodes of winter wheat plants are modelled.

Keywords: winter wheat, autumn vegetation, assimilates, hardening.

Жизненный цикл озимой пшеницы делится на несколько важных этапов, которые значительно отличаются друг от друга по влиянию агрометеорологических условий, протеканию биологических процессов и типу обмена веществ в растении. Одним из таких этапов является период осенней вегетации, для которого характерны процесс кущения, формирование зимо-, морозостойкости растений, перестройка обменов веществ и прохождение двух фаз закаливания, что предопределяет благоприятную перезимовку и формирование урожая культуры, поэтому были сделаны попытки смоделировать период осенней вегетации растений озимой пшеницы.

Цель исследований. Моделирование процессов роста и развития растений озимой пшеницы в осенний период.

Результаты исследований. Появление первого зародышевого листка из покрытия колеоптиля говорит о начале одного из важнейших процессов в онтогенезе растений – процесса всходов. После развертывания над поверхностью почвы первого листа, выросшего из первого зародышевого листа, молодой проросток переходит на самостоятельное питание [1, 2, 3].

Моделирование осенней вегетации озимой пшеницы в первую очередь включает в себя количественное описание процессов фотосинтеза, дыхания и роста. Фотосинтез – основной процесс образования органических веществ в клетках растений. При описании процесса фотосинтеза любого из фотосинтезирующих органов растения за основу было взято уравнение Монси и Саэки [7]:

$$\Phi_{0i} = \frac{\Phi_{max_i} a_{\Phi_i} I}{a_{\Phi_i} I^j + \Phi_{max}}, \quad i = \epsilon l, s, \quad (1)$$

где Φ_{0i} – интенсивность фотосинтеза i -го органа при оптимальных условиях тепло- и влагообеспеченности и реальных условиях освещенности, мг CO_2 *дм⁻²*ч⁻¹;

Φ_{max_i} – интенсивность фотосинтеза i -го органа при световом насыщении и нормальной концентрации CO_2 , $mg\ CO_2 \cdot dm^{-2} \cdot ч^{-1}$;

a_{Φ_i} – начальный наклон световой кривой фотосинтеза, $mg\ CO_2 \cdot dm^{-2} \cdot ч^{-1} / (Вт \cdot м^{-2})$;

I – интенсивность ФАР, $Вт \cdot м^{-2}$;

l, s – листья, стебли;

j – номер суток расчетного периода.

С помощью уравнения (1) ведется расчет интенсивности фотосинтеза в биологически оптимальных условиях среды. Для определения интенсивности фотосинтеза в реальных условиях следует учесть влияние внешних факторов и фазы развития растений, следовательно, с учетом вышесказанного, уравнение (1) приобретает следующий вид:

$$\Phi_{\tau_i}^j = \Phi_{0_i}^j a_{\Phi_i}^j \psi_{\Phi}^j \gamma_{\Phi}^j, \quad (2)$$

где Φ_{τ_i} – интенсивность фотосинтеза в реальных условиях среды, $mg\ CO_2 \cdot dm^{-2} \cdot ч^{-1}$;

a_{Φ} – онтогенетическая кривая фотосинтеза;

$\psi_{\Phi}, \gamma_{\Phi}$ – функции влияния соответственно температуры воздуха и влажности почвы.

В динамических моделях, предназначенных для решения прикладных задач предпочтительнее рассчитывать интенсивность фотосинтеза органа на относительную площадь ассимилирующей поверхности за светлое время суток [3,4]:

$$\Phi_i^j = \varepsilon \Phi_{\tau_i}^j L_i^j \tau_d^j, \quad (3)$$

где Φ_i – интенсивность фотосинтеза i -го органа, $г \cdot м^{-2} \cdot сут^{-1}$;

ε – коэффициент для пересчета в единицы сухой массы, $г \cdot мг^{-1} \cdot CO_2$;

L_i – относительная площадь ассимилирующей поверхности i -го органа, $м^2 \cdot м^{-2}$;

τ_d – продолжительность светлого времени суток, ч.

Часть ассимилированного в процессе фотосинтеза углерода затрачивается на дыхание растений, включающий в себя дыхание роста и дыхание поддержания структур:

$$\frac{dR}{dt} = a_R (c_1 M + c_2 \Phi), \quad (4)$$

где $\frac{dR}{dt}$ – расходы на дыхание, $г \cdot м^2 \cdot сут$;

a_R – онтогенетическая кривая дыхания;

c_1, c_2 – коэффициенты расхода дыхания на поддержание структур и роста;

M – масса растений, $г \cdot м^2$.

При описании скорости изменения сухой биомассы отдельных органов на основании предложенных Ю.К. Россом уравнения роста и с учетом модификации Е.П. Галямина и Х.Г. Тооминга принято следующее уравнение[4]:

$$\frac{dm_i^j}{dt} = \frac{\beta_i^j \Phi^j}{1 + C_{G_i}} - \frac{(a_{R_i}^j C_{m_i} \varphi_{R+v_i}^j) \widetilde{m}_i^j}{1 + C_{G_i}}, \quad (5)$$

где $\frac{dm_i^j}{dt}$ – скорость роста i -го вегетативного органа, $г*м^{-2}сут^{-1}$;

\widetilde{m}_i^j – функционирующая биомасса i -го вегетативного органа, $г*м^{-2}$;

β_i^j – ростовая функция вегетативного периода;

v_i^j – ростовая функция репродуктивного периода, $^{\circ}С^{-1}$.

После появления первого зеленого листка появляются второй и третий зародышевые листья, при достаточном увлажнении продолжается рост первой и второй пары зародышевых корней, появляются колеоптильные корни, т.е. формируется первичная корневая система. Одновременно с этим часть стебля бывшего зародышевого побега превращается в узел кущения главного (материнского) побега. Фаза кущения главного побега пшеницы начинается с появлением над поверхностью почвы первого бокового побега. Процесс побегообразования и кущения происходит практически параллельно. Боковые побеги 1-го порядка формируют побеги 2-го, а побеги 2-го порядка – побеги 3-го и т.д. С наступлением фазы кущения развиваются вторичные (узловые) корни, растущие из узлов кущения сначала главного, затем и боковых побегов.

Водный, воздушный режим почвы, уровень минерального питания значительно влияют на скорость кущения. Образование боковых побегов кущения требует необходимую сумму эффективных температур, суммарной солнечной радиации и должно быть обеспечено резервом питательных веществ, необходимого для развития главного побега и боковых побегов первых порядков. Следовательно, уравнение скорости образования боковых побегов кущения имеет вид:

$$\frac{dN_{б.п.}}{dt} = \begin{cases} rgr * N_{б.п.}^{max} * \sqrt{FTK^j * FWK^j} \\ \text{при } W_{0-20} > W_{0-20}^{crit}; \sum T_{эф.} > \sum T_{эф.}^{нач.кущ.} \\ 0, \text{ при } W_{0-20} \leq W_{0-20}^{crit}; \sum T_{эф.} \leq \sum T_{эф.}^{нач.кущ.} \end{cases} \quad (6)$$

где $\frac{dN_{б.п.}}{dt}$ – скорость образования боковых побегов кущения;

$N_{б.п.}^{max}$ – максимально возможное в данных условиях количество побегов кущения;

FTK, FWK – функции влияния температуры и влагообеспеченности на скорость образования боковых побегов;

W_{0-20}^{crit} – критическое содержание влаги в пахотном слое почвы, при котором кущение не происходит, мм;

$\sum T_{эф.}^{нач.кущ.}$ – необходимая сумма эффективных температур для начала кущения, °С;

rgr – относительная скорость роста боковых побегов.

Величина максимально возможного в данных условиях количества побегов, которое будет обеспечено ассимилятами, определяется по формуле:

$$N_{б.п.}^{max} = \frac{dm_{б.п.}^{рез.}/dt}{G_{б.п.}^{max}}, \quad (7)$$

где $N_{б.п.}^{max}$ – максимально возможное в данных условиях количество побегов;

$\frac{dm_{б.п.}^{рез.}}{dt}$ – резерв ассимилятов, остающийся после удовлетворения потребностей главного побега.

Резерв ассимилятов находится как разность между количеством ассимилятов, направленных в надземную часть растения, и количеством ассимилятов, поступивших в главный побег:

$$\frac{dm_{б.п.}^{рез.}}{dt} = \frac{dm_{надз.}}{dt} - \frac{dm_{г.п.}}{dt}, \quad (8)$$

где $\frac{dm_{надз.}}{dt}$, $\frac{dm_{г.п.}}{dt}$ – прирост биомассы соответственно надземной части растения и главного побега, г/м²*сут;

$G_{б.п.}^{max}$ – максимально возможный в данных условиях прирост биомассы боковых побегов, определяемый как:

$$G_{б.п.}^{max} = m_{б.п.} G_{б.п.}^{abs} \sqrt{FTK_j * FWK_j}, \quad (9)$$

где $m_{б.п.}$ – биомасса боковых побегов, г/м²;

$G_{б.п.}^{abs}$ – абсолютный относительный прирост биомассы боковых побегов, г/м²*сут.

Биомасса главного побега определяется как:

$$m_{г.п.} = FRGL_j * (m_l + m_s), \quad (10)$$

где $FRGL$ – функция распределения надземной биомассы в главный побег;

m_l, m_s – биомасса соответственно листьев и стеблей, г/м².

Соответственно, биомасса боковых побегов рассчитывается как:

$$m_{б.п.} = (1 - FRGL_j) * (m_l + m_s), \quad (11)$$

Динамика биомассы надземной и подземной части растений озимой пшеницы описывается уравнениями вида [8, 6]:

$$\frac{dm_{\text{надз.}}}{dt} = \left(\Phi^j - \frac{dR}{dt} \right) \gamma_{\text{надз.}}, \quad (12)$$

$$\frac{dm_{\text{подз.}}}{dt} = \left(\Phi^j - \frac{dR}{dt} \right) * (1 - \gamma_{\text{надз.}}), \quad (13)$$

где $\frac{dm_{\text{надз.}}}{dt}$, $\frac{dm_{\text{подз.}}}{dt}$ – прирост биомассы соответственно подземной и надземной части растений, г/м²*сут;

$\gamma_{\text{надз.}}$ – ростовая функция надземной части растений.

Прирост надземной массы распределяется первоначально в главный побег, затем в боковые побеги 1-го, 2-го и последующих порядков:

$$\frac{dm_{\text{г.п.}}}{dt} = \gamma_{\text{г.п.}} * \frac{dm_{\text{надз.}}}{dt}, \quad (14)$$

$$\frac{dm_{\text{б.п.1}}}{dt} = \gamma_{\text{б.п.1}} * \left(\frac{dm_{\text{надз.}}}{dt} - \frac{dm_{\text{г.п.}}}{dt} \right), \quad (15)$$

$$\frac{dm_{\text{б.п.n}}}{dt} = \gamma_{\text{б.п.n}} * \left(\frac{dm_{\text{надз.}}}{dt} - \frac{dm_{\text{г.п.}}}{dt} - \sum_i^{n-1} \frac{dm_{\text{б.п.i}}}{dt} \right), \quad (16)$$

где $\frac{dm_{\text{б.п.1}}}{dt}$, $\frac{dm_{\text{б.п.i}}}{dt}$, $\frac{dm_{\text{б.п.n}}}{dt}$ – прирост биомассы боковых побегов 1-го, *i*-го, *n*-го порядков, г/м²*сут;

$\gamma_{\text{г.п.}}$, $\gamma_{\text{б.п.1}}$, $\gamma_{\text{б.п.n}}$ – функции распределения ассимилятов для главного и боковых побегов.

Площадь ассимилирующей поверхности описывается уравнением вида:

$$L^{j+1} = L^j + \frac{\Delta m_l^j}{\sigma}, \quad (17)$$

где L^{j+1} – относительная площадь листьев, м²/м²;

Δm_l^j – прирост сухой биомассы листьев, г/м²;

σ – удельная поверхностная плотность листьев, г/м².

Поток питательных веществ в подземную часть растений направляется на формирование первичной, вторичной корневой системы и узла кущения:

$$\frac{dm_{r1}}{dt} = \gamma_{r1} * \frac{dm_{\text{подз.}}}{dt}, \quad (18)$$

$$\frac{dm_{r2}}{dt} = \gamma_{r2} * \frac{dm_{\text{подз.}}}{dt}, \quad (19)$$

$$\frac{dm_{\text{у.к.}}}{dt} = \gamma_{\text{у.к.}} * \frac{dm_{\text{подз.}}}{dt}, \quad (20)$$

где $\frac{dm_{r1}}{dt}$, $\frac{dm_{r2}}{dt}$, $\frac{dm_{\text{у.к.}}}{dt}$ – прирост биомассы соответственно первичной, вторичной корневой системы и узла кущения, г/м²*сут;

γ_{r1} , γ_{r2} , $\gamma_{\text{у.к.}}$ – ростовые функции соответственно первичной, вторичной корневой системы и узла кущения.

Во второй половине осени ход снижения среднесуточной температуры воздуха вызывает торможение ростовых процессов. Из-за нехватки тепла растения растут слабо, а образующийся избыток продуктов фотосинтеза, не используемый на ростовые процессы, ведет к образованию в надземной части и узлах кущения сахаров, которые выполняют функцию защитных веществ, обеспечивающие подготовку растений к зимовке, то есть происходит процесс закаливания растений. Процесс закаливания протекает в две фазы: благоприятные условия для прохождения первой фазы закаливания создаются в солнечные ясные дни и большой суточной амплитуде температур (днем +5...+10 °С, ночью +2...+3 °С), а вторая начинается после перехода температуры воздуха через 0 °С в сторону отрицательных температур [5].

Моделируется изменение механизма распределения ассимилятов между продолжающимися замедленным рост органами растений и создание резерва ассимилятов, превращающегося в сахара, после устойчивого перехода температуры воздуха через 5 °С. Количество продуктов фотосинтеза сравнивается с максимально возможной величиной прироста надземной и подземной биомассы растений, которые определяются аналогично уравнению (10). Прирост массы надземной и подземной части растений определяется как:

$$\frac{dm_{\text{надз.}}}{dt} = \begin{cases} G_{\text{надз.}}^{\text{max}}, & \text{если } \Phi^j > G_{\text{надз.}}^{\text{max}} + G_{\text{подз.}}^{\text{max}} \\ \left(\frac{G_{\text{надз.}}^{\text{max}}}{G_{\text{надз.}}^{\text{max}} + G_{\text{подз.}}^{\text{max}}} \right) * \Phi^j - \frac{dR_{\text{надз.}}}{dt}, & \text{если } \Phi^j < G_{\text{надз.}}^{\text{max}} + G_{\text{подз.}}^{\text{max}} \end{cases}, \quad (21)$$

$$\frac{dm_{\text{подз.}}}{dt} = \begin{cases} G_{\text{подз.}}^{\text{max}}, & \text{если } \Phi^j > G_{\text{надз.}}^{\text{max}} + G_{\text{подз.}}^{\text{max}} \\ \left(\frac{G_{\text{подз.}}^{\text{max}}}{G_{\text{надз.}}^{\text{max}} + G_{\text{подз.}}^{\text{max}}} \right) * \Phi^j - \frac{dR_{\text{подз.}}}{dt}, & \text{если } \Phi^j < G_{\text{надз.}}^{\text{max}} + G_{\text{подз.}}^{\text{max}} \end{cases}, \quad (22)$$

Избыток продуктов фотосинтеза определим как разность:

$$\frac{dm_{\text{рез.}}}{dt} = \Phi^j - (G_{\text{надз.}}^{\text{max}} + G_{\text{подз.}}^{\text{max}}), \quad (23)$$

где $\frac{dm_{\text{рез.}}}{dt}$ – резерв продуктов фотосинтеза, образующийся после удовлетворения потребностей подземной и надземной части растений в ассимилятах, г*м².

Концентрация возникающих резервных продуктов фотосинтеза определяется как отношение:

$$m_{\text{срез.}} = \frac{m_{\text{рез.}}}{M}, \quad (24)$$

где $m_{\text{срез.}}$ – концентрация избытка продуктов фотосинтеза в растениях;
 M – масса растения, г*м².

Процесс образования растворенных углеводов в надземной части и узле кущения растений определим по уравнениям типа Михаэлиса-Ментен:

$$\frac{dCS_{\text{надз.}}}{dt} = \frac{\frac{dCS_{\text{надз.}}^{\text{pot}}}{dt} * mc_{\text{рез}} * K_{\text{надз.}}^{M-M}}{\frac{dCS_{\text{надз.}}^{\text{pot}}}{dt} + (mc_{\text{рез}} * K_{\text{надз.}}^{M-M})} * 1000, \quad (25)$$

$$\frac{dCS_{\text{у.к.}}}{dt} = \frac{\frac{dCS_{\text{у.к.}}^{\text{pot}}}{dt} * mc_{\text{рез}} * K_{\text{у.к.}}^{M-M}}{\frac{dCS_{\text{у.к.}}^{\text{pot}}}{dt} + (mc_{\text{рез}} * K_{\text{у.к.}}^{M-M})} * 1000, \quad (26)$$

где $\frac{dCS_{\text{надз.}}}{dt}$, $\frac{dCS_{\text{у.к.}}}{dt}$ – скорость образования сахаров в надземной части и узле кущения;

$\frac{dCS_{\text{надз.}}^{\text{pot}}}{dt}$, $\frac{dCS_{\text{у.к.}}^{\text{pot}}}{dt}$ – потенциальная скорость образования сахаров в надземной части и узле кущения; $K_{\text{надз.}}^{M-M}$, $K_{\text{у.к.}}^{M-M}$ – константы Михаэлиса-Ментен для надземной части и узла кущения.

Формула для расчета суммы растворимых сахаров соответственно в надземной части и узлах кущения имеет следующий вид:

$$SmCS_{\text{надз.}} = (SmCS_{\text{надз.}} + \frac{dCS_{\text{надз.}}}{dt}), \quad (27)$$

$$SmCS_{\text{у.к.}} = (SmCS_{\text{у.к.}} + \frac{dCS_{\text{у.к.}}}{dt}). \quad (28)$$

Выводы. Модель осенней вегетации озимой пшеницы включает в себя моделирование процессов фотосинтеза и дыхания растений, описано формирование надземной части растений, которая включает в себя образования главного побега и боковых побегов кущения 1-го, *i*-го, *n*-го порядков, а также динамику площади листьев. Также поток питательных веществ направляется на формирование подземной части растений, а именно, первичной, вторичной корневой системы и узла кущения.

Записаны уравнения образования резервных продуктов фотосинтеза растений, которые после удовлетворения потребностей подземной и надземной части растений в ассимилятах и образование растворенных углеводов в надземной части и узлах кущения растений озимой пшеницы.

Список литературы

1. *Мойсейчик В.А.* Агрометеорологические условия и перезимовка озимих культур / *Мойсейчик В.А.* – Л.: Гидрометиздат, 1975. – 295 с.
2. *Орлюк А.П., Гончарова К.В.* Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці / *Орлюк А.П., Гончарова К.В.* – Х.: Айлант, 2002. – 263 с.
3. *Польовий А.М.* Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем. – Київ: КНТ, 2007. – 344 с.
4. *Полевой А.Н.* Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов / *Полевой А.Н.* – Л.: Гидрометиздат, 1988. – 319 с.
5. *Туманов И.И.* Физиология закаливания и морозостойкости растений / *Туманов И.И.* – М.: Наука, 1979. – 352 с.
6. *Curry R.B.* Dynamic simulation of plant growth. I. Development of a model / *R.B. Curry* // *Trans. ASAE.* 1971. Vol. 14. N5. – P. 946–959.

7. Reynolds J. F., Thornley J. H. M. A shoot: root-partitioning model / J. F Reynolds., J. H. M. Thornley //Ann. Bot. 1982. Vol. 49. N 5. – P. 585–597.

Сведения об авторах:

Полевой Анатолий Николаевич – доктор географических наук, профессор кафедры агрометеорологии и агрометеорологических прогнозов гидрометеорологического факультета.

Блыщик Дарья Валериевна – аспирант кафедры агрометеорологии и агрометеорологических прогнозов гидрометеорологического факультета.

УДК 657:339.187.62(470.45)

ОТРАЖЕНИЕ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА ЛИЗИНГОВЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ СУБЛИЗИНГОВОЙ КОМПАНИИ ООО «ВОЛГОГРАДАГРОЛИЗИНГ»

Е.В. Токарева

Научный руководитель - Н.Н. Балашова

Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Россия

В статье формируется порядок учета лизинговых операций и отражения их на счетах бухгалтерского учета в компаниях – сублизингодателях, на примере ООО «Волгоградагролизинг». Компания, первоначально получившая сельскохозяйственную технику, оборудование и иное имущество, действуя как лизингодатель, передает это имущество в пользование другой сельскохозяйственной организации за деньги. Являясь лизингополучателем и одновременно выступая в качестве лизингодателя, ООО «Волгоградагролизинг» ведет взаиморасчеты по двум договорам - лизинга и сублизинга.

Ключевые слова: лизинг, сублизингодатель, сублизингополучатель, лизинговые обязательства.

REFLECTION ACCOUNTING FOR LEASING TRANSACTIONS IN THE EXAMPLE OF REGIONAL SUBLIZINGOVOY COMPANY "VOLGOGRADAGROLIZING"

E.V. Tokareva

Scientific supervisor – N.N. Balashova

Volgograd State Agricultural University, Volgograd, Russia

The article formed the accounting treatment of leasing operations and their reflection in the accounts in companies - subleasingodatelyah for example Ltd. "Volgogradagrolizing". The company initially received agricultural machinery, equipment and other property, acting as lessor transfers the property to the use of other agricultural organizations for the money. As a lessee, while acting as the lessor, LLC "Volgogradagrolizing" leads settlements under two contracts - lease and sublease. Features accounting for leasing transactions in the organization – subleasingodatele for example Ltd. «Volgogradagrolizing».

Key words: Leasing subleasingodatel, subleasingopoluchatel, lease liabilities. Leasing subleasingodatel, subleasingopoluchatel, lease liabilities.

В отечественной системе аграрного лизинга широко используется особый вид экономических отношений между субъектами – сублизинг, представляющий собой разновидность финансового лизинга. Успех лизингового предпринимательства в отрасли АПК во многом зависит от верного понимания его содержания и специфических особенностей, особенно от грамотного владения механизмом учета лизинговых операций. В связи с чем, необходимо отметить, что

сублизинг определяется в виде поднайма предмета лизинга при котором лизингополучатель по договору лизинга передает третьим лицам во владение и в пользование за плату и на срок в соответствии с условиями договора сублизинга имущество, полученное ранее от лизингодателя по договору лизинга и составляющее предмет лизинга.

Согласно ст. 31 Закона "О финансовой аренде (лизинге)", объект лизинговой сделки учитывается на балансе лизингодателя или лизингополучателя по взаимному соглашению, отраженному в договоре лизинга. Это и определяет методику организации бухгалтерского учета. Однако в настоящее время общепринятые правила ведения учета сублизинговых сделок в Российской Федерации на нормативном уровне не закреплены. Какие либо отраслевые методические рекомендации в отношении порядка ведения таких операций отсутствуют. Исходя из вышесказанного возникает необходимость ориентации ведения бухгалтерского учета операций аграрного сублизинга на международные стандарты, а в частности МСФО (IAS) 17 Лизинг (Leases).

Рассмотрим отражение бухгалтерского учета на примере региональной сублизинговой компании ООО «Волгоградагролизинг».

В нашем случае ООО «Волгоградагролизинг», является лизингополучателем по договору лизинга с ОАО «Росагролизинг», учет лизингового имущества ведется на балансе лизингодателя (сделки по коммерческому собственному лизингу) и во втором случае на балансе лизингополучателя, так как общество выполняет функции сублизингодателя, то учет лизингового имущества ведет сублизингополучатель. Исходя из этого содержательная характеристика сублизинга выглядит следующим образом: ООО «Волгоградагролизинг», первоначально получившая сельскохозяйственную технику, оборудование и иное имущество, действуя как лизингодатель, передает это имущество в пользование другой сельскохозяйственной организации (сублизингополучателю) за деньги. Причем деньги в данной сделке уплачивают обе стороны: лизингополучатель (сублизингодатель) и сублизингополучатель (конечный лизингопользователь). Соответственно и взаиморасчеты ведутся по двум договорам - лизинга и сублизинга.

В соответствии с МСФО 17 финансовая аренда, осуществляемая ООО «Волгоградагролизинг», дает два вида дохода:

- прибыль, эквивалентную прибыли от продажи (при последующей сдаче объекта лизинга с учетом торговых наценок (торговая прибыль));
- финансовый доход (лизинговое вознаграждение) в течение срока сублизинга (на постоянной основе в течение договора лизинга).

Таким образом, посредники, выступающие в качестве вторых лизингодателей, должны отражать (кроме финансового дохода в виде процентов) торговую прибыль в учете в соответствии с порядком, обычно применяемым для продаж.

По договорам с основным лизингодателем ОАО «Росагролизинг» имущество (комбайны, тракторы, автомобили), в установленном порядке, в лизинговой компании ООО «Волгоградагролизинг» отражается на балансе лизингополучателя.

Данный вариант предусматривает порядок ведения учета, когда по

отношению к конечному лизингополучателю ООО «Волгоградагролизинг», являясь лизингополучателем, одновременно выступает в качестве лизингодателя (сублизингодателя).

Руководствуясь Законом ФЗ "О финансовой аренде (лизинге)" 2002 г., в котором под лизинговым платежом понимается "...общая сумма платежей по договору лизинга за весь срок действия договора лизинга, в которую входит возмещение затрат лизингодателям, связанных с приобретением и передачей предмета лизинга лизингополучателю, возмещение затрат, связанных с оказанием других предусмотренных договором лизинга услуг, а также доход лизингодателя"[4, ст.28], лизингодатель формирует конечную стоимость договора лизинга. Принятие к учету объекта сделки на свой баланс в соответствии с п.8 раздела 3 "Указаний" осуществляется в оценке, равной общей стоимости лизинговых платежей без НДС. В бухгалтерском учете ООО «Волгоградагролизинг» оприходование имущества, предназначенного для сдачи в лизинг, осуществляется в сумме, указанной в договоре и отражается следующими записями:

Дебет счета 08 "Вложения во внеоборотные активы", субсчет 9 "Приобретение объектов основных средств по договору лизинга" - на сумму стоимости лизингового имущества (лизинговую стоимость)

Кредит счета 60 "Расчеты с поставщиками", субсчет 2 "Лизинговые обязательства".

Формирование долгосрочных обязательств перед основным лизингодателем отражается по дебету счета 60-2 "Лизинговые обязательства" и кредиту счета 67-2 "Расчеты по долгосрочным лизинговым обязательствам". При этом, если лизингополучатель (сублизингодатель) несет дополнительные затраты, связанные с получением лизингового имущества, то эти затраты (согласно положениям МСФО) не относятся на увеличение стоимости имущества (т. е. в дебет счета 08-9), так как сублизинг не является для региональной сублизинговой компании специальной инвестиционной деятельностью, подразумевающей собственные долгосрочные вложения капитала. Отсюда следует, что первоначальные прямые издержки сублизингодателя необходимо относить на счет прибылей и убытков в момент вступления в силу договора лизинга, поскольку они в основном относятся к получению торговой прибыли.

До перехода права собственности на лизинговое имущество к лизингополучателю основное средство, полученное по договору финансового лизинга (сублизинга), должны выделяться из состава собственных основных средств. С этой целью к дебету 08 «Вложения во внеоборотные активы» рекомендуется открывать субсчет «Приобретение объектов для сдачи в лизинг», а к кредиту счета 03 «Доходные вложения в материальные ценности», субсчет «Имущество, предназначенное для сдачи в лизинг». По данному субсчету «Имущество для сдачи в лизинг» отражается наличие и движение вложений лизинговых компаний в материальные ценности, которые в дальнейшем предоставляются по договору лизинга за плату во временное владение и пользование (или во временное пользование) с целью получения соответствующего дохода. [5]

Имущество, предназначенное для передачи в лизинг, в сумме всех затрат, связанных с его приобретением, приходится по Дт 03 «Доходные вложения в материальные ценности», субсчет «Имущество, предназначенное для передачи в лизинг» в корреспонденции со счетом 08 «Вложения во в оборотные активы». Операция передачи имущества в лизинг отражается кредитованием счета 03 «Доходные вложения в материальные ценности», субсчет "Имущество, предназначенное для передачи в лизинг" в дебет счета 03 «Имущество, переданное в лизинг».

Однако "Указания об отражении в бухгалтерском учете операций по договору лизинга" не раскрывают понятие "стоимость лизингового имущества". Согласно п. 1 ст. 28 Федерального закона "Лизинговые платежи" общая сумма лизингового договора включает возмещение затрат лизингодателя на приобретение и передачу предмета договора, оплату его дополнительных услуг, его дохода и выкупной стоимости, если иное не предусмотрено договором.[4] Отсюда выявляется следующее, что оприходование предмета лизингового договора осуществляется по цене, равной общей сумме лизингового договора. Таким образом, в данном случае первоначальная стоимость предмета лизинга, формируемая у лизингополучателя, превышает первоначальную стоимость объекта, определяемую по данным учета лизингодателя, и равна общей сумме лизинговых платежей по договору.

Передача лизингового имущества конечному лизингопользователю (сублизингополучателю) по договору сублизинга, фиксируется на счете 91 "Прочие доходы и расходы":

Дебет счета 91-2 Прочие расходы"

Кредит счета 03-2 "Имущество, предназначенное для передачи в сублизинг"
- на стоимость лизингового имущества;

Дебет счета 58-5 "Финансовые инвестиции в лизинг"

Кредит счета 91-1 "Прочие доходы" - на сумму долгосрочной дебиторской задолженности сублизингополучателя за весь срок договора (по общей стоимости лизинговых платежей согласно договору сублизинга);

Дебет счета 91-2 "Прочие расходы"

Кредит счета 98-6 "Разница между общей суммой платежей и балансовой стоимостью имущества" - на разницу между общей суммой лизинговых платежей согласно договору сублизинга и стоимостью предмета лизинга.

При этом сублизингодатель в лице ООО «Волгоградагролизинг» отражает имущество на забалансовом счете 001 "Основные средства, сданные в аренду", субсчет "Арендованные основные средства", в разрезе конечных лизингопользователей и видов имущества.

Начисление суммы единовременного (согласно условиям договора) и очередного текущего лизингового платежа по договору сублизинга в бухгалтерском учете производится записью:

Дебет счета 62-7 "Расчеты с лизингополучателями"

Кредит счета 58-5 "Финансовые инвестиции в лизинг" - на сумму текущей задолженности по договору сублизинга.

Одновременно:

Дебет счета 98-6 "Доходы будущих периодов"

Кредит счета 90-1 "Выручка" - разница между общей суммой платежей согласно договору сублизинга и стоимостью лизингового имущества в части (1/20), приходящейся на сумму лизингового платежа, списывается в текущие доходы.

Сумма лизингового платежа, поступившая в отчетном периоде, фиксируется по дебету счетов учета денежных средств и кредиту счета 62-7 "Расчеты с лизингополучателями".

Начисление сумм единовременных и текущих (очередных) лизинговых платежей согласно графику их выплат, оговоренных в договоре лизинга, отражаются бухгалтерской записью по уменьшению долгосрочной кредиторской задолженности перед основным лизингодателем:

Дебет счета 67-2 "Расчеты по долгосрочным лизинговым обязательствам"

Кредит счета 76-8 "Расчеты по текущим лизинговым обязательствам".

Сумма лизингового платежа, перечисленная основному лизингодателю ОАО «Росагролизинг» в отчетном периоде, записывается по дебету счета 76-8 "Расчеты по текущим лизинговым обязательствам" в корреспонденции со счетами учета денежных средств. При этом необходимо отметить, что лизинговый платеж в виде авансового платежа не должен превышать 50% стоимости лизингового имущества. В противном случае налоговыми органами это может быть расценено как скрытая сделка купли продажи, и как следствие отмене налоговых льгот.

Предоставляя на определенный период объекты технических средств, ОАО «Росагролизинг» является собственником, и поэтому в установленное время получает их обратно. Если по условиям договора, в связи с окончанием срока лизинга, право собственности на имущество переходит к сублизингодателю, то в учете компании делается запись по списанию лизингового имущества с забалансового счета 011 «Основные средства, сданные в аренду» с субсчета "Арендованные средства" на субсчет "Собственные основные средства". В свою очередь по условиям договора сублизинга по окончании срока лизинга право собственности на объект лизинговой сделки переходит от промежуточного лизингополучателя (сублизингодателя) к конечному лизингополучателю (лизингопользователю). В учете осуществляется запись по списанию лизингового имущества с забалансового счета 011 "Основные средства, сданные в аренду", субсчет "Собственные основные средства". Если договором лизинговое имущество подлежит возврату сублизингодателю, то в бухгалтерском учете ООО «Волгоградагролизинг», это отражается дебетом счета 03 «Имущество, предназначенное для сдачи в лизинг» в кредит счета 03 «Имущество, переданное в лизинг». При этом лизингополучатель, также как и конечный лизингополучатель, может выкупить объект, оформив договор купли-продажи как после истечения срока договора, так и до его истечения при условии всей выкупной цены. Выкуп имущества отражается по дебету счета 02 в кредит счета 03. Нередко на практике выкупная стоимость выделяется в сумме лизинговых платежей отдельно или вообще указывается в виде самостоятельного платежа и должна соответствовать согласно требованиям НК РФ рыночной стоимости.

Список литературы

1. *Белов Н. Г.* Бухгалтерский учет лизинга сельскохозяйственной техники и животных // М.: ФГОУ ВПО РГАУ - МСХА им. Тимирязева, 2006. 407 с.
2. *Газман В. Д.* Формирование цен лизинга // *Финансы*. - 2009. - №12. - С. 63 - 66
3. *Егорова Е.М.* Бухгалтерский учет: основы теории, практика, развитие: учебное пособие. - Волгоград: Нива, 2010. – 108 с.
4. О финансовой аренде (лизинге): Федеральный закон от 29.10.1998 № 164-ФЗ (ред. От 08.05.2010). URL: <http://www.consultant.ru>.
5. План счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности предприятий и инструкция к его применению, утвержденные приказом Минфина РФ от 31 октября 2000г., № 94н.

Сведения об авторах

Токарева Елена Викторовна – аспирант кафедры бухгалтерского учета и аудита экономического факультета.

Балашова Наталья Николаевна – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой бухгалтерского учета и аудита экономического факультета.

**СЕКЦИЯ ЗООТЕХНИИ И ВЕТЕРИНАРИИ. ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ**

УДК 636.273.23.082.456.034(571.53)

**ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОТЕЛА И СЕРВИС-ПЕРИОДА НА
МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

С.Л. Белозерцева, Л.Л. Петрухина

ГНУ Иркутский НИИСХ Россельхозакадемии, г. Иркутск, Россия

Все селекционные показатели или связаны с молочной продуктивностью коров или сопутствуют ее получению с наименьшими затратами и на протяжении возможно большего числа лет, определяют здоровье и плодовитость. Уровень молочной продуктивности коров зависит от множества, как генетических, так и паратипических факторов. К их числу следует отнести возраст первого отела и сервис-период. В работе проведен анализ влияния возраста первого отела и сервис - периода на молочную продуктивность коров в условиях Иркутской области. Определены наилучшие значения данных показателей для увеличения молочной продуктивности.

Ключевые слова: молочная продуктивность, сервис-период, возраст первого отела.

**THE INFLUENCE OF FIRST CALVING AGE AND SERVICE-PERIOD ON
MILK PRODUCTIVITY OF COWS IN IRKUTSK REGION**

S.L.Belozerceva, L.L. Petrukhina

Animal Husbandry laboratory of the Irkutsk Research Institute for Agriculture,
Irkutsk, Russia

All breeding indicators are either connected with milk productivity, or promote to the achievement of it with the least expenses and within as many years as possible, determine health and livestock fertility. Milk productivity level of cows depends on multiple factors, both genetic and paratypical ones. First calving age and service-period should be referred to its number. The paper contains the conducted analysis of the influence of first calving age and service-period on cow milk productivity under conditions of Irkutsk region. The best values of these indices for milk productivity growth have been determined.

Key words: lines, dairy productivity, service - period, first calving age.

На современном этапе развития молочного скотоводства в процессе интенсификации отрасли решающее значение принадлежит породе. Особое значение приобретает дальнейшее совершенствование племенных и продуктивных качеств черно-пестрой породы с определением селекционно-генетических параметров хозяйственно-биологических признаков и их использование в селекции.

Успех в развитии молочного скотоводства во многом предоставляется интенсивностью воспроизводства стада, которое оказывает прямое влияние на производство молока и темпы реализации селекционно-генетических признаков. Высокий генетический потенциал не может быть реализован при плохой воспроизводительной способности маток.

Молочная продуктивность – главный селекционный и технологический показатель в условиях любой технологии промышленного производства молока. Все остальные селекционные показатели или связаны с ней, или сопутствуют

получению молочной продуктивности с наименьшими затратами и на протяжении возможно большего числа лет, определяют здоровье, плодовитость и устойчивость к неблагоприятным внешним воздействиям [1].

Существенное влияние на молочную продуктивность оказывает племенная зрелость коров, показателем которой является возраст первого отела. Этот показатель имеет важное значение для повышения молочной продуктивности коров и продолжительности их использования [2].

Исследования проводились на базе двух племенных хозяйств Иркутской области ОАО «Барки» и ФГУП «Элита» Россельхозакадемии. Объектом исследования являлся чистопородный голштинизированный черно-пестрый скот.

Нами был проведен анализ зависимости молочной продуктивности от возраста первого отела (таблицы 1 – 2).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров в зависимости от возраста первого отела ОАО «Барки»

Показатель	Возраст первого отела				
	До 25	26 - 27	28 - 29	30 - 31	32 и старше
1 лактация					
Коров, гол.	11	33	31	10	17
Лактация, дней	538.0±43,4	446.9±22,7	452.0±19,8	483±40.1	450.5
Удой, кг	3930±279	4360±137	4673±166	4578±185	4232±191
Жир, %	3.74±0,01	3.73±0,01	3.72±0,01	3.72±0,01	3.72±0,01
Жир, кг	147.0±10,4	162.6±5.1	170.3±6.0	173.8±6.8	157.4±7.0
2 лактация					
Коров, гол.	21	18	25	22	43
Лактация, дней	453.0±5.1	447.0±27.1	428.0±20.3	449.0±22.8	467.0±22.8
Удой, кг	5020±193	5671±195	5775±153	5386±161	4920±141
Жир, %	3.71±0.01	3.71±0.01	3.72±0.06	3.70±0.01	3.71±0.01
Жир, кг	186.0±7.1	210.4±7.1	214.8±5.6	199.3±5.7	182.5±5.1
3 лактация					
Коров, гол.	10	11	10	10	23
Лактация, дней	478.8±43.2	452.7±34.2	378.6±3.3	465.9±38.4	436.5±23.5
Удой, кг	5154±336	5655±225	5973±279	5615±192	5473±180
Жир, %	3.69±0.01	3.70±0.01	3.70±0.01	3.70±0.01	3.70±0.01
Жир, кг	189.8±12.1	209.2±8.2	221.0±10	207.8±7.1	202.0±6.5

В ОАО «Барки» первотелки в возрастном интервале 28 – 29 месяцев (удой 4673 кг.) превышали сверстниц на 95 – 743 кг. По второй и третьей лактации удой повышался по всем возрастным периодам отела. В ФГУП «Элита» Россельхозакадемии наилучшую продуктивность по всем лактациям показали коровы, которые растелились в возрасте 26 – 29 месяцев. Коровы в интервале первого отела 26 -27 месяцев превосходили по удою сверстниц отелившихся в возрасте старше 27 месяцев на 167 кг, 293 кг и 202 кг соответственно, а до 25 месяцев на 103 кг.

Коровы, отелившиеся в 32 месяца и старше, уступали по удою коровам, которые растелились до 25 месяцев на 99 кг. По второй и третьей лактации наивысшая продуктивность у животных, возраст первого отела у которых составил 28-29 месяцев – 5605 кг и 5587 кг соответственно. Таким образом, коровы в ФГУП «Элита» Россельхозакадемии должны первый раз телиться в возрасте 26-29 месяцев.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров в зависимости от возраста первого отела ФГУП «Элита» Россельхозакадемии

Показатель	Возраст первого отела				
	до 25	26 - 27	28 - 29	30 - 31	32 и старше
1 лактация					
Коров, гол.	25	41	11	23	26
Лактация, дней	296±5	303±4	297±5	307±4	303±6
Удой, кг	4787±85	4890±72	4723±153	4597±102	4688±87
Жир, %	3.75±0.01	3.77±0.01	3.74±0.02	3.75±0.02	3.77±0.01
Жир, кг	179±3	185±3	177±6	173±4	177±4
2 лактация					
Коров, гол.	8	15	11	11	20
Лактация, дней	312±7	304±6	315±12	304±6	301±4
Удой, кг	5062±153	5153±98	5605±107	5124±114	5239±88
Жир, %	3.8±0.02	3.9±0.03	3.9±0.03	3.9±0.03	3.9±0.04
Жир, кг	194±6	199±5	218±4	198±5	205±4
3 лактация					
Коров, гол.	9	18	14	9	10
Лактация, дней	291±4	306±7	315±7	302±9	294±7
Удой, кг	5261±99	5390±82	5587±109	5369±90	5309±125
Жир, %	3.96±0.05	4.01±0.04	4.00±0.04	3.92±0.03	4.03±0.05
Жир, кг	215±4	216±4	223±4	220±4	225±4

Для черно-пестрого скота оптимальным является возраст первого отела не старше 29 месяцев, в этот период животные хорошо развиты, достигают хозяйственной зрелости и обеспечивают высокую продуктивность.

Известно, что уровень продуктивности коров зависит от множества, как генетических, так и паратипических факторов. К их числу следует отнести и продолжительность отела до плодотворного осеменения, или сервис-период. По вопросу влияния уровня удоя на воспроизводительную функцию коров единого мнения нет. Одни авторы считают, что при повышении удоев у коров их оплодотворяемость снижается. По сведению других, у высокопродуктивных коров продолжительность сервис-периода составляет не более 60 дней.

Анализируя данные хозяйств по влиянию сервис-периода на молочную продуктивность видно, что его увеличение ведет к длительной продолжительности лактации. Оптимальный сервис-период составляет 40-80 дней.

Стандартная продолжительность лактации – 305 дней. Удлинение лактации происходит в результате позднего оплодотворения коров после отела. Оптимальным является отел коров в одни и те же сроки года, через каждые 12 месяцев. При лактации меньше 305 дней за ряд лет в расчете на год или день жизни коровы дают больше молока, чем при удлиненной лактации (более 305 дней).

На основании полученных данных был проведен анализ зависимости молочной продуктивности от величины сервис-периода (табл. 3, 4).

Таблица 3 – Зависимость уровня молочной продуктивности первотелок от величины сервис-периода ОАО «Барки»

Показатель	Сервис - период, дней					
	< 30	31 - 60	61 – 90	91 – 120	121 - 150	151 и >
Количество голов	3	8	5	7	9	11
Возраст 1 отела, мес.	26.0±1.2	27.8±0.5	26.0±1.0	29±1.6	30±1.3	33.5±2.2
Сервис – период, дней	27.0	48.4	68.0	107.0	130.0	254.7
Продолжительность лактации, дн	241±6.3	273±7.9	293.0±6.8	336±6.6	359.0±6.9	451.0±9.4
Удой, кг	3495±144	3741±245	3804±219	3606±196	3553±197	4050±201
Жир, %	3.70±0.01	3.72±0.01	3.74±0.01	3.72±0.01	3.73±0,01	3.73±0,01
Жир, кг	129.3±9.1	139.2±8.9	142.3±8.1	134.1±7.1	132.5±7.2	151.1±7.4
Средний суточный. удой, кг	14.3	13.4	13.6	10.7	9.9	9.0

Таблица 4 – Зависимость уровня молочной продуктивности первотелок от величины сервис - периода ФГУП «Элита» Россельхозакадемии

Показатель	Сервис - период, дней					
	< 30	31 - 60	61 – 90	91 – 120	121 - 150	151 и >
Количество голов	6	29	67	20	4	-
Возраст 1 отела, мес.	31.7±2.8	30.6±0.6	30.1±0.5	30.2±1.3	28.8±1.0	-
Сервис – период, дней	22.5	46.5	76.4	101.4	127.0	-
Продолжительность лактации, дн.	257.7±7.0	278.8±2.9	309.0±2.0	334.9±3.2	358.0±5.8	-
Удой, кг	4535±116	4753±74	5000±57	4805±125	4939±30	-
Жир, %	3.90±0.04	3.96±0.04	3.87±0.01	3.84±0.03	3.85±0.03	-
Жир, кг	176.8±5.2	188.3±3.8	193.9±2.6	185.0±5,7	190.0±12.6	-
Средний суточный. удой, кг	17.7	17.1	16.2	14.4	13.8	-

Установлено, что длительный сервис-период отрицательно сказывается на величине молочной продуктивности коров и удлинению лактации. В ФГУП «Элита» животные с сервис-периодом 61 - 90 дней имели наибольший удой 5000кг при продолжительности лактации в 309 дней. Содержание жира в молоке, у коров данного хозяйства в среднем от 3.84 до 3.96 %, а в ОАО «Барки» наибольший удой 4050 кг был у коров, растелившихся в 33 месяца с продолжительностью лактации 451 день, сервис-период 255 дней.

По полученным данным видно, что в хозяйствах более высокая продуктивность у коров первотелок, имеющих более длительный сервис-период,

наряду с этим увеличивается и продолжительность лактации, однако удои на один день лактации у них были меньше.

Отел коров в возрасте 30.1 мес. является экономически обоснованным. Выход молока на один день жизни коров с возрастом 1-го отела до 30.0 мес. составляет в ОАО «Барки» 14.3 кг, ФГУП «Элита» 17.7 кг, тогда как у поздноотелившихся коров (свыше 31.0 мес.) эти показатели ниже и разница составляет 1.5-5.3 кг.

Список литературы

1. Арзуманян Е.А. Животноводство/ Е.А. Арзуманян - М.: Колос 1964. - 543 с
2. Болдырев М.К. Влияние раннего срока осеменения ремонтных телок на воспроизводительную функцию и продуктивность / М.К. Болдырев, Д.К. Некрасов // Известия ТСХА. 1990. – Вып. 1. – С. 142-156..
3. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969.

Сведения об авторах:

Белозерцева Светлана Леонидовна – старший научный сотрудник ГНУ НИИСХ.
Петрухина Лидия Леонидовна – старший научный сотрудник ГНУ НИИСХ.

УДК 636.222.6.082.4

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ КОРОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

В.Г. Бухарова

Научный руководитель – С.А. Гриценко

Уральская государственная академия ветеринарной медицины, г. Троицк, Россия

В статье говорится об оценке воспроизводительной функции коров герефордской породы. Воспроизводство стада является сложным технологическим процессом, направленным не только на получение приплода с высоким генетическим потенциалом, но и на обеспечение его сохранности и создание животных с определёнными заданными качествами. Интенсивность воспроизводства стада в мясном скотоводстве оказывает значительно большее влияние на уровень и экономику производства мяса, чем в молочном скотоводстве или в любой другой отрасли животноводства.

Ключевые слова: воспроизводство стада, интенсивность воспроизводства, мясное скотоводство, показатели воспроизводительной способности.

REPRODUCTIVE ABILITIES OF COWS OF HEREFORD BREED OF VARIOUS LINES

V.G. Bukharova

Scientific supervisor – S.A. Gritsenko

The Ural State Academy of Veterinary Medicine, Troitsk, Russia

The estimation of cows' reproductive function of Hereford breed is considered in the article. The reproduction of a herd is a complex technological process aimed not only at getting the off springs with genetic potential but at the providing of their safety and developing of animals with certain qualities. The intensity of the herd's reproduction in the beef husbandry has more influence on the level of meat

production, on its economy than in the dairy cattle-breeding or in any other branch of husbandry.

Key words: herd's reproduction, the intensity of reproduction, beef husbandry, indices of reproductive ability.

Целью нашей работы являлось изучение воспроизводительной способности коров герефордской породы различных генотипов в условиях Южного Урала.

Исследования по оценке воспроизводительных качеств скота проведены в ООО «Агрофирма Калининская» Брединского района, Челябинской области.

Результаты исследований: всесторонний анализ процесса в ведущих племенных хозяйствах выявил, что с экономической и биологической точек зрения показательными для оценки функции размножения коров являются такие показатели, как возраст и живая масса при первом осеменении, а также возраст первого отела (табл. 1).

Таблица 1 – Живая масса, возраст при первом осеменении и первого отела коров герефордской породы ($X \pm m_x$)

Линия	количество голов	живая масса при первом осеменении, кг	возраст при первом осеменении, дней	возраст первого отёла	
				дней	мес.
Ариант 25030	22	355.9±6.2	513.4±8.1	783.4±8.1	26.1±0.3
JSF Dice 10M 10	19	348.5±7.2	490.3±7.1	760.2±7.1	25.5±0.2
Йорк 0090 90	21	355.2±8.2	503.6±8.7	773.5±8.7	25.8±0.3
Фордер 1915126	23	358.8±7.1	494.3±7.3	764.3±7.3	25.5±0.2
Ярлык 4918	22	358.1±6.7	497.7±7.2	767.7±7.1	25.6±0.2
Итого по стаду	107	355.5±3.1	500.0±3.5	770.0±3.5	25.7±0.1

Установлено, что различия по вышеуказанным показателям в большей своей массе не достоверны. Возраст первого отёла у коров всех групп укладывался в рекомендованные сроки и не выходит за пределы физиологических и зоотехнических норм.

Экономически выгодным и биологически оправданным считается расчет длительности сервис- и межотельного периодов коров. Также для определения эффективности разведения скота используют коэффициент воспроизводительной способности (КВС) (табл. 2).

По данным таблицы 2 видно, что оптимальная продолжительность сервис-периода зафиксирована у коров линии JSFDice 10M 10 – 98.5, что на 1, 23, 15 и 19 дней превысило этот показатель у коров линий Йорка 0090 90, Арианта 25030, Фордера 1915126 и Ярлыка 4918 соответственно. Оптимальной продолжительностью межотельного периода считается 12 месяцев (365 дней). Анализ этого параметра показал, что межотельный период у коров герефордской породы близок к показателю нормы.

У исследуемых животных КВС составил от 0.9 до 1.0, что характеризует

высокую воспроизводительную способность коров, это также подтверждается индексом плодовитости, который в данной популяции скота составляет более 50%.

На уровне хозяйства воспроизводство стада является сложным технологическим процессом, направленным не только на получение приплода с высоким генетическим потенциалом, но и на обеспечение его сохранности.

Таблица 2 – Продолжительность основных периодов, характеризующих воспроизводительную способность коров герефордской породы ($X \pm m_x$, $C_v, \%$)

Линия	количество голов	сервис-период, дней		межотельный период, дней		индекс воспроизводства, %	КВС, ед
		$X \pm m_x$	$C_v, \%$	$X \pm m_x$	$C_v, \%$		
Ариант 25030	22	121.6 \pm 10.5	40.7	366.7 \pm 6.3	8.1	50.0 \pm 0.4	0.9
JSF Dice 10M 10	19	98.5 \pm 7.1	31.7	372.5 \pm 5.6	6.6	50.6 \pm 0.4	0.9
Йорк 0090 90	21	97.8 \pm 9.3	41.5	363.5 \pm 3.4	4.1	50.5 \pm 0.3	1.0
Фордер 1915126	23	113.5 \pm 6.2	26.3	362.9 \pm 7.8	10.4	50.7 \pm 0.5	1.0
Ярлык 4918	22	117.5 \pm 7.0	27.9	372.0 \pm 5.9	7.5	50.3 \pm 0.3	0.9
Итого по стаду	107	110.3 \pm 3.6	34.5	367.5 \pm 2.7	7.6	50.4 \pm 0.4	0.9

Выход телят на 100 коров должен быть не менее 85% [1]. В данном хозяйстве выход на 100 коров составляет 85-86 телят. В связи с этим нами происследованы плодовитость и молочность коров герефордской породы (табл. 3).

Таблица 3 – Плодовитость и молочность коров герефордской породы различных генотипов

Линия	Кол-во голов	Молочность, кг ($X \pm m_x$)	количество на группу, ($X \pm m_x$)			количество мертворожденных на группу	
			отелов	телочек	бычков	голов	%
Ариант 25030	22	233.5 \pm 3.9	5.2 \pm 0.5	3.0 \pm 0.3	2.0 \pm 0.3	3.0	13.6
JSF Dice 10M 10	19	238.7 \pm 4.5	6.0 \pm 0.6	2.0 \pm 0.4	3.0 \pm 0.4	1.0	5.2
Йорк 0090 90	21	215.3 \pm 3.3*	6.0 \pm 0.4	3.0 \pm 0.2	3.0 \pm 0.3	3.0	14.2
Фордер 1915126	23	220.1 \pm 6.9*	6.0 \pm 0.4	3.0 \pm 0.3	3.0 \pm 0.4	1.0	4.3
Ярлык 4918	22	214.5 \pm 4.8*	6.6 \pm 0.4	3.0 \pm 0.4	3.0 \pm 0.3	2.0	9.0
Итого по стаду	107	221.3 \pm 1.6	5.9 \pm 0.2	3.0 \pm 0.1	3.0 \pm 0.1	10.0	9.3

Примечание: здесь и далее * - $P < 0.05$; ** - $P < 0.01$; *** - $P < 0.001$

По данным таблицы 3 видно, что молочность коров линии JSFDice 10M 10 достоверно превышает показатели молочности коров других генотипов. В среднем

на группу было по 5-6 отелов, от которых было получено по 2-3 бычка и 2-3 телочки. Количество мертворожденных за весь период невысоко. У коров линии JSFDice 10M 10 и линии Фордера 1915126 на группу было по одному мертворожденному теленку, что составляет 5.2%, а в группе коров линии Ярлыка 4918 зафиксировано два мертворожденных телёнка и составляет 9.0%, а животные линии Арианта 25030 и Йорка 0090 90 получили по три мертворожденных теленка на группу, что в процентном отношении составляет 13.6% и 14.2% соответственно.

Резюме: воспроизводство стада является сложным технологическим процессом, направленным не только на получение приплода с высоким генетическим потенциалом, но и на обеспечение его сохранности и создание животных с определёнными заданными качествами. Более скороспелыми были животные линии JSFDice 10M 10, которые были осеменены раньше животных других генотипов при меньшей живой массе. Возраст первого отёла у коров всех групп укладывался в рекомендованные сроки. Оптимальная продолжительность сервис-периода зафиксирована у коров линии JSFDice 10M 10 – 98.5, что на 1, 23, 15 и 19 дней выше этого показателя у коров линий Йорка 0090 90 Арианта 25030, Фордера 1915126 и Ярлыка 4918 соответственно. По молочности можно выделить коров линии JSFDice 10M 10, показатели которых достоверно превышают показатели животных других генотипов. В среднем на группу было по 5-6 отелов, от которых получено по 2-3 бычка и по 2-3 телочки. Количество мертворожденных невысоко и составляет от 1 до 3 телят, что в процентном соотношении показывает от 4.3 до 14.2.

Список литературы

1. Адушинов Д.С. Хозяйственно-полезные признаки герефордского скота / Д.С. Адушинов // Животноводство России. 2005. - №3. – С.31-32
2. Павлов В.А. Физиология воспроизводства крупного рогатого скота / В.А. Павлов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат. –2004. – 181с.
3. Эрнст Л.Г. Организация воспроизводства мясного скота / Л.Г. Эрнст, А.П. Варненский // Зоотехния. – 2008. - №3. – С. 6-8.

Сведения об авторах:

Бухарова Вера Геннадьевна – аспирант кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных факультета биотехнологии.

Гриценко Светлана Анатольевна – профессор кафедры генетики и разведения сельскохозяйственных животных, доктор биологических наук, доцент.

УДК 636.082

ПЛЕМЕННАЯ ЦЕННОСТЬ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ И ЛИНИЙ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ПЛЕМЕННЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ПОТОМСТВА

А.К. Гордеева

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Исследования проводились в 2007-2010 гг. в Иркутском и Зиминском районах Иркутской области. Объектом исследования являлся чистопородный голштинизированный черно-пестрый

скот различной кровности и линейной принадлежности. Обработывались данные 455 коров. Полученные данные позволят усовершенствовать методы селекционно-племенной работы, направленные на увеличение молочности коров, рекомендованы производству наиболее эффективные линии и выявлены быки-производители, обеспечивающие максимальную молочную продуктивность.

BREEDING VALUE OF THE BULLS OF DIFFERENT GENOTYPES AND LINES ON INDICATORS OF PEDIGREE AND PRODUCTIVE QUALITIES OF POSTERITY

A.K. Gordeeva

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

The study was conducted in 2007 - 2010 in Irkutsk and Zima areas of the Irkutsk region. The object of the research was purebred gostinichny black-and-white cattle of different PUR-sang and linear facilities. Processed data 455 cows. The obtained data allow to improve the methods of selection-breeding work, aimed at increasing dairy cows, recommended the production of the most effective lines and identified bulls-makers for maximum milk production.

Селекция в скотоводстве ведется преимущественно через быков-производителей, среди которых проводится более строгий отбор, так как от каждого из них получают значительно большее число потомков, в частности нетелей и коров.

Для повышения эффективности селекции необходимо выявить быков-улучшателей по молочной продуктивности с целью более интенсивного использования лучших из них. Возрастает значение индивидуального отбора и подбора, так как особенно быки-производители оказывают значительное влияние на темпы генетического улучшения в популяциях скота.

Известно, что при крупномасштабной селекции на долю быков-производителей приходится 90-95% эффекта селекции в породе, в том числе в результате отбора отцов быков – 40-50%, матерей быков – 30-40% и отцов коров – 15-20%. Отбор коров в племенное ядро для получения от них ремонтных телок оказывает влияние на генетическое улучшение породы лишь на 5-10%.

В связи с этим актуальна проблема оценки и отбора лучших по генотипу быков-производителей, наиболее пригодных для использования в конкретных хозяйственных условиях области. Любая программа селекции животных базируется на трех основных составляющих: оценке племенных качеств животных, формировании селекционных групп (отцы быков, отцы коров, матери быков и матери коров) и их интенсивном использовании в системе репродукции племенного генетического материала.

Цель исследований – изучить племенную ценность быков-производителей различных генотипов и линий по показателям племенных и продуктивных качеств потомства.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- провести оценку уровня реализации генетического потенциала (хозяйственного использования) маточного поголовья;
- оценить быков-производителей по происхождению используя родительский индекс (РИБ);

- провести оценку быков-производителей по качеству потомства (сравнение потомков производителя с потомками других производителей; сравнение потомков производителя со сверстниками) по величине удоя и содержанию жира в молоке.

Научная новизна.

На основе детального анализа голштинизированного скота выявлены лучшие по молочной продуктивности и селекционно-генетическим параметрам быки-производители.

Исследования проводились в ГУП ОПХ «Байкало-Сибирское» СО Россельхозакадемии Иркутского района (в настоящее время ООО «Возрождение», СПК «Окинский» Зиминского района Иркутской области. Объектом исследования являлся чистопородный голштинизированный черно-пестрый скот различной кровности и линейной принадлежности.

Родительский индекс быка (РИБ) рассчитали по методике, предложенной Кравченко Н.А. [1]:

$$РИБ = \frac{2М + ММ + МО}{4}$$

где: М – наивысшая продуктивность матери; ММ – наивысшая продуктивность матери матери; МО – наивысшая продуктивность матери отца.

Для оценки быка-производителя методом дочери-сверстницы рассчитывают превышение (или понижение) средних абсолютных показателей продуктивности дочерей над аналогичными показателями сверстниц. Этот расчет дополняют и уточняют вычислениями относительного превышения (или понижения) над сверстницами в % по формуле Ф.Ф. Эйснера:

$$П = \frac{Д}{С} \times 100$$

П – племенная ценность производителя;

Д - средняя продуктивность дочерей;

С – средняя продуктивность сверстниц.

В соответствии с целью и задачами исследования животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания, которые осуществлялись принятой в хозяйстве технологии.

Все полученные результаты обрабатывались на основе частных методик популяционной генетики и математической статистики [2] при помощи программы *Microsoft Excel*.

Индексирование имеет целью в одном показателе (индексе) объединить оценку племенного животного по его индивидуальной продуктивности, боковой родне и потомству. Селекционные индексы лежат в основе одновременной селекции по комплексу признаков и могут быть использованы для прогнозирования племенных качеств каждого животного.

Родительский индекс оцениваемых быков-производителей представлен в таблице 1.

Наибольший родительский индекс имеют чистопородные голштинские быки Инспиратор 127 линии Рефлекшн Соверинг (12682.3) и Велюр 0016 линии Вис Бек Айдиал (11206.0).

Оценка молочной продуктивности дочерей быков-производителей показала, что в ОПХ "Байкало-Сибирское" из семи оцениваемых быков- производителей Эмират 2308 линии Силинг Трайджун Рокит, Ларчик 91 линии Вис Айдиал, Альвар 609 линии Вис Айдиал и Модник 1239 линии Силинг Трайджун Рокит отнесены к категории А₁ (табл. 2.). Удой их дочерей был выше, чем у сверстниц на 373 кг, 429 кг, 753 кг и 863 кг соответственно. Бык Бархат 2059 линии Вис Бек Айдиал отнесен к категории А₃. Продуктивность его дочерей на 158 кг выше, чем у сверстниц. Бык Коралл 1008 линии Розейф Ситейшн по удою отнесен к нейтральным. Бык Энри 811 линии Силинг Трайджун Рокит отнесен к категории ухудшателей (рис. 1).

Таблица 1 – Родительский индекс быка

Кличка и инв. номер быка, линия	кровность	Продуктивность						РИБ
		матери		матери матери		матери отца		
		удой, кг	жир, %	удой, кг	жир, %	удой, кг	жир, %	
Пух-Аспект 476 В.Б. Айдиал	7/8 голш – фр	8485	3.62	7205	3.56	11842	4.66	8898.3
Велюр 0016 В.Б. Айдиал	ч.п. голшт	10801	4.48	11507	3.63	11715	3.89	11206.0
Инспиратор 127 Р. Соверинг	ч.п. голшт	15073	3.90	11587	3.50	9716	3.80	12862.3
Ландыш 134 Р. Соверинг	ч.п. голшт	5400	4.13	8260	4.19	9679	4.10	7184.7
Бизайн 9 Р. Соверинг	7/8 голш – фр	9502	3.93	11300	3.76	11868	4.53	10543
Ларчик 91 В. Айдиал	15/16 голш- фр	9054	3.84	8838	3.90	13603	4.09	10137.3
Модник 1239 С.Т. Рокит	3/4 голшт-фр	8166	4.01	5011	3.90	8147	4.10	7372.5
Бархат 2059 В.Б. Айдиал	7/8 голш – фр	9763	5.51	6966	4.97	10171	4.29	9165.8
Альвар 609 В. Айдиал	3/4 голш-фр	10152	4.05	4252	4.01	11418	4.20	8993.5
Коралл 1008 Р. Ситейшн	5/8 голш – фр	7683	3.70	4182	3.70	9129	3.87	7169.3
Энри 811 С.Т. Рокит	3/4 голш-фр	8650	3.87	6511	3.68	10705	4.00	8539
Эмират 2308 С.Т. Рокит	3/4 голш-фр	8277	4.04	6694	4.30	8435	4.25	7920.8

В СПК "Окинский" быки Испиратор 127 и Бизайн 9 линии Рефлекшн Соверинг отнесены к категории А₁. Удой их дочерей был выше, чем у их сверстниц на 513 кг и на 976 кг выше соответственно. Быки Ландыш 134 линии Рефлекшн Соверинг, Пух Аспект 476 линии Вис Бек Айдиал и Велюр 0016 линии Вис Бек Айдиал отнесены к категории ухудшателей по удою. Удой их дочерей был ниже, чем у сверстниц соответственно на 17.5 % и 28.2 % (рис. 2)

Быки-производители, отобранные для исследований, ранее уже были

оценены по качеству потомства (кроме Ларчика 91, Бизайна 9, Велюра 0016, Ландыша 134). Эта оценка при сравнении с оценкой в опыте не во всех случаях совпадала, то есть один и тот же бык может по разному проявлять себя в стадах, различающихся между собой по уровню продуктивности.

Таблица 2 – Оценка быков-производителей по качеству потомства методом дочери-сверстницы

Кличка, № быка, линия	Кровность по голштинам	Показатели	Дочери		Сверстницы		Разность
			гол.	$X \pm S_x$	гол.	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$
ОПХ «Байкало-Сибирское»							
Бархат 2059 В.Б. Айдиал	7/8	удой, кг	28	4334±125	28	4176±130	158±153
		жир, %		3.82±0.02		3.83±0.02	-0.01±0.02
		мол. жир, кг		165.±54.5		159.5±4.6	6.0±5.5
Альвар 609 В. Айдиал	3/4	удой, кг	26	4583±110	72	3828±89	753±131
		жир, %		3.83±0.02		3.88±0.01	-0.05±0.02
		мол. жир, кг		175.6±4.1		148.6±3.4	27.0±4.9
Энри 811 С.Т. Рокит	3/4	удой, кг	10	4432±176	35	4643±131	-212±206
		жир, %		3.82±0.03		3.81±0.02	0.01±0.03
		мол. жир, кг		169.0±6.1		176.7±4.7	-7.7±7.2
Ларчик 91 В. Айдиал	ч/п	удой, кг	17	4216±163	17	3787±156	429±198
		жир, %		3.74±0.04		3.76±0.04	-0.02±0.05
		мол. жир, кг		157.5±6.2		142.3±6.2	15.2±7.6
Модник 1239 С.Т. Рокит	3/4	удой, кг	32	4446±84	70	3583±102	863±113
		жир, %		3.83±0.02		3.92±0.01	-0.09±0.02
		мол. жир, кг		170.5±3.5		140.4±3.8	30.1±4.5
Коралл 1008 Р. Ситейшн	5/8	удой, кг	18	3781±158	34	3861±137	-80±189
		жир, %		3.80±0.02		3.77±0.02	0.03±0.02
		мол. жир, кг		143.9±6.7		145.5±5.4	-1.6±7.9
Эмират 2308 С.Т. Рокит	3/4	удой, кг	28	3989±169	40	3616±134	373±199
		жир, %		3.82±0.02		3.82±0.02	0.00±0.02
		мол. жир, кг		152.4±6.8		137.6±5.3	14.8±8.0
СПК «Окинский»							
Пух-Аспект 476 В.Б. Айдиал	7/8	удой, кг	13	4252±151	149	4749±69	-397±158
		жир, %		3.60±0.06		3.59±0.02	0.01±0.05
		мол. жир, кг		153.1±5.3		170.5±3.3	-7.4±5.7
Велюр 0016 В.Б. Айдиал	ч/п	удой, кг	120	3541±61	141	4967±43	-1426±62
		жир, %		3.66±0.01		3.58±0.01	0.08±0.01
		мол. жир, кг		129.8±1.8		177.8±1.4	-48.0±1.9
Инспиратор 127 Р. Соверинг	ч/п	удой, кг	128	5040±53	127	4527±49	513±57
		жир, %		3.58±0.02		3.66±0.01	-0.08±0.02
		мол. жир, кг		180.7±2.9		165.7±2.7	15.0±2.9
Ландыш 134 Р. Соверинг	ч/п	удой, кг	21	2980±155	133	3610±81	-630±157
		жир, %		3.65±0.02		3.65±0.01	0.00±0.02
		мол. жир, кг		108.9±6.4		131.8±2.2	12.9±6.7
Бизайн 9 Р. Соверинг	7/8	удой, кг	14	5395±108	117	4419±47	976±114
		жир, %		3.59±0.03		3.67±0.01	-0.08±0.03
		мол. жир, кг		193.8±4.1		162.3±1.9	31.5±4.4

Приведенные данные показывают, что наибольшее влияние на продуктивность стада в ГУП ОПХ "Байкало-Сибирское" оказали быки линий Вис Айдиал и Силинг Трайджун Рокит, удой дочерей которых превышал удой сверстниц на 619 кг и 412 кг соответственно.

В СПК "Окинский" наибольшая продуктивность получена от дочерей линии Рефлекшн Соверинг. Их удой на 377 кг выше, чем у сверстниц.

Таким образом, родительский индекс быков-производителей имеет высокие значения. Наибольший родительский индекс имеют чистопородные голштинские быки Инспиратор 127 линии Рефлекшн Соверинг (12682.3) и Велнор 0016 линии Вис Бек Айдиал (11206.0).

Из 12 быков-производителей, изученных по качеству потомства, 7 из них являются улучшателями, 1 – нейтральным и 4 – ухудшателями.

Для повышения молочной продуктивности в СПК "Окинский" предпочтение следует отдавать быкам-производителям линии Силинг Трайджун Рокит Инспиратору 127 (чистопородный голштино-фриз) и Бизайну 9 (кровность $\frac{7}{8}$).

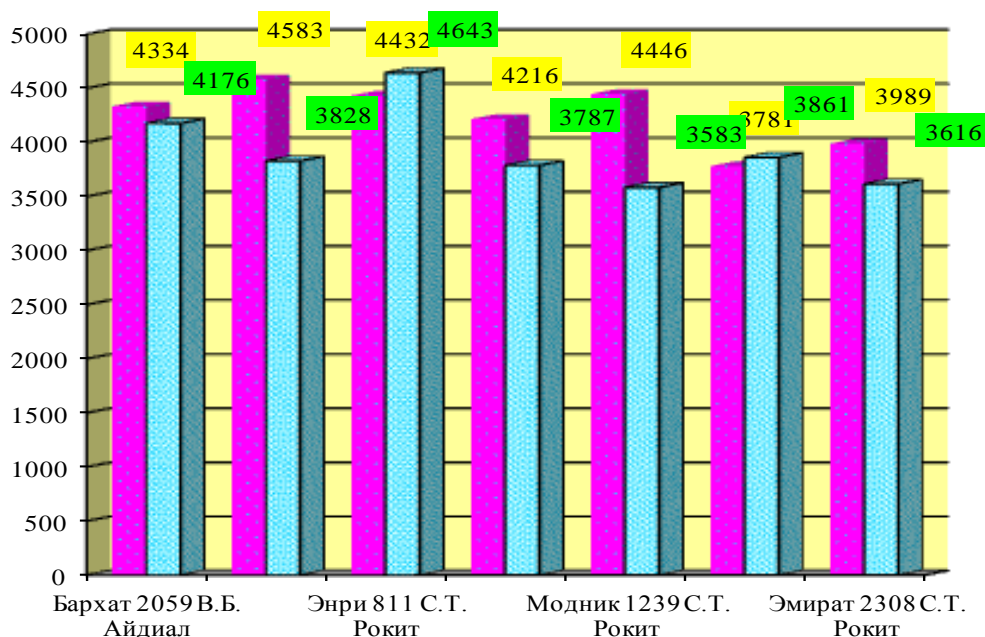


Рисунок 1 – Оценка быков-производителей по качеству потомства ОПХ "Байкало-Сибирское"

В ГУП ОПХ "Байкало-Сибирское" можно рекомендовать к использованию быков-производителей линии Вис Айдиал Ларчика 91 (кровность $\frac{15}{16}$) и Альвара 609 (кровность $\frac{3}{4}$), а так же линии Силинг Трайджун Рокит Модника 1239 (кровность $\frac{3}{4}$) и Эмирата 2308 (кровность $\frac{3}{4}$).

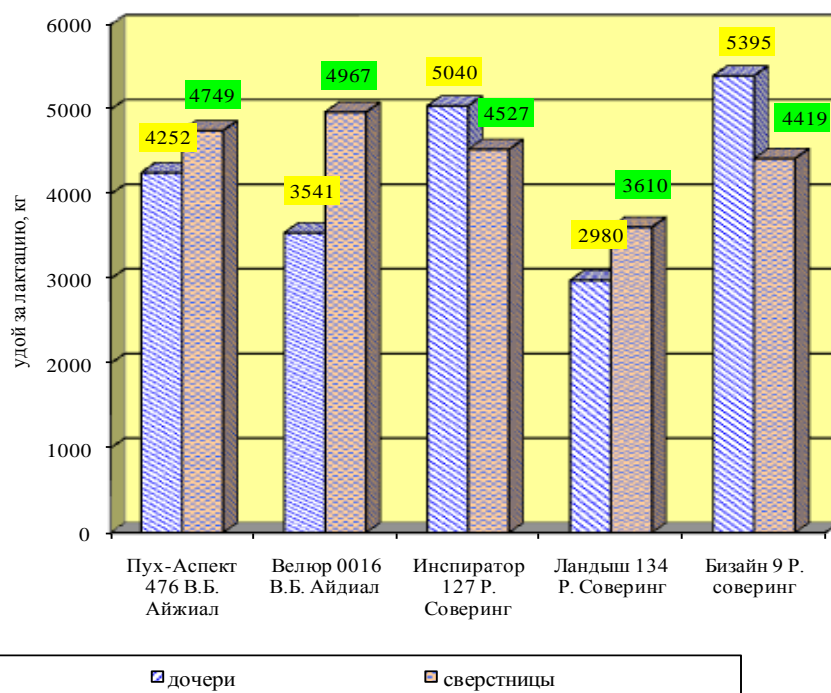


Рисунок 2 – Оценка быков-производителей по качеству потомства СПК “Окинский”

Список литературы

1. *Кравченко Н.А.* Разведение сельскохозяйственных животных /Н.А. Кравченко. – М.: Колос, 1973. – 485 с.
2. *Меркурьева Е.К.* Генетика с основами биометрии / *Е.К. Меркурьева, Г.Н. Шангин-Березовский.*- М.: Колос, 1983. – 398 с.

Сведения об авторе:

Гордеева Анастасия Калистратовна – к.с.-х.н., доцент кафедры кормления, селекции и частной зоотехнии.

УДК 136.084:636.087.7

ВЛИЯНИЕ СИЛОСА, ПРИГОТОВЛЕННОГО ИЗ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА ТРАВСТОЯ, НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

А.Н. Данилин

Научный руководитель - Н.И. Торжков

Рязанский государственный агротехнологический университет
им.П.А. Костычева, г. Рязань, Россия

В статье приведены усредненные данные о влиянии различных видов silосов, приготовленных из разного состава травостоя на биохимические показатели молока и молочную продукцию в зимне-стойловый период. Изучались биохимические свойства молока и продукция производимая в хозяйстве. Был проведен органолептические и биохимические анализы молочной продукции. В результате исследований полученные молочные продукции незначительно различались между собой и были хорошего качества.

Ключевые слова: влияние, молоко, silос, рацион кормления, продуктивность, масло, творог.

INFLUENCE OF DIFFERENT SILO PREPARED FOR MILK COMPOSITION HERBAGE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF DAIRY PRODUCTS

A.N. Danilin

Scientific supervisor- N.I. Torzhkov

Ryazan State University Agrotechnological im.P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

The article shows the average data on the effect of different kinds of silos made from different composition of herbage on biochemical indices of milk and dairy products in the winter-stall period. Studied the biochemical properties of milk and products produced on the farm. Was conducted organoleptic and biochemical analyzes of dairy products. The studies produced dairy products differed slightly and were of good quality.

Key words: impact, milk, silage, feed rations, productivity, butter, cottage cheese

Значение силоса в кормлении сельскохозяйственных животных очень велико и в настоящее время трудно представить рационы крупного рогатого скота без этого вида корма. По данным И.Л. Аллабердина (1998) В.И. Левахина (2001), И.Ф. Горлова и др. (2001), Л.Г. Боярского (2002), И.Е. Воронина (2004), во многих регионах страны удельный вес силоса в рационах крупного рогатого скота составляет 50 % и более. Поэтому его полноценность и вкусовая привлекательность во многом определяют продуктивность животных, качество продукции и экономические показатели.

Несмотря на значительный выбор растительного сырья для заготовки силоса, практическое значение имеют не так уж много культур. Для большинства регионов страны, в частности для Нечерноземной зоны РФ основной силосной культурой является кукуруза, а в последние годы для этих целей стали злаковые и бобовые кормовые культуры [1].

Результаты научных исследований и практический опыт свидетельствуют о том, что силос высокого качества, являясь легкопереваримым и богатым энергией кормом, способствует повышению продуктивности животных (А.И. Фицев, А.И. Мельченко, 1989; В.Т. Рымарь, И.И. Дубовский, В.А. Прыгунков, 2005; Н. Flambard, 1986; А. Pfimlin, 1986; F. Raymond, 1986).

При обсуждении вопроса о силосном типе кормления коров на IX Международном конгрессе по животноводству (1968) были сделаны выводы, что коровам с годовым удоем 3000...5000 кг молока для сбалансирования силосных рационов по простым сахарам и энергии требуется скармливать в период раздоя 8 - 10 % корнеплодов и значительное количество (30 % и более) концентратов от общей питательности рациона.

П.Д. Пшеничный (1963) считал, что одностороннее и длительное силосное кормление коров из-за высокого потребления органических кислот и недостатка сахара в рационе приводит к депрессии пищеварения, ацидозу и резкому снижению переваримости питательных веществ. Животное, съдающее 30-40 кг силоса в день, потребляет до 1 кг органических кислот, которые оказывают влияние на течение обмена веществ в организме животного, на состав микрофлоры рубца, на кислотно-щелочное равновесие, углеводно-жировую, минеральный обмен и другие показатели. Поэтому на данный момент выбранная нами тема работы является актуальной и значимой [4].

Цель исследования: изучить влияние силоса, приготовленного из различного состава травостоя на молочную продуктивность и качество молочной продукции у коров.

Исследования проводились в период с 2012 по 2013гг. в СПК «Есенинский» Рыбновского района Рязанской обл.

В опыте были сформированы 3 группы коров – по 15 голов в каждой группе: контрольная и две опытных. Формирование групп проводилось по методу пар аналогов с учетом возраста, продуктивности, состояния здоровья и живой массы.

Молочная продуктивность учитывалась на основании контрольных доек, которые проводились ежедекадно. В молоке определяли: С.В., МДЖ, МДБ, СОМО, минеральные вещества и лактозу [2].

Полученный материал был обработан методом вариационной статистики на ПК с использованием соответствующих программ

Рацион подопытных животных всех групп состоял из сена лугового, соломы пшеничной, соли, мела, зерносмеси. Животным контрольной группы в дополнение к грубым кормам в рацион вводили разнотравный силос. Животным опытных групп в дополнение к основному рациону питания скармливались разные виды силоса, приготовленные по технологиям принятым в хозяйстве.

Рационы кормления подопытных коров оказали разное влияние на уровень молочной продуктивности (таблица 1).

Таблица 1– Молочная продуктивность коров

Показатель	Группа		
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Удой за 120 дней, кг	1144±27.31	1262±29.02	1200±38.01
МДЖ, %	3.82±0.06	4.08±0.05	4.00±0.08
МДБ, %	3.26±0.05	3.46±0.04	3.42±0.02
СВ, %	24.9±0.10	26.52±0.11	26.52±0.21
СОМО, %	7.82±0.10	8.36±0.13	8.23±0.12
Лактоза, %	3.74±0.11	3.85±0.08	3.84±0.05

Анализируя полученные данные, можно отметить, что в первой опытной группе, где в рацион животных входил вико-овсяной силос, молочная продуктивность увеличилась – на 118 кг (10.3%), а во второй опытной группе, животным которой скармливался люцерновый силос, удой увеличился – на 56 кг (4.9%).

В то же время необходимо отметить, что удой на одну голову в первой опытной группе был выше, чем во второй опытной группе – на 62 кг (5.2%). Увеличилось содержание жира в молоке животных опытных групп: в первой опытной – на 7%, а во второй опытной – на 4.8%. В свою очередь жирность молока у животных первой опытной группы – на 2% больше, чем во второй опытной. Содержание белка в молоке животных подопытных групп имело тенденцию к изменению в зависимости от используемого силосованного корма. Так, в первой опытной группе увеличение по сравнению с контрольным

значением составляло в среднем 6.2%, а во второй – 4.9%. Необходимо отменить разницу в содержании белка между опытными группами. У животных первой опытной группы содержание белка в молоке – на 1.2% больше, чем у животных второй опытной группы. Содержание сухого вещества в молоке обеих групп подопытных коров также изменилось по сравнению с контролем на 6.5%. Показатели СОМО и лактозы в молоке опытных групп животных изменились на 6.9%, 2.9% и 6.0%, 2.7% соответственно по сравнению с контролем.

Органолептические свойства молока животных всех группы были схожи. Молоко имело хорошо выраженный вкус и запах, белый цвет и однородную консистенцию.

Сливочное масло было получено из молока животных всех групп. После выработки проводили органолептическую оценку всех образцов и сравнивали меду собой по физико-химическим показателям.

Таблица 2 - Технологические свойства молока и молочной продукции

Показатели	Группа		
	контрольная	1	2
Молоко			
МДЖ%	3.82±0.06	4.08±0.05	4.00±0.08
Сухое вещество, %	24.9±0.10	26.52±0.11	26.52±0.21
Кислотность, Т	18.9	18.3	18.5
Масло.			
Влажность, %	15.1	14.6	14.8
МДЖ%	82.9	83.3	83.1
Точка плавления, °С	28.0	28.3	28.1
Кислотность, Т	0.95	0.96	0.93
Количество молока на 1 кг масла, кг	22.91	22.34	22.53
Творог			
Количество переработанного молока, кг	10	10	10
МДБ в молоке, %	3.26±0.05	3.46±0.04	3.42±0.02
Время сквашивания, ч	7.33±0.10	7.30±0.13	7.24±0.10
Получено творога, г	1089.32	1108.25	1104.53
Содержание в твороге:			
Влага, %	77.34±0.45	77.24±0.34	77.29±0.39
МДБ, %	22.21±0.28	22.69±0.30	22.53±0.32
Расход молока на 1 кг творога, кг	9.18	9.02	9.05

По органолептическим показателям (цвет, вкус, запах, консистенция) масла от всех групп различий не было выявлено. Но следует отметить, что продукция опытных групп по консистенции отличалась большей крошливостью.

По физико-химическим показателям всех подопытных групп изменения были не значительны. Однако стоит отметить, что в масле животных опытных групп содержалось на 0.3 – 0.5% меньше влаги чем, а точка плавления была ниже

чем у продукции полученной от животных контрольной группы. Таким образом, органолептические показатели молока всех групп были одинаковы.

Так же стоит отметить, что молоко по редуктазной пробе относилось к 1 классу, в котором количество бактерий не превышало 500 тыс. на 1 мл молока.

Производство творога осуществлялось кислым способом для получения нежирного творога. Скваживание продолжалось от 7.2 часов до 7.4 (по технологии допускается от 6 до 8 часов). Для отделения сыворотки творог отжимали. В молоке наиболее высокие содержание белка оказалось у коров 1-й опытной группы на 6.1 и 1.2 %. Из 10 кг. молока коров 1-й опытной группы было получено 1108.25 г творога, что на 3.72 г больше по сравнению с животными 2-й опытной группы и на 18.93 г с контрольной группой. Расход молока на производство 1 кг творога составлял от 9 до 9.2 кг молока [3]

Вывод. Использование силосов из разного состава травостоя приготовленных по технологиям принятым в хозяйстве оказало различное влияние на молочную продуктивность и качество полученной продукции. В результате биохимических исследований молока можно сказать, что молочную продукцию можно употреблять в пищу без ограничений.

Список литературы

1. *Калашиников, А.П.* Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. / *А.П. Калашиников и др.* – М.: Россельхозакадемия, 2003. – 456 с.
2. *Кондрахин, И.П.* Методы ветеринарной и клинической лабораторной диагностики: справ. / *И.П. Кондрахин и др.* – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
3. *Дегтярев, В.П.* влияние белковой кормовой добавки на технологические свойства молока. / *Дегтярев В.П.* – Молочное и мясное скотоводство, 2007. – 34 с.
4. *Хазиахметов, Ф.С.* Рациональное кормление животных: учеб. пособие / *Ф.С. Хазиахметов.* – СПб. : Лань, 2011. – 368 с.

Сведения об авторах:

Данилин Александр Николаевич – аспирант кафедры зоотехнии и биологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии.

Николай Иванович Торжков – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и биологии, факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, член-корреспондент Российской Академии Естествознания.

УДК 136.084:636.087.7

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДОЙНЫХ КОРОВ

Д.В. Дуплин

Научный руководитель – Н.И. Торжков

Рязанский государственный агротехнологический университет
им. П.А. Костычева, г. Рязань, Россия

В статье приведены данные по изучению влияния различных дозировок белковой кормовой смеси «Биобардин» совместно с витаминно-минеральной добавкой витасоль на гематологические показатели у дойных коров в зимне-стойловый период. Изучался морфологический и биохимический состав крови подопытных животных. Были сделаны

выводы. Результаты исследований показали, что использование биологической кормовой смеси «Биобардин» совместно с витаминно-минеральной добавкой витасоль за период в 120 дней зимне-стойлового периода положительно влияет на гематологические показатели. Негативного влияния на организм подопытных животных при добавлении в основной рацион биологических добавок выявлено не было.

Ключевые слова: биобардин, гематология, дозировка, витасоль, добавка, влияние

INFLUENCE OF BIOLOGICAL FEED ADDITIVES HEMATOLOGICAL INDICES OF MILK COWS

D.V. Duplin

Scientific supervisor – N.I. Torzhkov

Ryazan state agrotechnological universiti name P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

The article presents data on the effect of different doses of protein feed mixture "Biobardin" together with vitamin and mineral supplement vitasol on hematological parameters in dairy cows in the winter- stall period. Morfologichechky and studied the biochemical composition of the blood of experimental animals. Conclusions were drawn. The results showed that Using biological feed mixture "Biobardin" together with vitamin and mineral supplement vitasol for a period of 120 days of winter-time penning a positive effect on hematological parameters. Negative effects on the body of experimental animals when added to the basic diet of biological additives have been identified.

Key words: biobardin, hematology, dosage, vitasol, additive, influence

Важнейшим вопросом в обеспечении полноценного кормления продуктивных коров является нормирование минеральных веществ и витаминов. Интенсивное использование животных вызывает значительное напряжение обменных процессов в их организме [4]. В этих условиях повышаются требования к обеспечению необходимого уровня и полноценного их питания.

Вопросы кормления всегда остаются наиболее актуальными: и обеспеченность кормами и, что не менее важно, их качество. Для организма крупного рогатого скота, как и любого другого, важную роль играет минеральный обмен. Без достаточного количества минеральных веществ невозможно говорить о повышении продуктивности, так как нарушаются сами физиологические процессы, протекающие в организме [1].

Кровь в организме играет исключительно важную роль, поскольку через нее осуществляется обмен веществ. Она доставляет к клеткам органов тела питательные вещества и кислород, удаляя продукты обмена и углекислоту. По данным биохимических показателей крови можно судить об интенсивности обменных процессов, следовательно, и об уровне молочной продуктивности животных. Поскольку ферменты крови, их активность, уровень обмена веществ, а также биохимическая адаптация закодированы в их генах, то можно полагать, что биохимический состав крови у животных, в определенной мере, связан с их племенными и продуктивными качествами.

Молочная продуктивность обуславливается согласованной напряженной работой всего организма коровы. Исследования показывают, что для образования 1л молока необходимо, чтобы через молочную железу коровы проходило 400-500 л крови.

Все компоненты молока образуются из крови, которая поступает в

молочную железу. Однако состав крови и молока существенно различаются. Так, сахара в молоке в 90 раз больше, чем в крови, жира – в 9 раз, кальция в 13, фосфора – в 10 раз. В то же время белка в нем вдвое, а натрия в 7 раз меньше, чем в крови.

Белки молока образуются в вымени, как в результате фильтрации определенных составных частей молока из кровеносного русла, так и синтеза компонентов молока в процессе клеточного обмена в альвеолах. Казеин, лактоальбумин, лактоглобулин молока синтезируются из аминокислот, доставляемых с кровью, в молочной железе. Таким образом, для 80-90% белков молока, предшественниками являются свободные аминокислоты крови. Остальные 10-20% белков молока, то есть иммунные глобулины и сывороточные альбумины, являются идентичными этим белкам в крови, так как проникают в молоко из крови в неизменном виде путем диффузии (Богатова О.В., Догарева Н.Г., 2004).

Г.А. Бондаренко (1983) предлагал использовать метаболиты крови в качестве дополнительных тестов в селекции, направленной на повышение молочной продуктивности крупного рогатого скота, путем выявления и последующего разведения животных, метаболический уровень которых свойственен коровам с высокими показателями молочной продуктивности.

Цель исследований. Целью наших исследований являлось изучение влияния биологической кормовой смеси «Биобардин» совместно с витаминно-минеральной добавкой витасоль, в различных дозировках, на здоровье животных путем изучения гематологических показателей коров дойного стада в период зимне-стойлового содержания.

Материал и методика исследований. Научно-практические исследования были проведены в СПК «Есенинский», Рыбновского района, Рязанской области, в зимне-стойловый период 2012 - 2013 гг. В качестве кормовых добавок к основному рациону были использованы биологическая кормовая смесь «Биобардин» и витаминно-минеральная добавка витасоль.

Для исследований было подобрано 4 группы по 15 голов лактирующих коров по принципу пар-аналогов (табл.1) с учетом возраста, живой массы, молочной продуктивности.

Таблица 1 - Схема проведения опыта

Группа	Количество голов	Особенности кормления
Контрольная	15	ОР
1 – опытная	15	ОР + 200 гр «Биобардин» + 40 гр витасоль
2 – опытная	15	ОР + 200 гр «Биобардин» + 60 гр витасоль
3 – опытная	15	ОР + 200 гр «Биобардин» + 80 гр витасоль

Все группы животных находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Контрольная получала основной сбалансированный рацион по основным элементам питания, согласно детализированным нормам кормления, в который входили: силос из разнотравных трав, солома пшеничная, соль, мел, зерносмесь и сено луговое. В свою очередь, опытные группы получали

дополнительно к основному рациону биологическую кормовую смесь «Биобардин» совместно с витаминно-минеральной добавкой витасоль, в различных дозировках, согласно схемы проведения опыта.

Для контроля за состоянием здоровья скота проводился отбор проб крови для проведения морфологических и биохимических исследований из яремной вены. Для отбора крови на морфологические и биохимические исследования использовались вакуумные системы для взятия венозной крови с готовым реагентом [2]. Морфологические и биохимические исследования крови проводились по общепринятым методикам. Полученные в опытах результаты обработаны биометрически с использованием компьютерной программ.

Изучение гематологических показателей при испытании кормовых добавок имеет важное значение, так как изменения процессов обмена веществ, прежде всего, отражается в изменении состояния крови. В проводимом научно-хозяйственном опыте были исследованы морфологический и биохимический (табл. 2, 3) состав крови.

Таблица 2 – Морфологический состав крови коров

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Лейкоциты, 10^9 /л	11.25±2.55	11.30±1.43	11.34±1.91	11.39±2.16
Эритроциты, 10^{12} /л	5.34±0.21	5.51±0.19	5.68±0.31	5.83±0.14
Гемоглобин, г/л	115.30±5.71	119.10±4.11	120.10±6.31	123.10±5.18

Анализируя таблицу 2 необходимо отметить, что у животных, которым в дополнение к ОР скармливались биологическая кормовая смесь «Биобардин» совместно с витаминно-минеральной добавкой витасоль, в различных дозировках увеличилась концентрация гемоглобина в крови. В первой опытной группе увеличение составило 3.3% по сравнению с контролем, во второй 4.2%, в третьей 6.8%. Следует отметить, что изменение количества эритроцитов при использовании биологических добавок было незначительным.

Таблица 3 - Биохимический состав крови коров

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Глюкоза, мМоль/л	4.42±0.27	4.53±0.38	4.65±0.19	4.72±0.38
Общий белок, г/л	90.32±1.96	92.76±1.90	94.25±1.63	94.74±1.46
Альбумины, г/л	38.30±0.54	38.90±1.18	39.60±1.82	41.50±1.96
Глобулины, г/л	25.70±3.30	29.30±3.17	31.75±4.54	33.53±3.55
Натрий, мМоль/л	120.10±5.6	123.60±6.44	131.60±6.65	136.40±6.74
Калий, мМоль/л	4.50±0.32	4.57±0.35	4.62±0.20	4.76±0.33
Кальций, мМоль/л	1.89±0.09	2.39±0.08	2.46±0.10	2.49±0.18
Фосфор, мМоль/л	1.31±0.21	1.48±0.07	1.59±0.27	1.75±0.06

В то же время следует отметить, произошло увеличение эритроцитов во всех опытных группах, так в первой опытной группе – на 3.2%, во второй – на 6.4%, в третьей – на 9.2% по сравнению с контрольной группой. Аналогично отмечены изменения в сторону увеличения в содержании лейкоцитов в крови по

отношению к животным из контрольной группы, так в первой опытной группе – на 0.4%, во второй – на 0.8%, третьей – на 1.2% по сравнению с контролем, но их содержание соответствует физиологической норме.

Для получения более полной и точной информации о процессах, происходящих в организме животных, были проведены исследования биохимического состава крови.

Исходя из данных приведенной ниже таблицы, необходимо отметить, что все биохимические показатели крови находились в пределах физиологической нормы, однако нами была отмечена тенденция увеличения изучаемых показателей крови у животных опытных групп.

Содержание белка в крови животных их опытных групп было выше, чем в контрольной. Так в первой опытной группе этот показатель был на уровне 92.76 г/л, что на 2.7% больше контрольной группы, во второй группе на 4.3%, в третьей на 4.9% соответственно. При использовании в рационах кормления кормовой добавки витасоль совместно с «Биобардином» было отмечено увеличение содержания кальция и фосфора в крови, что положительно сказалось на минеральном обмене в организме всех животных. Содержание в сыворотке крови кальция в первой опытной группе животных увеличилось – на 26.5%, во второй – на 30.2%, в третьей - на 31.7%, по отношению к животным из контрольной группы, аналогичная картина была отмечена и по количеству фосфора – на 13%, 21.4% и 33.6% соответственно по сравнению с контролем. Кальций-фосфорное отношение во всех группах находилось в пределах физиологической нормы.

В тоже время необходимо отметить увеличение глюкозы в крови животных из опытных групп. Так в первой опытной группе произошло увеличение – на 2.3%, во второй 5.2%, в третьей – на 6.8% соответственно к животным из контрольной группы.

Было отмечено изменение в содержание водорастворимых глобулярных белков, входящих в состав сыворотки крови, так количество альбуминов в первой опытной группе увеличилось – на 1.6 %, во второй – на 3.4 % и в третьей – на 8.4 % по сравнению с животными из контролей группы и аналогично в глобулинах – на 14 %, 23.5 % и 30.5 % соответственно.

Аналогичные изменения были отмечены в содержании натрия и калия, так необходимых животных, натрия – на 2.9 %, 9.6 %, 13.6 % и калия – на 1.6 %, 2.7 %, 5.8 % по отношению к животным из контрольной группы.

Вывод. Использование биологической кормовой смеси «Биобардин» совместно с витаминно-минеральной добавкой витасоль за период в 120 дней зимне-стойлового периода положительно влияет на гематологические показатели. Негативного влияния на организм подопытных животных при добавлении в основной рацион биологических добавок выявлено не было.

Список литературы

1. Дегтярев, В. П. Новая белковая кормовая смесь в рационах молочных коров / В. П. Дегтярев, Н. И. Торжков, Е. В. Кабанова, Д. А. Санков // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. - №7. - С. 27-28.
2. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной и клинической лабораторной диагностики : справ. / И.П. Кондрахин и др. – М. :КолосС, 2004. – 520 с.

3. Торжков, Н. И. Продуктивные и биологические особенности крупного рогатого скота при использовании в их рационах белковой кормовой смеси «Биобардин» / Н. И. Торжков, Е. В. Кабанова // Естественные технические науки. – 2008. - №2. - С. 206-207.

Сведения об авторах:

Дуплин Дмитрий Владимирович – аспирант кафедры зоотехнии и биологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии.

Торжков Николай Иванович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоотехнии и биологии, факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, член-корреспондент Российской Академии Естествознания.

УДК 636.934.57.087.72

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВ В ПУШНОМ ЗВЕРОВОДСТВЕ

А.А. Молькова

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье показана актуальность использования в пушном звероводстве нетрадиционных кормов и кормовых добавок из древесной зелени в качестве источника питательных и биологически активных веществ. Отражены положительные результаты исследований, полученных при применении свежей хвои, хвойной муки, хлорофиллокаротиновой пасты, провитаминового концентрата, препарата «Кед» и кедровой муки в промышленном звероводстве. Установлено, что скармливание кормов из древесной зелени пушным зверям улучшает их аппетит, повышает прирост живой массы, укрепляет жизнеспособность приплода, стимулирует нормальную половую деятельность и оплодотворяемость животных и в целом оказывает положительное влияние на организм.

Ключевые слова: нетрадиционные корма, пушное звероводство, кормовые добавки, хвойная мука, кедровая мука

USE OF NONCONVENTIONAL FORAGES IN FUR FARMING

A.A. Molkova

Irkutsk state agricultural academy, Irkutsk, Russia

In article relevance of use in fur farming of nonconventional forages and feed additives from wood greens as a source of nutritious and biologically active agents is shown. Positive results of the researches received at use of fresh needles, coniferous flour, chlorophyllokarotinovy paste, pro-vitamin concentrate, the preparation "Ked" and cedar flour in industrial fur farming are reflected. It is established that feeding of forages from wood greens to fur animals improves their appetite, raises a gain of live weight, strengthens viability of an issue, stimulates normal sexual activity and an fertilization of animals and as a whole has positive impact on an organism.

Keywords: nonconventional forages, fur farming, feed additives, coniferous flour, cedar flour.

На современном этапе развития звероводства, в связи с большим удорожанием рыбных и мясных кормов, весьма актуальна разработка и внедрение прогрессивных технологий кормления пушных зверей, а также использование нетрадиционных сырьевых ресурсов, позволяющих значительно повысить продуктивные качества зверей и снизить стоимость рационов [1, 10].

С этой точки зрения, большой интерес вызывает древесная зелень и

продукты ее переработки, которые являются источниками питательных и биологически активных веществ.

Многими учеными [3, 12, 13, 16, 17, 18] отмечено, что в клетках древесной растительности, особенно в листьях, хвое, неодревесневевших побегах заключены многочисленные, необходимые человеку и животным, биологически активные вещества – витамины, хлорофилл, фитонциды, микроэлементы и другие направляющие, регулирующие жизненные процессы организма, а также пластические и энергетические вещества – углеводы, белки, жиры.

Наукой убедительно доказано, что эти ценные вещества можно и необходимо получать и использовать в качестве источников витаминов, микроэлементов, лекарственных препаратов.

Корма и добавки из лесной фитомассы в настоящее время еще не составляют существенной доли в составе рационов, однако их использование в животноводстве увеличивается, так как они позволяют повысить общий уровень кормления животных, восполнить недостаток некоторых питательных веществ.

Значительное содержание питательных и биологически активных веществ: каротина, жиро- и водорастворимых витаминов, протеина, углеводов, макро- и микроэлементов и др. веществ позволяет рассматривать древесную зелень как сырье для выработки кормовых продуктов и применения в качестве ценной подкормки в звероводстве для повышения продуктивных качеств.

По мнению многих ученых в рацион пушных зверей необходимо включать корм, содержащий клетчатку, так как при ее недостатке у них не полностью освобождается желудочно-кишечный тракт, увеличивается время прохождения пищи, обезвоживается содержимое кишечника, возрастает степень интоксикации организма и количество токсинов.

Известны исследования по применению свежей хвои в рационах крупного рогатого скота, свиней, птиц, зверей для повышения аппетита, устойчивости организма к ряду заболеваний, увеличения живой массы, стимуляции охоты и успешного оплодотворения, обеспечения хорошей продуктивности, снижения затрат на единицу продукции [7, 12].

Действительно, хвоя содержит целый ряд биологически активных веществ и является витаминным кормом для сельскохозяйственных животных, птицы и пушных зверей, а также служит источником фитонцидов. Однако, наличие в ней дубильных, смолистых веществ, горечей, придающих ей специфический вкус и свойства, ограничивают ее использование в значительных количествах в нативном виде. Поэтому, используя свежую хвою как подкормку, следует придерживаться тех оптимальных дозировок, которые рекомендуются и являются безвредными.

В литературе имеются сведения о том, что звери охотно поедают кору и веники [2, 17]. Это побудило некоторых исследователей использовать хвою в качестве биологической добавки при кормлении пушных зверей.

По данным ВНИИЖ допустимые дозы измельченной хвои: лисице 5 г, норке 1-2 г, кроликам 20-30 г на голову в сутки. У животных получавших хвою, улучшались ростовые и репродуктивные показатели, повышалась продуктивность [7, 12].

В зимне-весенний период хвою пропускали через мясорубку вместе с мясом

и давали лисицам и норкам, при этом в случном периоде отмечена активизация половой деятельности зверей.

В течение 120 дней А.Д. Богомоллов с сотрудниками проводил скармливание норкам измельченной хвои кедра в дозе 3 г в день. При этом наблюдалось увеличение живой массы самцов на 9.5%, самок на 20.5%. В первый период норки плохо поедали корм, но после адаптации пищеварительного тракта поедаемость стала нормальной. Хвоя хорошо влияла на общее физиологическое состояние организма норок, что выражалось в увеличении резервов витамина А в печени. Добавление хвои в корм оказало положительное влияние и на качество меха. От группы животных, получавших хвою, хозяйство имело 55.2% крупных шкур и 44.8% средних, а от контрольных 46.6 и 53.4% соответственно. Добавление хвои в корм способствовало снижению дефектности шкур [12].

Идея комплексного использования древесной зелени активно поддерживается академиком А.Я. Калниньшем [7]. Ему принадлежит инициатива организации в Латвии производства муки из древесной зелени. Получение витаминной муки из древесной зелени – производство сравнительно новое.

В настоящее время в хозяйствах древесную зелень измельчают, применяя различные способы. Для сохранения на более длительное время биологически активных веществ хвои на практике проводят скоростную сушку и измельчают зелень в муку. Хвойная мука животными потребляется лучше, чем свежая хвоя [9,12,14]. Это происходит потому, что при сушке из нее удаляется часть эфирных масел и летучих веществ, а часть дубильных веществ переходит в малорастворимую форму.

В зависимости от древесной породы мука бывает: хвойно-витаминная, изготовленная из древесной зелени ели, сосны, кедра, пихты сибирской, и лиственнично-витаминная – из древесной зелени березы, осины, ольхи, ивы.

Витаминная мука, приготовленная из сосновой хвои, по содержанию питательных веществ не уступает сене, а по содержанию каротина и витаминов значительно превосходит многие традиционные виды кормов.

Хвойно-витаминная мука состоит в основном из хвои с некоторой примесью коры и кусочков древесины (из хвойной лапки), высушенных мгновенно под воздействием высокой температуры и прошедших дробление на частицы (пылинки) величиной до 1.5 мм. и представляет собой кормовую добавку общепитательного и биологически активного действия, основную ценность которой составляют протеин, витамины и каротин [6,9].

По данным Сергеева М.П. в витаминной муке присутствуют: обширный комплекс минеральных веществ – кальций (8.5-18.2 г/кг), фосфор (3.9-7.9г/кг), калий (7.4-21.4 г/кг), магний (1.9-4.4 г/кг), цинк (9.9-15.9 г/кг), марганец (312-409мг/кг), кобальт (1.1-2.2 мг/кг), медь (6.1-12.5 мг/кг), а также молибден, железо, никель, свинец и некоторые другие элементы. В связи с этим хвойная мука ценится не только как витаминная, но и как минеральная подкормка [14].

Витаминная мука в качестве подкормки, повышающей сохранность и жизнеспособность молодняка, положительно влияющей на рост и развитие, улучшающей результаты по привесам и оплате кормов, положительно влияющей при лечении желудочно-кишечных и гинекологических заболеваний,

повышающей продуктивные качества применяется в птицеводстве и животноводстве.

Однако необходимо помнить, что использование витаминной муки как компонента кормов ограничено наличием дубильных и смолистых веществ, гликозидов и алкалоидов. Примерно половина так называемого сырого жира древесной зелени состоит из смолистых веществ, к которым относятся воскообразные продукты, пигменты, стеролы. Смолистые вещества оказывают отрицательное действие на организм животных [12].

Ограничение использования в рационах хвойной муки особенно касается плотоядных пушных зверей, имеющих однокамерный желудок и не способных переваривать клетчатку, которая по массе является преобладающей в данном виде подкормки. Поэтому необходимо облагораживать древесную зелень и извлекать из нее биологически активные вещества. Для освобождения от нежелательных примесей используют пропаривание и вымачивание древесной зелени, при этом она освобождается от таннидов и поедается животными без ущерба для их здоровья.

В 1946 году Ф.Т. Солодкий предложил способ получения экстрактивных веществ из сосновой древесной зелени. Извлекаемый бензином пастообразный продукт, который после омыления растворяется в воде, был назван хлорофиллокаротиновой пастой (ХПК), которая нашла широкое применение как лечебный препарат в хирургии, гинекологии и других областях медицины и ветеринарии.

Положительные результаты получены при применении хлорофиллокаротиновой пасты в промышленном звероводстве. Впервые этот препарат был применен на группе молодняка серебристо-голубых норок, которым ХПК добавлялась к корму с июля по октябрь из расчета 0.15 г на 1 кг живой массы в сутки. Скармливание способствовало некоторому увеличению прироста живой массы животных (на 4%) и улучшению качества пушнины, причем у особей мужского пола. В результате получено 79.5% особо крупных шкурок, 6.8% бездефектных и 65.9% с малым дефектом, тогда как в контроле их было 52.1; 2.1 и 52.1% соответственно [2].

Подобный эксперимент проводился и на темно-коричневых норках. Результаты товароведческой оценки пушнины свидетельствуют о положительном влиянии биологически активных веществ, содержащихся в пасте, на качество шкурок [12].

Из продуктов переработки древесной зелени благодаря обширной гамме биологически активных веществ также представляет интерес провитаминный концентрат (ПВК) как неспецифический биостимулятор для животноводства. ПВК широко используется в качестве добавки в корм сельскохозяйственным животным, а также он испытывался в звероводстве. Использование провитаминного концентрата в количестве 0.15г на голову в сутки оказало ростостимулирующее действие. Дополнительный прирост за весь период наблюдения составил для самцов 8.2%, для самок 17.7%. В заключительный период роста он способствует улучшению качества шкурок и стимулирует функцию кроветворных органов. Качество шкурок самок было лучше за счет

увеличения размеров (29.2% крупных шкурок) и числа нормальных (93.7%); шкурок в контроле соответственно 18.4 и 75.5% [12].

В Хабаровском крае в Дальневосточном научно-исследовательском институте сельского хозяйства в качестве биологически активного стимулятора используют препарат «Кед», полученный из шелухи кедровых шишек. Препарат вводится в рацион норок в дозе 5 мг/кг и 10 мг/кг живой массы.

Использование препарата «Кед» в качестве стимулятора повышает воспроизводительные способности норок, улучшает вскармливание щенков, повышает энергию роста, улучшает качество пушнины и снижает ее себестоимость [11,15].

В Иркутской области в процессе сбора и очистки кедрового ореха, который заготавливается в больших объемах, остается значительное количество отходов, которые в измельченном виде (кедровая мука) представляют собой ценный источник микроэлементов и некоторых биологически активных веществ в кормлении животных, в частности норок [4].

В наших научно-хозяйственных опытах по изучению воспроизводительных способностей и продуктивных качеств норок при использовании кедровой муки также получены данные, указывающие на активное участие кедровой муки в обмене веществ [5,8].

Применение кедровой муки у норок увеличивает прирост живой массы и размер шкурки, стимулирует половую активность и оплодотворяемость, улучшает показатели щенения, повышает качество шкурки.

Таким образом, скармливание кормов из древесной зелени пушным зверям улучшает их аппетит, повышает прирост живой массы, укрепляет жизнеспособность приплода, стимулирует нормальную половую деятельность и оплодотворяемость животных и в целом оказывает положительное влияние на организм.

Список литературы

1. Балакирев Н.А. Нетрадиционные корма и биологически активные вещества в рационах пушных зверей и кроликов / Н.А. Балакирев. – Киров. - 2000.– 230 с.
2. Берестов В.А. Использование древесной зелени в промышленном звероводстве и кролиководстве / В.А. Берестов, Г.Г. Петрова, С.П. Изотова.- Л.: Колос. Лен.отд.-ние.- 1982.- 96 с.
3. Буряков Н. Дары леса. Использование в кормлении с.-х. животных веточного корма, хвои, древесных опилок / Н. Буряков, М. Бурякова// Животноводство. - 1995.- №9.– С. 19.
4. Епифанов А.Д. Энергосберегающие методы и средства в технологии сушки отходов кедровых шишек инфракрасным излучением // Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук.– Барнаул.- 2002.- 19 с.
5. Ивонина О.Ю. Кедровая мука в кормлении молодняка крупного рогатого скота от рождения до 2-месячного возраста в ОПХ «Иркутское» и ее влияние на функцию желудочно-кишечного тракта/ О.Ю. Ивонина, Ж.С. Блажко // Матер. регион. научн.-практ. конф. «Актуальные проблемы АПК». - Иркутск: ИрГСХА.- 2001.- ч.2.- С. 9-10.
6. Луганский А.С. Технология заготовки и использования кормов из древесной зелени/ А.С. Луганский, В.Н. Коробеев // Расчет и конструирование с.-х.машин для кормопроизводства и животноводства.- 1987.– С. 88-91.
7. Калниньш А.Я. Лес - сельскому хозяйству (производство и применение продуктов переработки древесных отходов) / А.Я. Калниньш, А.Р. Вальдман, П.П. Андерсон, М.О. Даугавиетис и др.- М.: Лесн.пром-сть.- 1978.- 192 с.
8. Молькова А.А. Воспроизводительные способности и продуктивные качества норок при

использовании кедровой муки // Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук.– Улан-Удэ.- 2009.- 19 с.

9. *Науменко З.М.* Кормовые ресурсы леса / *З.М. Науменко, С.И. Ладинская.*- М.: Агропромиздат.- 1990.- 192 с.

10. Новые кормовые средства в пушном звероводстве и кролиководстве (рекомендации по применению) / Под ред. *Н.А. Балакирева.* – М.: Россельхозакадемия, 2004.- 24 с.

11. *Рассказова Н.Т.* Влияние препарата Кед на воспроизводительную способность норок и их продуктивность // Автореферат дисс. к.с.-х.н.- Уссурийск.- 1998.- 20 с.

12. *Репях С.М.* Кормовые добавки из древесной зелени / *С.М. Репях, Э.Д. Левин.*- М.: Лесн.пром-ть.- 1988.- 96 с.

13. *Савельева Ю.Р.* Получение активного угля из скорлупы кедрового ореха/ *Ю.Р. Савельева, А.Н. Кряжов, М.С. Богомолов, В.Л. Ивасенко, В.Т. Новиков* // Химия растительного сырья.- 2003.- №4.- С. 61-64.

14. *Сергеев М.П.* Производство витаминной муки/ *М.П. Сергеев.* - М.: Лесн.пром-сть.- 1983.- 40 с.

15. *Старикова Н.П.* Использование препарата из шелухи кедровых шишек для кормовых и пищевых целей (Результаты опытов по кормлению норок) / *Н.П. Старикова, Н.М. Рассказова, И.М. Савин* // Пищ.биотехнологии: проблемы и перспективы в XXI в.– Владивосток.- 2000.– С. 122-123.

16. *Таланцев Н.К.* Кедровые леса / *Н.К. Таланцев, А.Н. Пряжников, Н.П. Мишуков.*- М.: Лесн.пром-сть, 1978.- 176 с.

17. *Телишевский Д.А.* Комплексное использование недревесной продукции леса / *Д.А. Телишевский.*- М.: Лесн.пром-сть, 1986.- 261 с.

18. *Томчук Р.И.* Древесная зелень и ее использование / *Р.И. Томчук, Г.Н. Томчук.*- М.: Лесн.пром-сть, 1966.- 242 с.

Сведения об авторе:

Молькова Алена Александровна – к.с.-х.н., доцент кафедры кормления, селекции и частной зоотехнии факультета Биотехнологии и ветеринарной медицины.

УДК 616-093/-098

АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ТРУТОВИКА ЛИСТВЕННИЧНОГО *FOMITOPSIS OFFICINALIS* (VILL. EX FR.) BOND. ET SINGER) ПРОТИВ ШТАММА БРУЦЕЛЛА

Наранмандах Ш.¹, Нарангэрэл Б.²

¹Монгольский государственный университет, г. Улан-Батор, Монголия

²Институт Ветеринарной медицины, г. Улан-Батор, Монголия

Это исследование было проведено, чтобы оценить антибактериальное действие трутовика лиственничного *Fomitopsis officinalis* (Vill. ex Fr.) Bond. Et Singer), растущего в Монголии, в отношении штаммов бруцеллеза и изолировать антибактериальную активную часть из этого трутовика. Антибактериальная активность была протестирована диск-диффузионным методом. Этанольный и хлороформовый экстракт показали антибактериальное действие против *Brucella melitensis* H-1. Ингибированные зоны роста бактерии (IZD) этих экстрактов были 10 мм и 15 мм, соответственно. Фракция 29 хлороформового экстракта имеет ярко выраженную активность против *Brucella melitensis* H-1. Поэтому хлороформовый экстракт хлороформовый экстракт *F.officinalis* может рассматриваться в качестве нового источника антибиотик. Исследования химического состава этого экстракта продолжаются.

Ключевые слова: лечебный трутовик, *Br.melitensis*, этанольный и хлороформовый экстракт

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF THE FUNGUS *FOMITOPSIS OFFICINALIS* (VILL. EX FR.) BOND. ET SINGER) AGAINST STRAINS *BRUCELLA*

Naranmandakh Sh.¹, Narangerel B.²

¹National University of Mongolia, *Ulaanbaatar, Mongolia*

²Institute of Veterinary Medicine, *Ulaanbaatar, Mongolia*

This research study was undertaken to evaluate the antibacterial activity against strains *Brucella* of the fungus *Fomitopsis officinalis* (Vill. ex Fr.) Bond. Et Singer), growing in Mongolia and to isolate of antibacterial active part from this fungus. Antibacterial activity was tested by the disc diffusion method. The ethanolic and chloroformic extract have showed an antibacterial activity against *Brucella melitensis* H-1. Inhibition zone of those extracts were 10 mm and 15 mm, respectively. The chloroformic extract's fraction 29 showed a pronounced activity against *Br.melitensis*. Therefore, chloroformic extract of *F.officinalis* can be considered as a new source of antibiotic discovery. Investigations on the chemical compositions of this extracts are still in progress.

Key words: medicinal fungus, *Br.melitensis*, ethanolic and chlorophormic extracts

Human brucellosis is caused by *Br. melitensis*, *Br. abortus* or *Br. suis*, and animals are the exclusive source of infection for the human [1]. In Mongolia the prevalence of human brucellosis is high [2]. For the treatment of human brucellosis is used 2-3 antibiotics in combination during many days. But the treatment results were low and needed to repeat the usage of antibiotics, which led to the long term antibiotic treatment and followed by disability. Therefore, it is necessary to find the nontoxic treatment method for the brucellosis based on original herb, which has an activity against *Brucella*. For this purpose, the antibacterial activity against *Brucella* were screened in extracts 12 species of plants and two species of mushrooms, which grown in Mongolia. As a result of previous screening study have established the fungus *Fomitopsis officinalis* (Vill. ex Fr.) Bond. et Singer) and a nettle *Urtica cannabino* L. According on this result we have chosen the fungus *F.officinalis* as research material.

F.officinalis is a wood rotting fungus which is found on living or dead coniferous trees in the northern regions of China, Mongolia, Europe and in the Northwest United States. *F.officinalis* has been known for its medicinal properties for many centuries. For example, Over 2000 years ago the greek pharmacist Dioscorides first described the use of *F.officinalis*, this wood conk is used as a treatment against consumption, which now known as tuberculosis [3]. Moreover, Europeans and Central Asians traditionally used this species for treatment of many ailments and infectious diseases, including coughing illnesses, asthma, rheumatoid arthritis, bleeding, and infected wounds [4]. Additionally, The Haida Native American mythological tradition describes a connection between *F.officinalis*, which was used to treat woman sexual disease, and the female creator spirit Raven [5]. In a recent article, Stamets reported that the ethanolic extract, water extract, and mixtures of ethanol and water extracts of *F. officinalis* strains from Morton, Washington (USA) and the Hoh Rainforest, Washington (USA) showed antiviral activity against orthopox and antibacterial activity against *Mycobacterium tuberculosis*, *Escherichia coli* and *Streptococcus aureus*. Furthermore, hot water extract of *F.officinalis* also generated a strong host mediated immune response [6]. But biological activity of the Mongolian population of *F. officinalis* has never been tested up to now. Therefore, the aim of this study was the evaluation of the an activity against strains

Brucella and isolation of active part from this fungus.

Materials and methods

Research materials. 12 species of plants were collected in 2012, at various sites of Central province, Mongolia and 2 species of fungi were collected at Eruu soum, Selenge province, Mongolia. Research materials were identified by Prof. Ch.Sanchir, Institute of Botany of the Mongolian Academy of Sciences and air dried. Plant names: *Petroselinum crispum*, *Pulsatilla ambigua* (Turcz.) Juz, *Iris lacteal* Pall, *Urtica cannabino* L, *Urtica dioica* L, *Thymus dahuricus* (Serg), *Peganum harmala* L, *Galium verum* L, *Artemisia lacinata* Willd, *Artemisia mongolica* Fisch. Ex Nakai, *Lappula intermedia* (Ldb.) M.Pop. and willow. Two species of mushrooms (*Fomitopsis officinalis* ((Vill.ex Fr.) Bond.et Singer) and *Laetiporus sulphureus* (Bull.:Fr) Murr.

Sample preparation. Plant materials were extracted by ethanol maceration method at room temperature for 3 days to give a crude ethanolic extract. Extracts were evaporated in vacuum.

Sample fractionation. The crude ethanolic extract of *F.officinalis* was fractionated. When stored a crude ethanolic extract in refrigerator at 4°C, a white powder (this fraction named [Fo1.]) precipitated from the EtOH extract. The concentrated crude ethanolic extract of *F. officinalis* was suspended in water and extracted with petroleum ether, chloroform, ethylacetate and *n*-butanol, respectively. As result of fractionation were give 8 fractions.

Disc diffusion method. Antibacterial activity was tested by Kirby-Bauer disk diffusion method [7] using 3 different *Brucella* strains (*Brucella abortus* 544, *Brucella melitensis* H-1, *Brucella melitensis* H-2) at 500µg/disc concentration of ethanolic extracts of plants and fungus. Tryptose Soy Agar, Tryptose Soy Broth were used as medium. Inhibition was determined by measuring the diameter of the clear zone around the disc. *Reference:* Ciprofloxacin.

Column and Thin layer chromatography. Fractions were separated on a silica gel (0.015-0.040 mm) column eluting with different solvent systems (CHCl₃:MeOH (99:1), CHCl₃:MeOH (95:5), (CHCl₃:MeOH (90:10), CHCl₃:MeOH (85:15), CHCl₃:MeOH (80:20) to give 44 fractions.

Results and discussion

The antibacterial activity against *Br.melitensis* of 360 methanolic extracts from 12 species of plants and two species of mushrooms, growing in Mongolia were screened by the disc diffusion method. Among all tested extracts only ethanolic extract of the fungus *Fomitopsis officinalis* ((Vill.ex Fr.) Bond.et Singer) and ethanolic extract of nettle *Urtica cannabino* L have shown antibacterial activity against *Br.melitensis*. The ethanolic extract of the fungus *F.officinalis* have showed an antibacterial activity against *Br.melitensis*. Inhibition zone Ø (IZD) was 10mm. According to above mentioned result, we have chosen the fungus *F.officinalis* as research material and the ethanolic extract were partitioned into 8 fractions using several organic solvents by increasing polarity. Have screened antibacterial activity of all those fractions and results of screening of fractions were shown in Tab.1.

Tab. 1 – Inhibition zone against *Br.melitensis* of extracts *F.officinalis*

№	Extracts ^a	Inhibition zone diameter ^b , mm
1	Fo1.1 (Ethanollic fraction)	-
2	Fo1.2. (Ethanollic extract fraction)	10
3	FoPE (Petrolium ether extract)	10
4	FoCh (Chloroformic extract)	14
5	FoEA (Ethylacetatic extract)	9
6	FoBu (n-Buthanollic extract)	-
7	FoRes (residue)	-
8	MeOH (solvent)	-
10	Reference	35

^aConcentration of extract-500µg/disk, ^bConcentration of bacteria-10⁻⁵CUF, Disk diameter – 6 mm

Inhibition zone diameter (IZD) against *Br.melitensis* of chloroformic and ethanollic extracts were 15mm and 10mm, respectively. The chloroformic fraction has a higher inhibition activity than other fractions. According on this result we have fractioned the chloroformic extract of *F.officinalis* by silica gel column chromatography into 44 fractions using different solvent systems (CHCl₃:MeOH (99:1), CHCl₃:MeOH (95:5), (CHCl₃:MeOH (90:10), CHCl₃:MeOH (85:15), CHCl₃:MeOH (80:20). Fractions, which same by TLC, are combined. The antibacterial activity of total 13 combined fractions were tested. Results are showed in Tab.2.

Fraction 5, Fraction 9 and Fraction 29 showed an activity against *Br.melitenisis*. Inhibition zone diameter were 10 mm, 8 mm and 15 mm, respectively.

Tab.2 – Inhibition activity of fractions of the *F.officinalis*

№	Fractions	Inhibition zone diameter ^b , mm
1	Fraction 2	-
2	Fraction 5	10
3	Fraction 9	8
4	Fraction 13	+
5	Fraction 17	+
6	Fraction 21	+
7	Fraction 23	-
8	Fraction 25	+
9	Fraction 29	15
10	Fraction 33	-
11	Fraction 37	+
12	Fraction 41	-
13	Fraction 44	-
14	Reference	35

^aConcentration of extract-500µg/disk, ^bConcentration of bacteria-10⁻⁵CUF, Disk diameter – 6 mm

Conclusion

1. Ethanollic and chloroformic extracts of *F.officinalis* have an activity against *Br.melitenisis*.
2. The chloroformic extract's fraction 29 have a pronounced activity against

Br.melitensis. Investigations on the chemical compositions of this fraction are still in progress.

3. The chloroformic extract of *F.officinalis* can be considered as a new source of antibiotic discovery.

Acknowledgements. This research was supported by the Mongolian Foundation for Science and Technology.

References

1. *F.O. Inangolet et all.* (2012) The epidemiology and public health importance of Brucellosis in pastoralist production system in Karamoja region, Uganda; Mongolian journal of infectious diseases research Vol 5(45) p 46.

2. *Ts. Selenge et all.* (2012) Human brucellosis prevalence in Mongolia; Mongolian journal of infectious diseases research Vol 5(45) p 47.

3. *Stamets, P.* (2005) “Antipox Properties of *Fomitopsis officinalis* (Vill.: Fr.) Bond. Et Singer (Agarikon) from the Pacific Northwest of North America.” *International Journal for MEDICINAL MUSHROOMS*. 7.3. 495-506.

4. *Grzywnowics, K.* (2001) “Medicinal Mushrooms in Polish Folk medicine.” *International Journal for MEDICINAL MUSHROOMS*. 3. 154.

5. *Stamets, P.* (2009) “Antiviral and antibacterial activity from medicinal mushrooms” *Patentdocs*. PENROSE, CO US.

6. *Mizuno, T., Saito, H., Nishitoba, T., and Kawagishi, H.* (1995) “Antitumor active substances from mushrooms.” Marcell Dekker, New York. *Food Reviews international* 111. 23-61.

7. National Committee for Clinical Laboratory standards. (1993) Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests-Approved Standard (Doc No. M2-A5)

Сведения об авторах:

Наранмандах Шинэн – кандидат биологических наук, профессор биологического факультета Монгольского государственного университета.

Нарангэрэл Баатар – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник Института ветеринарной медицины.

УДК 619:616-006

РАК МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КОШЕК В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ИРКУТСКА

А.А. Никитина, В.М. Селина, А.В. Сахаровский
Научный руководитель - Ц.Л. Лудышов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия.

В работе установлена заболеваемость молочных желез у кошек города Иркутск. Патологии молочной железы в большинстве своем имеют онкологическую природу. При гистологическом исследовании патологического материала выявлены опухоли железистого и эпидермального происхождения. Большой процент выявленных опухолей с низкодифференцированными клетками, указывает на их высокую агрессивность и в крайней степени плохом прогнозе об исходе болезни, что требует особого внимания на раннюю диагностику, и своевременное лечение данной патологии, и возможных косвенных последствий, таких как иммунодефицит, вторичная инфекция и др.

Ключевые слова: рак, молочная железа, болезни кошек, карцинома, аденокарцинома, кистозно-папиллярная, табуло-папиллярная, табулярная, крибриформная, солидная, плоскоклеточная карцинома, железисто-плоскоклеточная опухоль.

BREAST CANCER IN CATS IN THE CONDITIONS OF IRKUTSK CITY

A.A. Nikitina, V.M. Selina, A.B. Sakharov

Supervisor - C.L. Ludypov

Irkutsk State Agricultural Academy, *Irkutsk, Russia.*

The paper established the incidence of mammary glands in cats of Irkutsk. Breast pathology in the majority have oncologic nature. Histological examination of pathological material revealed a tumor of glandular and epidermal origin. A large percentage of tumors detected with nizkodiferentsirovannyimi cells indicates their high aggressiveness and extreme poor prognosis of the outcome of the disease that requires special attention to early diagnosis and prompt treatment of this disease, and possible indirect effects, such as immunodifitsit, secondary infections and other.

Keywords: cancer, breast, disease cats, carcinoma, adenocarcinoma, cystic papillary, papillary tabulation, Tabular, kribriformnaya, solid, squamous cell carcinoma, squamous-glandular swelling.

Одной из наиболее распространенных патологий кошек являются болезни молочной железы, в том числе опухолевой природы, а именно рак молочной железы. Последний, по данным Кузнецовой (2014), т.е. рак молочной железы занимает 3-е место, уступая опухолям кожи и лимфопролиферативным заболеваниям [1]. Он отличается крайне агрессивным течением, высокой степенью злокачественности и плохим прогнозом. Актуальность изучения данной патологии заключается еще и в том, что она является проблемой не только ветеринарной, медицинской, но и биологической, поскольку животные имеют непосредственный контакт с человеком и подвержены воздействию одних и тех же факторов — пищевых, бытовых, климатических, техногенных и др. [3].

Целью и задачами нашей работы являются изучение заболеваемости кошек раком молочной железы, выявление их структуры и степени дифференциации опухолевых клеток.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследования служили кошки граждан города Иркутск поступившие в поликлинику на обследования с 30.12.13 по 11.03.14. Методами исследования явились: клинический осмотр и гистологическое исследование патологического материала.

При дифференцировке патологического материала новообразований в основу была взята Международная гистологическая классификация и номенклатура опухолей домашних животных ВОЗ [5].

Работа проводилась в Свердловском участке Иркутской городской станции по борьбе с болезнями животных, на кафедре специальных ветеринарных дисциплин, факультета биотехнологий и ветеринарной медицины Иркутской государственной сельскохозяйственной академии.

Результаты исследования: из 541 кошки поступивших на обследование в поликлинику, выявлено с патологиями молочной железы 20 кошек, у которых были взяты пробы патологического материала для гистологического исследования. При этом было обнаружено (табл. 1): а) с карциномами молочной железы – 18 кошек; б) со смешанными злокачественными опухолями (железисто-плоскоклеточного строения с низкой дифференцировкой клеток) – 1; в) без признаков опухолевого роста – 1 кошка.

При дифференциации карцином было установлено, что у 10 кошек

аденокарцинома, у 5 солидная карцинома, и у 2 плоскоклеточная карцинома.

У 10 кошек с аденокарциномой выявлено (табл. 2):

- 3 кошки с кистозно-папиллярным строением (с высокой степенью дифференциации клеток – 0; с умеренной степенью дифференциации клеток – 2; с низкой степенью дифференциации клеток — 1);
- 2 кошки с табуло-папиллярной (с высокой степенью дифференциации клеток – 1; с умеренной степенью дифференциации клеток – 0; с низкой степенью дифференциации клеток — 1);
- 3 кошки с табулярной (с высокой степенью дифференциации клеток – 1; с умеренной степенью дифференциации клеток – 0; с низкой степенью дифференциации клеток — 2);
- 2 кошки с крибриформной (с высокой степенью дифференциации клеток – 0; с умеренной степенью дифференциации клеток – 1; с низкой степенью дифференциации клеток — 1).

У 5 кошек с солидной карциномой низкая степень дифференцировки клеток.

У 2 кошек с плоскоклеточной карциномой низкая степень дифференцировки клеток.

Обсуждение результатов. Ветеринарная онкология в нашей стране сравнительно новое направление. Тем ни менее, в последнее время интерес практикующих ветеринарных врачей к проблемам клинической онкологии резко возрос, и требует наряду с хирургическими методами лечения, эффективной химиотерапии, лучевой терапии, иммуно- и гормонотерапии. Однако, для успешной борьбы с онкологическими болезнями молочных желез необходима ранняя дифференциальная диагностика их, так как они являются высокоагрессивными, с быстрым темпом роста клеток.

Опухоли молочной железы у кошек города Иркутска не являются редкостью. По нашим данным заболеваемость патологиями молочной железы у кошек составляет 3.7 %. Из них, у 95.00% кошек обнаружены злокачественные новообразования и только 5.00 % от больных патологиями молочной железы не имеют онкологической природы. Опухоли молочных желез злокачественной природы имеют в большинстве своем низкую степень дифференциации клеток.

Комплексы низкодифференцированного рака имеют высокую митотическую активность клеток. Что обуславливает их крайнюю агрессивность — с наибольшей частотой рецидивов и метастазов [4].

Таблица 1 — **Классификация опухолей молочной железы**

Карцинома (18)				Смешанная злокачественная опухоль (1)		
Аденокарцинома (10)				Солидная карцинома (5)	Плоскоклеточная карцинома (2)	Железисто-плоскоклеточного строения (1)
Кистозно-папиллярная (3)	Табуло-папиллярная (2)	Табулярная (3)	Крибриформная (2)			

Таблица 2 — Степень дифференцировки клеток опухоли G (grade)

Аденокарцинома (10)				Солидная карцинома (5)	Плоскоклеточная карцинома (2)	Железисто-плоскоклеточного строения (1)
Кистозно-папиллярная (3)	Табуло-папиллярная (2)	Табулярная (3)	Крибриформная (2)			
G1* (0)	G1 (1)	G1 (1)	G1 (0)	G1 (0)	G1 (0)	G1 (0)
G2** (2)	G2 (0)	G2 (0)	G2 (1)	G2 (0)	G2 (0)	G2 (0)
G3*** (1)	G3 (1)	G3 (2)	G3 (1)	G3 (5)	G3 (2)	G3 (1)

* G1 – Высокая степень дифференцировки

** G2 - Умеренная степень дифференцировки

*** G3 – Низкая степень дифференцировки

Высокий процент онкологических больных требует особого внимания, как со стороны хозяев, так и со стороны практикующих ветеринарных врачей. Зачастую владельцы животных обращаются в ветеринарные учреждения, на последних стадиях развития болезни, когда лечение сводится к паллиативному, т.е. позволяющему улучшить качество жизни пациентов и психоэмоциональное состояние их хозяев, столкнувшихся с проблемами угрожающего жизни животных, путем предотвращения и облегчения страданий благодаря раннему выявлению, тщательной оценке характера патологии и лечению боли и других физических симптомов.

Вывод: для эффективного лечения онкологических заболеваний молочной железы у кошек крайне важна ранняя клиническая и гистологическая диагностика.

Список литературы

1. Байкальская научно-практическая ветеринарная конференция — 2014// Сборник научных трудов участников научно-практической конференции (12-14 марта 2014года, г Иркутск) — Иркутск, ПЦ <РИЕЛ>, 2014. - 46., с ил.
2. Международная гистологическая классификация и номенклатура опухолей домашних животных // Бюллетень Всемирной организации здравоохранения, 1997. – Т 53. - №2-3, с. 121-264, февраль.
3. Онкологические заболевания мелких домашних животных / Под ред. *Ричард А.С. Уайта* — М.: ООО АКВАРИУМ ЛТД. 2003. - С. 135.
4. *Пальцев М.А., Аничков Н.М.* Атлас патологии опухолей человека. - М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 424 с.
5. Рак молочной железы у собак и кошек / *Якунина М. Н., Голубева В.А., Гаранин Д. В.* – М.: ЗООМЕДЛИТ, КолосС, 2010. – 79с.

Сведения об авторах:

Никитина Алеся Алексеевна – студентка 5 курса факультета биотехнологии и ветеринарной медицины.

Селина Вера Михайловна – ветеринарный врач онколог-гистолог Иркутской городской станции по борьбе с болезнями животных.

Сахаровский Александр Викторович – аспирант кафедры специальных ветеринарных дисциплин факультета биотехнологии и ветеринарной медицины.

Лудыпов Цыденжап Лудыпович – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры специальных ветеринарных дисциплин факультета биотехнологии и ветеринарной медицины.

РОЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПИТАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

М.И. Савельева

Научный руководитель – Л.Н. Карелина

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В данной статье представлен литературный обзор о роли минерального питания сельскохозяйственных животных. Рассмотрены наиболее важные для организма сельскохозяйственных животных макро и микроэлементы и их значение для роста и развития молодняка, улучшения воспроизводительных функций и продуктивности. Значение минеральных веществ в питании животных чрезвычайно велико. Важно учитывать не только то, к каким последствиям приводит недостаток или избыток какого-либо минерального вещества в организме животного, но и к чему ведет дисбаланс минеральных веществ в рационах. Кроме того необходимо четко соблюдать в рационах с.-х. животных кислотно-щелочное равновесие и взаимосвязь минеральных веществ между собой.

Ключевые слова: минеральное питание, крупный рогатый скот, молодняк, кальций, фосфор, сера, магний, медь, цинк, кобальт, селен.

ROLE OF MINERALS IN NUTRITION OF FARM ANIMALS

M.I. Savelyeva

Scientific supervisor - L.N. Karelina

Irkutsk State Agricultural Academy, Irkutsk, Russia

This article presents a literature review on the role of mineral nutrition of farm animals. The most significant body of farm animals for macro and micro elements and their importance for the growth and development of young, improving productivity and reproductive functions. Value of minerals in animal nutrition is extremely large. It is important to consider not only what the implications of the deficiency or excess of any mineral substance in the body of an animal, but what is an imbalance of minerals in the diet. Additionally, you must strictly adhere to the diets of agricultural animal acid-base balance and relationship between the minerals themselves.

Keywords: mineral nutrition, cattle, young, calcium, phosphorus, sulfur, magnesium, copper, zinc, cobalt, selenium.

Неоднородность, мозаичность геохимической среды и особенности миграции химических элементов в биосфере оказывают существенное влияние на жизнедеятельность организмов, определяют характер биологических реакций и способность организмов адаптироваться к условиям окружающей среды.

В.В.Ковальский указывал, что в природе наблюдаются определенные закономерности и последовательность в проявлении биологических эффектов, вызываемых избытком, недостатком и дисбалансом минеральных веществ [5].

Сбалансированное, нормальное содержание микроэлементов в окружающей среде, умеренный недостаток или умеренный избыток их обеспечивают нормальные процессы обмена веществ в 80-95% случаев и не вызывают значительного напряжения адаптационно-компенсаторных механизмов регуляции гомеостаза, срыв которых приводит к нарушению обменных процессов в организмах, к значительным морфологическим изменениям, к развитию различных эндемических заболеваний. Эти закономерности биологических

реакций организмов в определенных биогеохимических условиях окружающей среды выдвигают задачу изучения особенностей биогенной миграции макро и микроэлементов в различных регионах страны как важнейшую проблему, имеющую огромную значимость для сельского хозяйства.

Значение минеральных веществ в питании животных чрезвычайно велико. Они необходимы для построения костяка, непосредственно участвуют в процессах пищеварения, регулируют осмотическое давление, поддерживают в организме кислотно-щелочное равновесие. Каждая живая клетка содержит минеральные вещества в виде растворов или в составе органических соединений.

Обмен белков, углеводов, жиров, водный режим и гормональное функционирование организма невозможны без активного участия минеральных веществ [1, 5]. Многие из минеральных веществ входят в состав биологически активных веществ (например, железо содержится в гемоглобине, йод – в гормоне щитовидной железы). Одна из основных функций кальция – образование структуры органической части костей и зубов. Кроме того он выполняет и физиологическую роль – в виде ионов активно участвует в обмене веществ и энергии, активизирует ферменты: трипсин, протромбиназу. На поддержание жизненных процессов животных требуется довольно мало кальция. Значительно больше его расходуется на образование продуктов, например молока и яиц. Дойная корова с годовым надоем 4000 кг выделяет с молоком 5200 грамм кальция, причем с кормом его поступает около 7072 грамма. При сбалансированном рационе эта потребность покрывается, но, как правило, не в течение всей лактации. Поэтому, большое значение имеет то, что кальций и фосфор могут откладываться в теле (главным образом в пористой части костей в большом количестве). Баланс фосфора в организме подобен балансу кальция, но менее выражен. Таким образом, в начале лактации организм коровы выделяет кальций и фосфор из запаса тела, а к концу лактации и особенно в период сухостоя эти элементы откладываются [7, 9].

Но коровы не имеют больших возможностей создавать и использовать резервы кальция и фосфора, поэтому недостаточное снабжение этими элементами может привести к отрицательным последствиям. При недостатке кальция у молодых животных возникает рахит, который проявляется в замедлении роста, недостаточном обызвествлении костей, их деформации, утомлении суставов, скованности движений и хромоте. Рахитом страдают, прежде всего, телята и поросята, менее ягнята и жеребята [4]. Характерными признаками рахита у телят, связанного с недостатком кальция, являются извращение аппетита, искривление позвоночника, ребер и трубчатых костей. Снижение в крови уровня кальция и кислотной емкости проявляется пропорционально дефициту.

При рахите, вызванном недостатком фосфора, наблюдаются те же специфические и биохимические показатели, что и при кальциевой форме, однако в последнем случае не снижается в крови уровень неорганического и липидного фосфора, а так же холестерина.

От коров, в рационах которых не хватало фосфора, рождаются малоподвижные телята, более подверженные диспепсии [2].

По материалам многочисленных исследований многие минеральные

элементы проявляют свою активность при взаимодействии друг с другом [1, 2, 3, 4, 5, 7].

Например, кальций и фосфор взаимодействуют, как элементы – синергисты, поскольку действуют в одном направлении, но при избытке или дефиците одного из них становятся антагонистами. При избытке фосфора в рационе усиливается деятельность паращитовидной железы, что вызывает снижение содержания кальция в скелете, а при недостатке фосфора уменьшается отложение в костяке фосфорнокислого кальция с увеличением углекислого. Повышенное поступление кальция в организм увеличивает потребность в фосфоре и витамине D. Поступление витамина D в оптимальных количествах влияет на обмен магния, но антагонизм магния и фосфора к кальцию не изменяется.

При дефиците магния нарушается обмен кальция, возникает гиперкальциемия и увеличивается концентрация кальция в моче. Как известно, недостаток магния в рационе в летний период вызывает у молочных коров гипوماгнмию, или пастбищную тимпанию, которой сопутствует низкая концентрация в сыворотке крови не только магния, но и кальция и неорганического фосфора.

Обмен меди легко нарушается при избытке таких элементов – антагонистов, как молибден, цинк, кадмий и серебро. Признаки недостаточности меди разнообразны: анемия, ослабление роста, заболевание костей, обесцвечивание шерсти, желудочно-кишечные расстройства, поражение мозгового ствола и спинного мозга. Наиболее остро на недостаток меди реагирует молодняк крупного рогатого скота в годовичном возрасте. Частые признаки бесплодия коров наблюдали при содержании в пастбищной траве меди менее чем 5 мг/кг. При избытке в рационе медь оказывает токсическое действие.

При недостатке цинка возможны замедление роста, поражения кожи, нарушения в развитии шерстного покрова, у молодых бычков – дегенерация семенников.

Избыток цинка в рационе ухудшает аппетит животных, может вызвать недостаточность меди и снижение усвояемости кальция.

Балансирование рационов по сере особенно необходимо для растущего молодняка и лактирующих коров, так как в их организме идет повышенный синтез белка. При недостатке серы телята отстают в росте, а у коров снижаются удои. Дефицит ее в рационе сопровождается ослаблением активности микроорганизмов рубца, уменьшением синтеза серосодержащих аминокислот.

При недостатке кобальта у жвачных животных появляются такие симптомы, как истощение, анемия, солевая болезнь и другие. Избыток кобальта может быть токсичен, для молодняка крупного рогатого скота уровень токсичности составляет 90-110 мг на 100 кг живой массы в день

При дефиците йода в первую очередь нарушается деятельность щитовидной железы, телята могут рождаться уродливыми или мертвыми, нижняя пороговая концентрация йода в кормах составляет 0.07 мг/кг корма. Для поддержания нормальной функции щитовидной железы требуется 0.012 мг йода на 1 кг массы тела. Хронический недостаток йода в рационах является причиной бесплодия и возникновения эндемического зоба [4].

Селен выполняет антиокислительные и антитоксические функции в организме. В этих процессах он взаимодействует с витамином Е. При дефиците селена у молодняка наблюдается торможение роста, мышечная дистрофия, некроз печени, у племенных быков ухудшается качество спермопродукции [8].

Чтобы избежать последствий связанных с недостатком или избытком минеральных веществ следует очень грамотно нормировать их в соответствии с потребностью животных, тогда мы будем получать здоровый молодняк и высококачественную продукцию при минимальных затратах корма.

Список литературы

1. *Георгиевский В.И.* Минеральное питание коров в условиях интенсивного молочного животноводства / *В.И. Георгиевский, Б.Д. Кальницкий* // Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных. М., 1986, С. 45-56.
2. *Дегтярев В.П.* Коррекция фосфорного обмена у животных / *В.П. Дегтярев.* // Ветеринария, 2004, №7, С. 10.
3. *Дегтярев В.П.* Эффективность монокальцийфосфата в кормлении животных / *В.П. Дегтярев* // Молочное и мясное скотоводство, 2003, №2, С. 17-19.
4. *Клейменов, Н.И.* Минеральное питание скота на комплексах и фермах. /*Н.И. Клейменов, М.Ш. Магомедов, А.М. Венедиктов.* - М.: Россельхозиздат, 1987, 191 с.
5. *Ковальский В.В.* Геохимическая экология / *В.В. Ковальский* - М.: Наука, 1974. – 420 с.
6. *Кузнецов С.Г.* Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров. /*С.Г. Кузнецов, В.И. Калашиников* // Зоотехния, 2002, №2, С. 14-18.
7. *Лабуда Я., Демченко П.В.* Кормление высокопродуктивных животных. - М.: Колос, 1976.
8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / *А.П. Калашиников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов* и др. М.: Агропромиздат, 2003, 432 с.
9. *Фенченко Н.Г.* Биологически активные вещества в питании животных / *Н.Г. Фенченко, Ф.Х. Сиразетдинов.* Уфа, 2003, С. 23-30.

Сведения об авторах:

Савельева Мария Ивановна – аспирант кафедры кормления, селекции и частной зоотехнии факультета биотехнологии и ветеринарной медицины.

Карелина Любовь Николаевна – доктор биологических наук, профессор кафедры кормления, селекции и частной зоотехнии факультета биотехнологии и ветеринарной медицины.

УДК 619:616:127:636.7

ИНФОРМАТИВНОСТЬ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ У СОБАК С ПОРАЖЕНИЕМ ДВУХСТВОРЧАТОГО И ТРЕХСТВОРЧАТОГО КЛАПАНОВ

А.В. Сахаровский

Научный руководитель – Ц.Л. Лудыпов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Целью исследования являлась оценка информативности рентгенологических, электрокардиологических и эхокардиологических исследований при недостаточности трёхстворчатого и двухстворчатого клапанов. Материалом исследования служили 45 собак разных возрастов поступившие в клинику с симптомами заболевания сердечно-сосудистой системы. Мы показали, что наиболее информативным методом является эхокардиография

которая позволяет оценить анатомическое строение клапанов, их форму и толщину, состояние камер сердца, наличие регургитации, состояние папиллярных мышц, сухожильных струн.

Ключевые слова: сердце, рентген, электрокардиография, эхокардиография, трёхстворчатый, двухстворчатый, клапан.

INFORMATIVE DIAGNOSTIC STUDIES IN DOGS WITH LESIONS CLAMSHELL AND TRICUSPID VALVES

A.V. Saharovskiyi

Science supervisor- Z.L. Ludypov

Irkutsk State Agricultural Academy, Irkutsk, Russia

Aim of this study was to evaluate the informativeness of radiological, electrocardiological and echocardiographic studies at tricuspid and butterfly valves. The material was analyzed in 45 dogs of all ages admitted to hospital with symptoms of the cardiovascular system. We have shown that the most informative method is echocardiography which allows to estimate the anatomical structure of the valves, their shape and thickness, condition of the heart chambers, the presence of regurgitation, a condition of the papillary muscles, tendon strings.

Keywords: heart, x-ray, electrocardiography, echocardiography, three-sided, double door, valve.

Недостаточность двухстворчатого и трёхстворчатого клапанов – одна из наиболее распространённых патологий сердечно-сосудистой системы собак старшей возрастной группы. К породам собак, предрасположенным к данному заболеванию относят пуделя, таксу, йоркширского терьера, тойтерьера, пекинеса, спаниеля (собаки средних и карликовых пород), т. е. хондродистрофические породы [1, 3, 4].

Для эндокардиоза характерно дегенеративное изменение хорд и створок клапана.

Этиология заболевания до конца не выявлена, однако некоторые учёные указывают на генетическую природу наследования, физиологическое старение организма, осложнение вирусных, паразитарных и незаразных болезней. Но, несмотря на различие мнений учёных о причинах этих заболеваний для данных патологий характерны структурные изменения соединительной ткани [4].

По мере прогрессирования патологического процесса характерно возникновение несостоятельности митрального и трикуспидального клапанов, расположенных между предсердиями и желудочками. Неплотное смыкание створок клапана в момент систолического сокращения желудочка приводит к появлению обратного тока крови (регургитации), направленного в предсердие.

Однако диагностировать данную патологию, оценить степень деформации клапанов, изменения камер сердца клинически не представляется возможным.

Целью и задачей нашей работы является оценка информативности рентгенологических, электрокардиологических и эхокардиологических исследований при недостаточности трёхстворчатого и двухстворчатого клапанов.

Материалы и методы исследования. Работа проводилась на базе Иркутской городской ветеринарной станции, на кафедре специальных дисциплин Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. Материалом исследования служили собаки разных возрастов поступившие в клинику с симптомами заболевания сердечно-сосудистой системы (кашель, отдышка,

быстрая утомляемость, шумы в области митрального и трикуспидального клапанов). Всего было исследовано 45 собак, в период с 1 февраля 2014 г. по 25 марта 2014 г. Исследование проводилось инструментальными методами диагностики (рентген, ЭКГ, эхокардиография). Для электрокардиографии использовался аппарат «Поли-Спектр 8/В», для эхокардиографии УЗИ аппарат «MindrayDC-3» и аппарат для рентгенографии.

Результаты инструментальной диагностики.

Рентгенографическое обследование. Установлено что, у 41 собак было горизонтальное смещение оси сердца. Коэффициент Бьюкенена (КБ) у всех собак превышал 11.5. У 43 больных собак были выявлены признаки увеличения левого предсердия, это характеризовалось дорсальным смещением каудальной части тени сердца и левого бронха. У 14 собаки выявлено увеличение левого желудочка, характеризующимся смещением каудального края сердца назад. У 9 собак наблюдалось увеличение правого желудочка, что характеризовалось смещением краниального края сердца вперёд (до 3-4 ребра) и увеличением контакта сердца с грудиной. Угол трахеи по отношению к позвоночнику у всех собак был меньше 35°- 40°. Признаки прикорневого отёка лёгких были выявлены у 37 собак.

Электрокардиологическое обследование. Электрокардиограмма снималась в 6 отведениях (3 стандартных и 3 усиленных). В результате обследования у 7 собак из 45 исследованных, все физиологические показатели находились в пределах нормы. У 38 собак были выявлены нарушения, из них у 27 собаки наблюдалась дыхательная аритмия с сохранением синусного ритма, у 2 собак фибрилляция предсердий (мерцательная аритмия), 5 собак – желудочковые экстрасистолы. Смещение электрической оси сердца менее 40 градусов наблюдалось у 17 собак, более 100 градусов – у 3 собак. Расширение зубца Р более чем на 0.05 секунд (измерялся по второму стандартному отведению) отмечалось у 34 собак. Смещение сегмента ST более чем на 0.2 mV наблюдалось у 12 собак. Расширение амплитуды зубца QRS более чем на 0.06 секунд регистрировалось у 29 собак, увеличение амплитуды зубца R у 14 собак.

Эхокардиографическое исследование. При этом у 41 собаки выявлены утолщение или деформация митрального клапана, у 6 собак – утолщение трикуспидального клапана, у 35 собак увеличение левого предсердия (отношение La/Ao более 1.7), у 22 собак – увеличение левого желудочка, у 2 собак выявлено увеличение размеров задней стенки левого желудочка, что говорит о гипертрофии миокарда левого желудочка. Сократимость миокарда у 41 собак оставалась в норме. У 4 собак сократимость миокарда составила менее 20%, что говорит о значительном снижении сократительной возможности миокарда. Размеры межжелудочковой перегородки у всех собак был в пределах нормы. У 3 собак в полости перикарда выявлена жидкость.

Обсуждение результатов исследования. По результатам исследования удалось выяснить что применение в диагностики атриовентрикулярных клапанов рентгена и ЭКГ не позволяет в достаточной мере оценить эффективность работы этих клапанов, степень их деформации, а только выяснить предположительно о месте локализации проблемы.

При электрокардиологическом исследовании двухстворчатого и

трехстворчатого клапанов мы оценивает вторичные изменения. Увеличение продолжительности и амплитуды Р и комплекса QRS, свидетельствуют о расширении сердца. Смещение сегмента ST свидетельствует о ишемических изменениях в разных участках миокарда.

На рентгене мы видим увеличение левых, либо правых отделов сердца, наличие прикорневого отёка лёгкие, увеличение коэффициента Бьюкенена. Можем определить наличие свободной жидкости в грудной полости и в перикарде. Рентген позволяет оценить деформацию трахеи на фоне увеличения сердца.

При проведении эхокардиографии у нас была возможность полностью оценить анатомическое строение клапанов, их форму и толщину, состояния камер сердца, наличие регургитации, состояние папиллярных мышц, сухожильных струн. Мы можем оценить сократительную способность сердца и магистральных сосудов.

Вывод. Эхокардиография является самым информативным методом исследованием двухстворчатого и трехстворчатого клапанов. Вся остальная диагностика является предварительной, а также используется в качестве вспомогательной, для оценки вторичных осложнений.

Список литературы

1. *Бондаренко С.В., Малкова Н.В.* Электрокардиография собак // М.: Аквариум. 1999. - 95.
2. *Дабенок Г.* Метод электрокардиографического исследования у собак (часть 1) // ж. Ветеринар. 2000. - № 2. — с. 8 - 11.
3. *Мартин М., Коркорэн Б.* «Кардиореспираторные заболевания собак и кошек», Пер. с англ. *С.Л. Черятникова.* – М.: «Аквариум Принт», 2010. – 496 ст.
4. Энциклопедия «Андиаг» - Цикл кардиология

Сведения об авторах:

Сахаровский Александр Викторович – аспирант кафедры специальных ветеринарных дисциплин факультета биотехнологии и ветеринарной медицины.

Лудыпов Цыденжап Лудыпович – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры специальных ветеринарных дисциплин факультета биотехнологии и ветеринарной медицины.

УДК 619:616:127:636.7

КЛИНИЧЕСКИЙ ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ДИЛАТАЦИОННОЙ КАРДИОМИОПАТИИ У СОБАКИ

А.В. Хажинава, А.В. Сахаровский
Научный руководитель – Ц.Л. Лудыпов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье приведена клиническая картина и показано, что необходимы дополнительные методы исследования, а именно рентгенография и электрокардиография сердца для постановки диагноза у собаки с синдромом недостаточности кровообращения. Дано обоснование терапии дилатационной кардиомиопатии у собаки препаратами (глюкоза - благоприятно влияет на центральную нервную систему, вегетативную нервную систему и сердце; кордарон – обладает уникальным механизмом антиаритмического действия, обусловленный влиянием на электрофизиологические процессы в миокарде, а так же обладает антиангинальным эффектом, и

коронарорасширяющим антиадренотическим действием) подобранными по клиническому состоянию животного.

Ключевые слова: сердце, предсердие, желудочек, таурин, картинин, частота сердечных сокращений (ЧСС), кардиомиопатия, международное нормализованное отношение (МНО), электрокардиография (ЭКГ), рентгенография.

CLINICAL EXPERIENCE OF TREATING DILATED CARDIOMYOPATHY IN DOGS

A.V. Hazhinova, A.V. Sakharovskiy

Head – T.S.L. Ludypov

Irkutsk State Agricultural Academy, Irkutsk, Russia

The article describes the clinical picture of the value of additional research methods, namely, X-ray and elektokardiografiy heart for diagnosis dog syndrome of heart failure. Provide a rationale for treatment of dilated cardiomyopathy in the dog preparations (glucose – a positive effect on the central nervous system, autonomic nervous system and the heart; kordaron – has a unique mechanism of antiarrhythmic action, due to the influence on the electrophysiological processes in the myocardium, and also has anti-anginal effect and koronorasshiryayuschim antiadrenoticheskim action) on selected clinical condition of the animal.

Keywords: heart, atrium, ventricle, taurine, kartinin, the incidence of cardiovascular rate (HR), cardiomyopathy, international normalized ratio (INR), elektokardiografiya (ECG), X-ray.

Дилатационная кардиомиопатия (ДКМП) является одной из наиболее часто диагностируемых болезней миокарда у собак. К данной патологии предрасположены собаки крупных и гигантских пород. Исключение составляют кокер спаниели, единственная порода небольшого размера, представители которой болеют ДКМП [1]. По статистическим данным установлено, что самцы подвержены заболеванию в 2-3 раза чаще, чем самки [1, 2].

Болезнь характеризуется расширением преимущественно левого желудочка сердца, а по мере развития сердечной недостаточности и правого желудочка, правого и левого предсердий истончением стенок желудочков по причине развития дистрофических процессов в мышечных волокнах. В результате морфологических изменений сердца происходит нарушение его сократительной способности [4].

Истинная причина развития ДКМП у собак не до конца выяснена. Однако, некоторые ученые не исключают роль химиотерапии (доксорубициновой токсичности) в заболеваемости животных дилатационной кардиомиопатией, а так же дефицит таурина, L-карнитина [4]. В некоторых случаях заболевание носит вторичный характер и развивается при других заболеваниях сердца. Например, при миокардите - воспалении сердечной мышцы после перенесенных заразных и незаразных болезней. Следует отметить что, дилатационная кардиомиопатия наиболее часто встречается у старых животных [3].

Цель и задачи исследования. Оценить необходимость инструментальной диагностики для уточнения диагноза при сердечно-сосудистых болезнях и эффективность терапии при дилатационной кардиомиопатии у собаки.

Материалы и методы исследования. Работа проводилась на базе клинко-экспериментального отдела (ФКЭО) «Айболит» факультета биотехнологии и

ветеринарной медицины, ветеринарной станции города Иркутска и на кафедре специальных ветеринарных дисциплин Иркутской государственной сельскохозяйственной академии.

Материалом для исследования служила собака 13 лет, породы немецкая овчарка с синдромом нарушения кровообращения.

Для электрокардиографии использован аппарат «Поли - Спектр 8/В». Для лечения собаки применяли препараты: глюкоза, кордарон.

Результаты исследования.

Anamnesis vitae. Собака содержится в двухкомнатной квартире, с удовлетворительной освещенностью и хорошей вентиляцией, пол застлан линолеумом. Животное спит на диване, кровати. Прогулка – 2 раз в день не менее часа. Кормление «со стола», иногда собаку кормят говяжьим или куриным мясом. Рацион биологически неполноценен, несбалансирован. Минеральная подкормка отсутствует. Вода водопроводная – вволю.

Anamnesis morbid. Первые признаки клинического проявления болезни появились в мае 2013 года после тренинга. У собаки наблюдалась одышка, быстрая утомляемость при незначительных физических нагрузках, глухой кашель. Однако хозяева особого значения вышеуказанным отклонениям не придали.

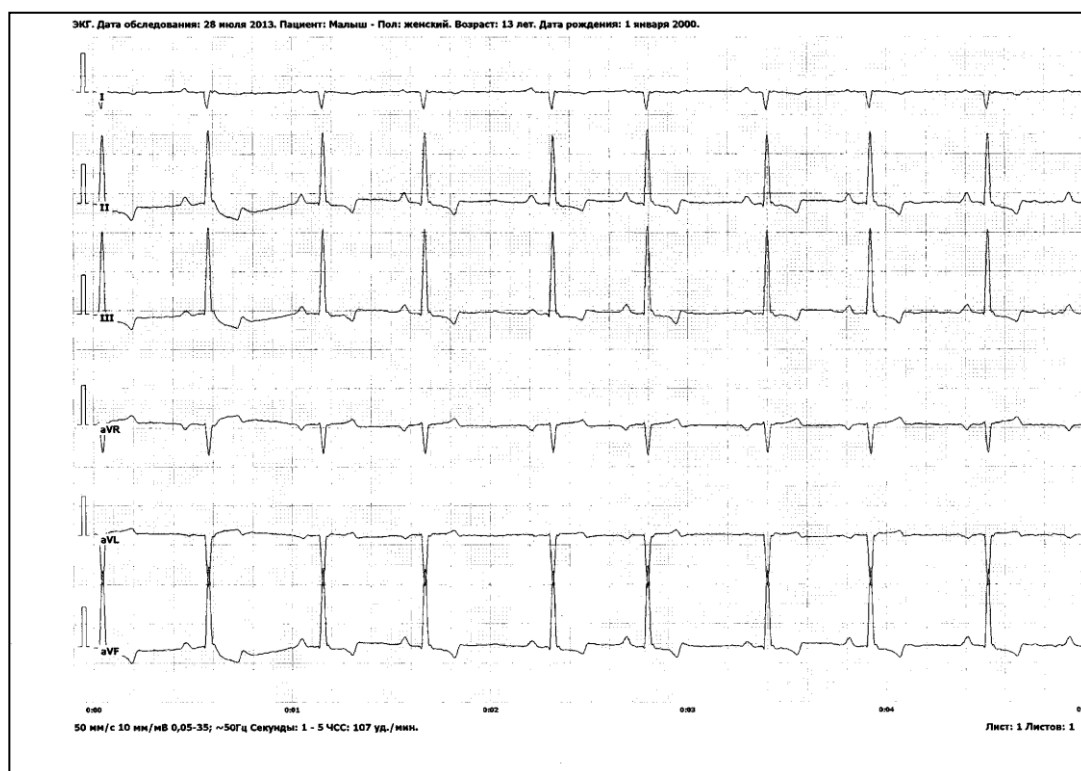


Рисунок 1 – Электрокардиографическое исследование.

При клиническом исследовании животного установлено, что у собаки отмечается глухой кашель, одышка. Тип дыхания – грудной, поверхностный, прерывистый. Сердечный толчок – усилен, слева, аритмичный. Тоны сердца приглушены.

Температура тела 37.8° С (норма 37.5-38.5), количество дыхательных движений в минуту 27 (норма для крупных собак 15-20 уд/мин.), частота

сердечных сокращений в 1 минуту 107 (норма пульса 70-90).

На основании клинических признаков был поставлен предварительный диагноз: сердечная недостаточность, связанная с возрастными изменениями в миокарде.

Для уточнения диагноза было проведено электрокардиографическое и рентгенографическое исследования.

Результаты электрокардиографического исследования (рис. 1) показали, что частота сердечных сокращений 107-110 ударов в минуту (норма 70-90), ритм синусовый, ЭОС $+90^{\circ}$ (норма $+40^{\circ}$ - $+100^{\circ}$), Зубец Р положительный, продолжительность 0.06 сек.(норма 0.04 сек.), вольтаж в норме (норма 0.4 mV), интервал PQ 0,11 сек.(норма 0.06-0.13), интервал QRS 0.06 сек.(норма 0.05-0.06), зубец R вольтаж 2.2 – 2.5 mV,(норма 2.0-2.5 mV) QRS не деформирован, зубец Q в норме, сегмент ST изоэлектричен, интервал QT в норме, зубец T двухфазный, экстрасистолы исходящие нет, прочие изменения нет.

Таким образом, данные электрокардиографического исследования показали дилатацию всех отделов сердца, дыхательную аритмию.

Результаты рентгенографического исследования показали, что при латеральной проекции воздухоносные пути и трахея без механических повреждений (рис. 2).



Рисунок 2 – Рентгенографическое исследование.

При проведении данной терапии через пять дней состояние животного улучшилось, животное стало активнее двигаться. Температура тела при

статическом состоянии 37.5°C , частота сердечных сокращений 107 ударов в минуту, частота дыхательных движений 20 в минуту. Одышка и кашель проявляются при значительных физических нагрузках.

Ось сердца вертикальная, границы 3 – 7 межреберье. Кардиомегалия есть, коэффициент Бюкенана 12 (норма 10). Боковая проекция. Увеличение всех отделов сердца, застой смешанный 2 степени.

Отек легких интерстициальный, бронхосклероза нет, пневмоторакса нет, новообразований нет.

Сосуды. Краниальная полая вена не просматривается, каудальная полая вена увеличена.

Признаков перекардиального и плеврального выпота нет.

Заключение: увеличение тени сердца, признаки смешанного застоя сосудистого рисунка легких, прикорневой отек легких.

Назначено лечение. Глюкоза 40% - 10.0 мл внутривенно, струйно 1 раз в день. Кордарон 200мг – 1.5 таб. 1 раз в день.

Обсуждение результатов исследования. Большое количество сердечно-сосудистых заболеваний протекает с синдромом нарушения кровообращения, что затрудняет правильность постановки диагноза по клиническим признакам. Поэтому инструментальные обследования животных методом рентгенографии и электрографии дают достаточные основания для уточнения диагноза.

При физическом старении организма животных уменьшается количество полноценно функционирующих кардиомиоцитов, что приводит к расширению камер сердца и нарушению сократительной функции миокарда. Полости сердца расширяются, что приводит к развитию систолической и диастолической дисфункции обоих желудочков. Развивается хроническая сердечная недостаточность. На начальных стадиях заболевания действует закон Франка-Старлинга (степень диастолического растяжения пропорциональна силе сокращения волокон миокарда). Сердечный выброс сохраняется также за счёт увеличения ЧСС и уменьшения периферического сопротивления при физической нагрузке. Постепенно компенсаторные механизмы нарушаются, увеличивается ригидность сердца, ухудшается систолическая функция и закон Франка-Старлинга перестаёт действовать. Уменьшаются минутный и ударный объёмы сердца, увеличивается конечное диастолическое давление в левом желудочке и происходит дальнейшее расширение полостей сердца. Возникает относительная недостаточность митрального и трёхстворчатого клапанов из-за дилатации желудочков и расширения клапанных колец.

Для дилатационной кардиомиопатии характерно формирование в полостях сердца пристеночных тромбов. Они возникают (в порядке уменьшения частоты встречаемости): в ушке левого предсердия, ушке правого предсердия, правом желудочке, левом желудочке, которые можно определить только при эхокардиографии. Образованию пристеночных тромбов способствует замедление пристеночного кровотока из-за уменьшения сократимости миокарда, фибрилляции предсердий, увеличения активности свёртывающей системы крови и уменьшения фибринолитической активности [3], что чревато тромбоэмболией

сосудов у животного, однако на данном этапе развития болезни собаки мы не сочли нужным использование средств понижающих свертывание крови, так как не была проведена эхокардиография и лабораторное исследование на величину МНО (международное нормализованное отношение) свертываемости крови. Поэтому, нами были использованы симптоматические препараты, т.е. средства, влияющие и на ритм работы сердца, и на энергетические процессы, а так же улучшающие его сократительную способность.

Кордарон – антиаритмический препарат. Действующее вещество амиодарона гидрохлорид. Препарат обладает уникальным механизмом антиаритмического действия, обусловленный влиянием на электрофизиологические процессы в миокарде (блокада калиевых каналов, натриевых каналов, кальциевых каналов и неконкурентным бета-адреноблолирующим действием). Препарат удлиняет потенциал действия кардиомиоцитов, увеличивая эффективный рефрактерный период предсердий, желудочков, атриовентрикулярного узла, пучка Гисса и волокон Пуркинье, добавочных путей проведения. Блокируя «быстрые» натриевые каналы, оказывает эффекты, характерные для антиаритмических средств I класса. Тормозит медленную (диастолическую) деполяризацию мембран клеток синусного узла, вызывая брадикардию. Угнетает атриовентрикулярную проводимость, что позволяет ритмичности работы сердца [6]. Препарат обладает так же и антиангинальным эффектом, обусловлен коронарасширяющим антиадренотическим действием уменьшающим потребность миокарда в кислороде. Увеличивает коронарный кровоток, понижает частоту сердечных сокращений, повышает энергетические резервы миокарда. Снижает общее периферическое сосудистое сопротивление.

Глюкоза участвует в различных процессах обмена веществ в организме, усиливает окислительно-восстановительные процессы, улучшает антиоксидантную функцию печени, усиливает сократительную деятельность сердечной мышцы [7]. Глюкоза благоприятно влияет на энергетические процессы, связанные с гликолизом. А это значит, что она благотворно влияет на активно функциональную деятельность всех органов, и в первую очередь таких активно функционирующих, как центральная нервная система, вегетативные нервы, сердце и др. Потребность в углеводах значительно возрастает при различных заболеваниях, в частности при сердечно-сосудистых, в том числе при ДКМП. Глюкоза улучшает сократительную способность здорового сердца, особенно же благоприятно влияет глюкоза на утомленное сердце. Одновременно улучшается коронарное кровообращение, быстрее выводятся токсины [5].

Выводы:

- 1) при кардиомиопатии сердца у собак необходима обязательная инструментальная диагностика;
- 2) дилатационная кардиомиопатия – заболевание неизлечимое с крайне тяжелым течением и неблагоприятным прогнозом, а своевременная фармакокоррекция эффективна на ранних стадиях. Чем раньше выявлена патология, тем проще контролируется развитие болезни.

Список литературы

1. Здоровье вашей собаки: Полный ветеринарный справочник/ *С. Гутри, Д.Лэйн, Дж. Самнер-Смит*; Пер. с англ. *Е. Махияновой*. – М.: ООО «Издательство АСТ»; «АКВАРИУМ БУК», 2003. – 219,[5] с.
2. *Илларионова В.К.* Диагностика болезней сердца у собак и кошек. [Электронный ресурс].
3. *Кузнецов Г. П.* Кардиомиопатии. — Самара, 2005. — 138 с
4. *Мартин М.В.С., Коркорэн Б.М.* Кардиореспираторные заболевания собак и кошек/ Пер. с англ. *С.Л. Черятников*. – М.: «Аквариум - Принт», 2004. – 496 с.
5. *Мозгов И.Е.* Фармакология. Изд. 6-е, доп. М., «Колос», 1974. – 455с. с ил. (Учебник и учеб. пособия для с\х вузов).
6. Рациональная фармакотерапия сердечно-сосудистых заболеваний: Рук. Для практикующих врачей/ *Е.И. Чадов, Ю.Н. Беленков, Е.О. Борисова, Е.Е. Гогин* и др.; Под общей редакцией *Е.И. Чадова, Ю.Н. Беленкова*. – М.: Литтера, 2006. – 972с.
7. *Созинов В.А., Ермолина С.А.* Современные лекарственные средства для лечения собак и кошек. – М.: «АКВАРИУМ ПРИНТ», 2004. – 496 с.

Сведения об авторах:

Хажинова Анна Владимировна – студентка 5 курса факультета биотехнологии ветеринарной медицины.

Сахаровский Александр Викторович – аспирант кафедры специальных ветеринарных дисциплин факультета биотехнологии и ветеринарной медицины.

Лудыпов Цыденжап Лудыпович – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры специальных дисциплин факультета биотехнологии и ветеринарной медицины.

**СЕКЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК**

УДК 621.431.73.04 - 623.1

**ОПТИМИЗАЦИЯ УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ ЗАЖИГАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ
ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ НА БИОГАЗОВОМ ТОПЛИВЕ**

**С.С. Адамов¹, В.П. Друзьянова¹, П.Г. Смирнов²
Научный руководитель - А.А. Махутов²**

¹Северо-Восточный федеральный университет им. М.К Аммосова, г. Якутск, Россия ²Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье изложены результаты эксперимента, проведенного на базе Автодорожного факультета Северо-Восточного Федерального университета им. М. К. Аммосова. Несмотря на широкое использование разных видов альтернативного моторного топлива, в данном случае биогаза, имеется ряд существенных проблем, связанных с его применением. Цель данной работы – поиск возможных решений для достижения оптимальной работы двигателя внутреннего сгорания при переходе с жидкого топлива на газ, путем коррекции угла опережения зажигания. В эксперименте применен бензиновый двигатель с классической системой зажигания.

Ключевые слова: Бензиновый двигатель внутреннего сгорания, датчик Холла, угол опережения зажигания, КПД двигателя, газовое топливо.

**SEARCH FOR THE OPTIMUM IGNITION TIMING OF THE INTERNAL
COMBUSTION ENGINE WHEN OPERATING ON BIOGAS FUEL**

**S.S. Adamov¹, V.P. Druzyanova¹, P.G. Smirnov²
Supervisor – A.A. Makhutov²**

¹North-Eastern Federal University MK Ammosova, Yakutsk, Russia
² Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

The article presents the results of an experiment conducted on the basis of the Faculty of Automobile Road North-Eastern Federal University MK Ammosova. Use of alternative fuels is widely developed, but problems from the application have not been resolved. The purpose - to find ways for a possible solution of problems related to the optimal operation of the internal combustion engine during the transition from oil to gas, to correct ignition timing. Experiment used a gasoline engine with a classic ignition system.

Keywords: Gasoline internal combustion engine, a Hall sensor, ignition timing, engine, gas fuel.

Большинство автотракторных двигателей работают на жидком топливе, которые являются продуктами перегонки нефти, в частности бензин и дизельное топливо.

Постоянное повышение цены на бензин и дизельное топливо подталкивает владельцев автомобилей на применение более дешевого и экологически чистого топлива как газ.

Как известно газ имеет высокую антидетонационную стойкость, чем бензин, и в этой связи угол опережения зажигания (УОЗ) газового топлива отличается от бензина [1, 2]. При этом оптимальный УОЗ на газовом топливе в среднем должно быть от 12 до 20° больше оптимального УОЗ при работе двигателя на бензине.

При работе на газообразных видах топлива (природный, сжиженный газы и

т.д.) двигатель запускаются на бензине, после прогрева переводятся на газовое топливо, при этом УОЗ остается постоянным.

Газобаллонное оборудование последних поколений, устанавливаемое на двигателях с электронными системами управления, имеет свой электронный блок управления, согласующий корректировку топливopодачи с основным штатным блоком управления двигателя. На двигателях с электронными системами управления, корректировку момента зажигания производят с помощью датчика детонации. Однако владельцы имеющие автомобиль с классической системой зажигания (датчик распределитель) лишены возможности корректировки угла опережения зажигания при переходе с бензинового топлива на газовое без механического вмешательства (поворот самого распределителя на необходимый угол). При работе на сжиженном нефтяном топливе без корректировки угла опережения зажигания теряется до 15% крутящего момента N_e [3].

Для обеспечения автоматической коррекции оптимального УОЗ при работе двигателя на бензине и на газообразных видах топлива, был разработан датчик – распределитель. На данное техническое решение получен патент РФ № 2413088.

Была проведена экспериментальная проверка работоспособности датчика – распределителя. Экспериментальная установка показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Экспериментальная установка для проверки работоспособности датчик – распределителя бензиновых двигателей, работающих на газообразных видах топлива

Испытания проводились на обкаточно – тормозном стенде КИ – 1363Б. В ходе испытания было установлено, что опытный датчик – распределитель обеспечивает автоматическую корректировку УОЗ при переводе двигателя с бензина на сжиженное топливо, причем при изменении УОЗ двигатель работает более устойчиво. При установке момента зажигания на 5° до В.М.Т при минимальных частотах бензинового двигателя (750-800 об/мин) и переводе двигателя на газ момент зажигания автоматически переходит на 15° до верхней мертвой точки.

Нами проведены исследования эффективности изменения УОЗ при работе

бензинового двигателя на биогазе. Исследования проводились на базе автодорожного факультета Северо – Восточного Федерального Университета с применением отечественного диагностического комплекса «Автомастер» модели АМ 1. Для эксперимента использовался автомобиль ВАЗ 2107 с двигателем ВАЗ 2106. На двигателе был установлен датчик – распределитель зажигания (патентом РФ №2413088).

Мотор тестер имеет возможность замерять момент зажигания с помощью встроенного стробоскопа с выводом результата на монитор, а так же измерить эффективную мощность двигателя и мощность механических потерь в процентах. В рабочем цикле программа отслеживает разгон-выбег двигателя при полностью нажатой педали акселератора. Разгон двигателя осуществляется до достижения заранее заданной оператором частоты вращения $\eta + \Delta$, после чего зажигание блокируется и осуществляется выбег двигателя до частоты $\eta - \Delta$, после этого блокировка снимается и вновь повторяется цикл разгона, по соотношению этих циклов производится расчет балансовой мощности.

Исследования проводились путем измерений эффективной мощности двигателя на частотах 1200, 1500, 2000, 2500, 3000 об/мин при работе на бензине, а на биогазе при угле опережения зажигания 5° , 15° и 20° .

Измерения эффективной мощности проводили в различных оборотах двигателя – 1200, 1500, 2000, 2500, 3000 об/мин в режиме бензинового и газового топлива. При оставлении без изменения угла опережения зажигания на газовом топливе наблюдается значительная потеря мощности двигателя. Наибольшая мощность на газу наблюдалась при оборотах двигателя 1200, 1500 об/мин., когда начальный угол опережения был выставлен на 15° до В.М.Т. Данный угол выставляется автоматически при переключении на дополнительно установленный датчик Холла в распределителе зажигания.

Далее путем поворота распределителя зажигания начальный угол опережения довели 20° до В.М.Т. и при этом наименьшая потеря мощности наблюдается уже при средних оборотах коленчатого вала, 2000, 2500 об/мин.

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты измерений эффективной мощности двигателя

Об/мин.	Эффективная мощность в зависимости от вида топлива %			
	Бензин	Биогазовое топливо		
		Без коррекции	20 градусов до ВМТ	15 градусов до ВМТ
1200	75.9	62.5	66.9	73.8
1500	75.9	64.1	74.1	73.4
2000	84.7	66.2	75.6	70.6
2500	77.5	68.1	71.2	66.2
3000	73.4	62.5	55.0	62.5

Исходя из результатов измерений можно заключить, что при переходе с бензина на биогаз требуется корректировка зажигания. Данное устройство корректировки, которое мы применили, не в полном объеме решает проблему. Фиксированная установка дополнительного датчика Холла относительно

штатного не может варьировать требуемое изменение угла опережения зажигания в зависимости от изменения оборотов коленчатого вала двигателя. Если из полученной диаграммы выбрать наименьшую потерю мощности двигателя, получим следующее значение начального момента зажигания (табл. 2).

Эффективная мощность двигателя в зависимости от вида топлива и установки угла опережения зажигания %

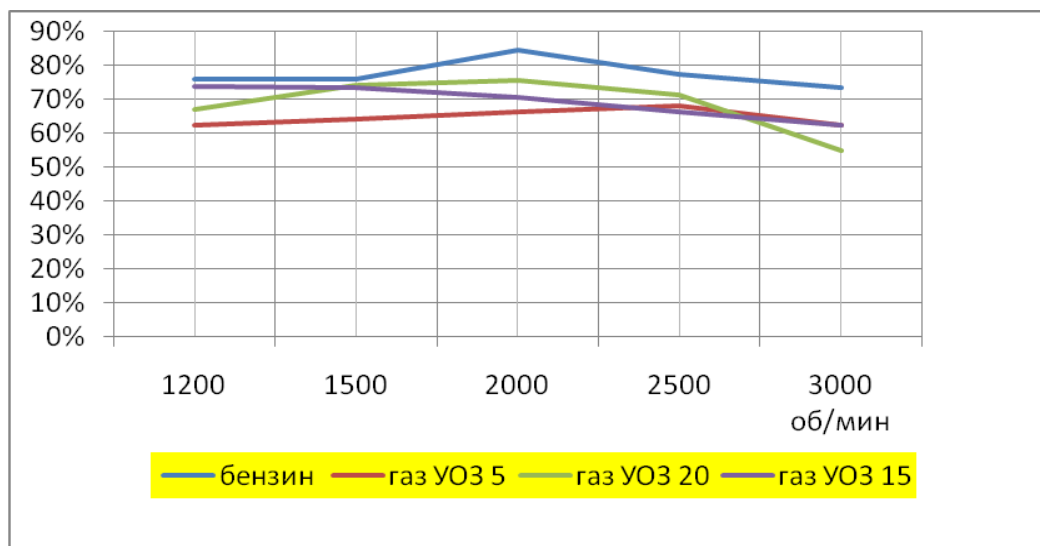


Рисунок 2 – Диаграмма измерений эффективной мощности двигателя

Таблица 2 - **Наибольшая эффективная мощность при переходе на биогаз в зависимости от начальной установки угла опережения зажигания**

Обороты	1200	1500	2000	2500	3000
Начальный У.О.З. градусов до В.М.Т.	15	20	20	20	15
Эффективная мощность в процентах	73.8	74.1	75.6	71.2	62.5

Список литературы

1. Синельников А.Ф. Автомобильные топлива, масла и эксплуатационные жидкости. Краткий справочник / А.Ф. Синельников, В.И. Балабанов.- Москва «За рулем», 2003. – 176 с.
2. Кузнецов А.В. Топливо и смазочные материалы / А.В. Кузнецов.- М.: КолосС, 2007. – 200 с.
3. Смирнов Г. П. Влияние установочного угла опережения зажигания на эффективную мощность и токсичность бензинового двигателя при переводе на работу на сжиженном газе / Г. П. Смирнов, А. Ф. Найдыш // Вестник Алтайского гос. ун-та. – 2008, №10. - С. 58-62.

Сведения об авторах:

Адамов Семен Степанович – заведующий учебно-производственной мастерской «Диагностика и надежность систем и механизмов автомобиля» автодорожного факультета.

Друзьянова Варвара Петровна – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» автодорожного факультета.

Смирнов Павел Геннадьевич - учебный мастер кафедры технического обеспечения АПК инженерного факультета.

Махутов Альберт Александрович - кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса и общеинженерных дисциплин инженерного факультета.

УМЕНЬШЕНИЕ УРОВНЯ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ НА ЗИМНЮЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ХРАНЕНИЕ АВТОТРАНСПОРТА ПУТЕМ ОРГАНИЗАЦИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ АВТОСТОЯНОК

Е.Е. Анисимов

Научный руководитель - В.П. Друзьянова

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия

В статье рассмотрены вредные вещества, содержащиеся в выхлопных газах автотранспорта, которые негативно воздействуют на экологию и здоровье человека. Проведен анализ состояния заболеваемости всего населения г. Якутска. Предложены способы уменьшения вредных выбросов автотранспорта путем организации специализированной автостоянки. Осуществлен сравнительный анализ на выявление экономического эффекта от внедрения предлагаемой экологичной автостоянки. Приведены результаты измерения температуры в системе охлаждения двигателя внутреннего сгорания при движении и на холостом ходу автомобиля. Предложен проект линии-парковки автомобилей с теплоизоляционной капсулой.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, вредные вещества, бензапирен, температурный режим, электроподогреватель, линия-парковка.

REDUCE LEVELS OF HARMFUL EMISSIONS AND OPERATING COSTS FOR WINTER OPERATION VEHICLES AND STORAGE THROUGH SPECIALIZED CAR PARKS

E.E. Anisimov

Scientific supervisor - V.P. Druzyanova

North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

The article discusses the harmful substances contained in exhaust gases of vehicles, which have a negative impact on the environment and human health. The analysis of the incidence of the total population of Yakutsk . Proposed ways to reduce harmful vehicle emissions by providing special parking places . Carry out a comparative analysis to identify the economic effect of the implementation of the proposed eco-friendly car park. The results of measuring the temperature in the cooling system of an internal combustion engine , and when driving at idling speed of the vehicle. Proposed project line - parking with heat insulating capsule.

Keywords: internal combustion engine, harmful substances, benzopyrene, temperature control, electric heater, the line-parking.

Автотранспорт ощутимо загрязняет окружающую среду. Это его воздух усиливается по отношению к нашему региону ввиду климатических особенностей и наличия мерзлоты. С выхлопом образуются следующие вредные вещества: диоксид углерода (CO_2), оксид углерода (CO), диоксид серы (SO_2), окислы азота (NO_x), летучие углеводороды (ЛОС) и производные от них твердые частицы, в том числе вещество 1-го класса опасности — бензапирен.

На наш взгляд, самым агрессивным видом вредных выбросов является бензапирен. Он вызывает поражения органов дыхательных путей и кровеносной системы. По данным ГБУ «Якутский республиканский медицинский информационно-аналитический центр» (ЯРМИАЦ) первичная заболеваемость всего населения в 2012 году повысилась на 3.1 % , составив 1065.0 на 1000 населения (2010г. – 1032.8). В структуре первичной заболеваемости всего

населения на протяжении 3 лет лидирует болезни органов дыхания - 256.0 на 1000 населения [1].

Вместе с передвигающимися массами воздуха бензапирен разносится по большой площади, а выпадая вместе с твердыми частицами из воздуха (например, при осадках) попадает в почвенные слои, водоемы, на поверхности строений. Если в средней полосе России большая часть бензапирена нейтрализуется почвой, то в Якутии ввиду наличия мерзлоты с каждым разом только накапливается. В данное время в г. Якутске имеется более 101 тыс. автомобилей, из них 60 % эксплуатируется круглогодично [2, 3].

Таким образом, актуальность представленной работы очевидна, и работы направлены на поиск решений по уменьшению объема выбросов бензапирена.

Мы предлагаем организовывать специализированные автостоянки, суть которых заключается в следующем: в автомобиль устанавливается электроподогреватель типа старт- М. Далее транспорт полностью укрывается теплоизоляционным чехлом. Материал чехла может быть разным. Мы провели экономические, технологические сравнения применяемых материалов и остановились на трехслойном бесшовном материале.

На начальном этапе работы нами проведен патентный поиск с целью выявления и подбора оптимальной марки устройства подогрева охлаждающей жидкости в двигателе внутреннего сгорания. В итоге было решено апробировать электроподогреватель охлаждающей жидкости марки «СТАРТ-М» отечественного производства.

Проведен сравнительный анализ расходов в трех вариантах: при содержании автомобиля с применением электроподогревателя «СТАРТ-М», работе автомобиля на холостом ходу при заведенном двигателе и при хранении автомобиля в теплой стоянке (табл. 1).

Таблица 1 - Определение экономической эффективности

Тип энергоносителя	Расход энергоносителя	Расход в денежном выражении за час, руб.	Расход в денежном выражении (руб.) за время простоя на стоянке	За 1 месяц, руб.	Итого за 7 месяцев, руб.
Электричество	1.5 кВт/час	$1.5 \times 3.73^* = 5.6$	$5.6 \times 8 = 44.8$	$44.8 \times 22 = 985$	6899
Бензин	0.82л/ч	$0.82 \times 37.50^{**} = 30.75$	$30.75 \times 8 = 246.0$	$246 \times 22 = 5412$	37 844
Арендная теплая стоянка	-	16...25	$25 \times 8 = 200$	$200 \times 22 = 4000$	28 000

(*) – установленный тариф потребления электроэнергии в г. Якутске по состоянию на 24.03.2014г.

(**) – цена за 1 литр бензина АИ-92.

На втором этапе проведены исследования по изменению температуры в системе охлаждения ДВС при движении и на холостом ходу автомобиля (рис. 1, 2).

Если приложить полученные результаты к таблице функциональной

классификации терморежимов ДВС, разработанной Богдановым Ю.В., то терморежим будет находиться в периоде нерегулируемого нагрева.

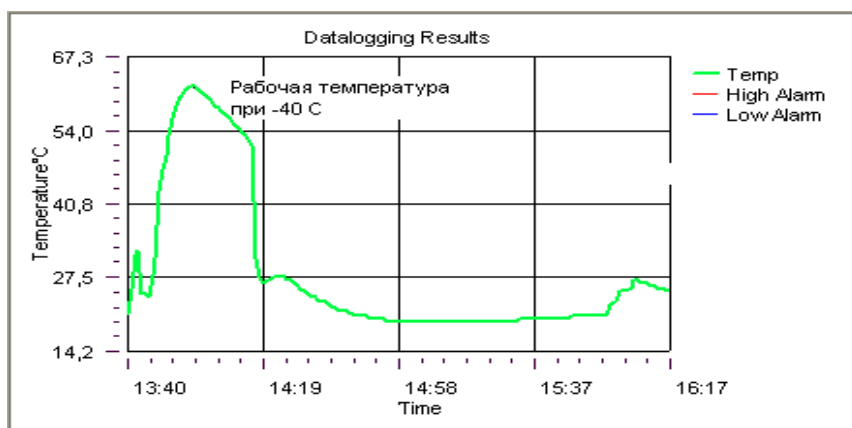


Рисунок 1- График изменения температур в системе охлаждения ДВС при движении автомобиля (температура воздуха -40 °C.)

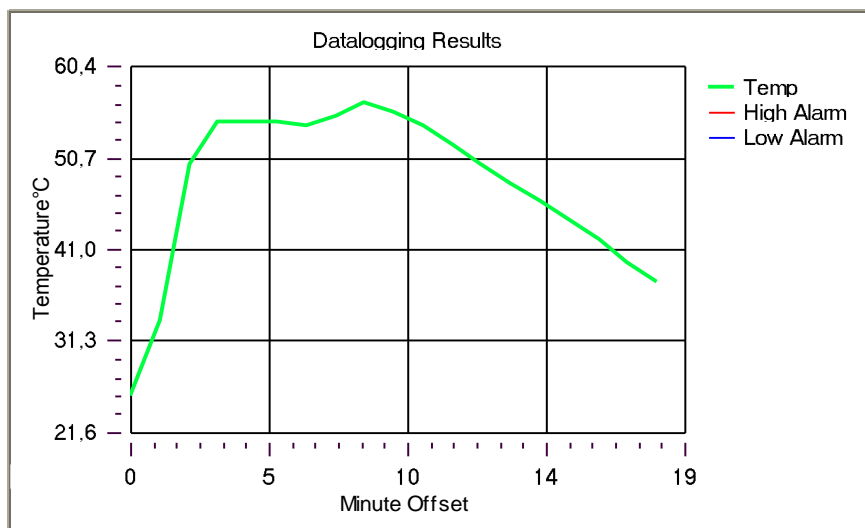


Рисунок 2 -График изменения температур в системе охлаждения ДВС на холостом ходу автомобиля (температура воздуха -40 °C)

В целях приведения в соответствие фазы нагрева в экологический отрезок (80-85 °C) по Богданову, нами разработан проект линии-парковки автомобилей (рис. 3) с электроподогревом (рис. 4).

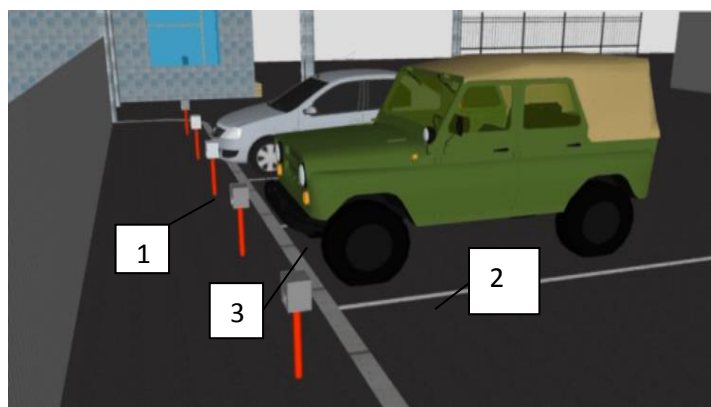


Рисунок 3 - Линия-парковки автомобилей: 1 – линия подключения подогревателей, 2 – пункт автоматизированного управления, 3 – парковка-стоянка.

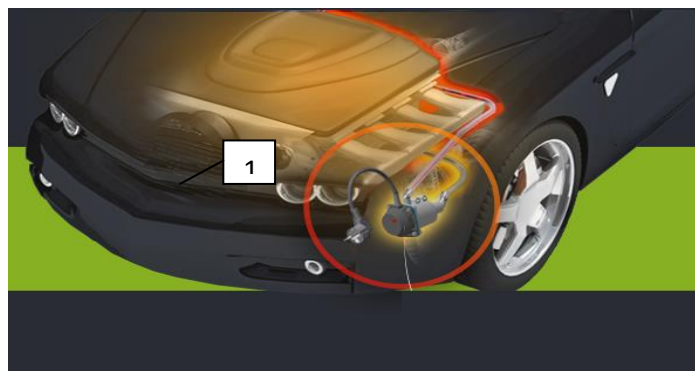


Рисунок 4 - Место установки устройства:
1 – электрический подогреватель

Для поддержания рабочей температуры моторного отсека автомобиля в системе охлаждения ДВС устанавливается электроподогреватель 1, который имеет мощность 1.5кВт (для легковых автомобилей). Установленный подогреватель поддерживает рабочую температуру (70 °- 80 °С) охлаждающей жидкости. Нижняя температура хранения и нахождения автомобиля на линии равна до -25 °С.

Дополнительно предлагается установить теплоизоляционную капсулу (рис. 5.), поддерживающую оптимальную температуру автомобиля в целом.

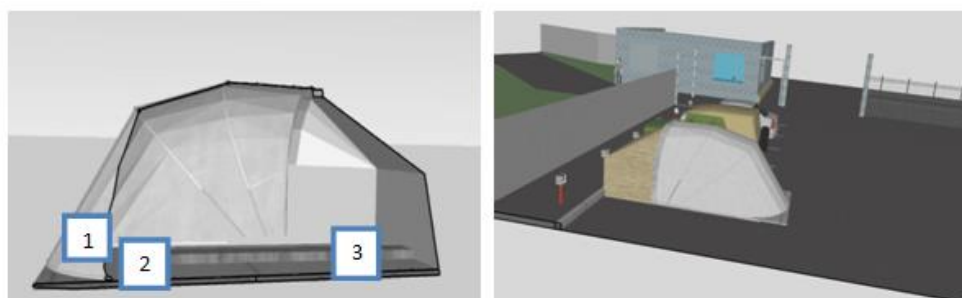


Рисунок 5 - Теплоизоляционная капсула:
1 - теплоизоляционная ткань, 2- теплоизоляционный поддон, 3 – инфракрасная пленка

Таким образом, новизна и актуальность решения проблемы заключаются в следующем:

- впервые в условиях Республики Саха (Якутия) разрабатывается линия парковки с подогревом.
- мобильная теплоизоляционная капсула изготавливается из современных материалов с низкой удельной теплопроводностью.

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) ... Г72; Правительство Респ. Саха (Якутия), Министерство охраны природы Респ. Саха (Якутия). — Якутск: Компания «Дани Алмас», 2003 –... в 2011 году:/ [сост. А. И. Олесова, И. И. Кычкина; научн.ред. В. А. Григорьев]. — 2012. — 216 с.
2. Транспорт в республике Саха (Якутия): Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) — Я.: 2011г. – 104 с.

3. Транспорт в республике Саха (Якутия): Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) — Я.: 2012г. – 122 с.

4. Букварь автолюбителя, версия 16.4а. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.abvgd-auto.narod.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – 25. 03. 2014 г.

Сведения об авторах:

Анисимов Евсей Евсеевич – старший преподаватель кафедры «Эксплуатация автотранспорта и автосервис» автодорожного факультета.

Друзьянова Варвара Петровна - кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой «Эксплуатация автотранспорта и автосервис» автодорожного факультета.

УДК 378 (001.891)

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ В ИРКУТСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА БОЛОНСКУЮ СИСТЕМУ ОБУЧЕНИЯ

С.Е. Васильева

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Проблема эффективности управления вузом в условиях развивающихся рыночных отношений приобретает особую актуальность с появлением новых требований, предъявляемых к высшему учебному заведению рынком образовательных услуг и рынком труда, полноправным участником которых является современная образовательная организация. Соответственно, основополагающей задачей перед вузом становится создание механизмов, обеспечивающих качество оказываемых вузом образовательных услуг. Особую актуальность приобретают вопросы формирования системы обеспечения качества профессиональной подготовки. Образовательная сфера рассматривается как социальный институт, конструирующий будущее общество. Такой подход определяет либеральную политику развития, при которой для изменения общества надо изменить человека через развитие системы образования. Система образования в этом случае должна ориентироваться на развитие личности, подготовку ее к разрешению нестандартных проблем, повышению ее социальной, профессиональной и географической мобильности, представляющих множество различных путей выбора собственного будущего. Важнейшим показателем эффективности инвестиций в образование является его качество. А поскольку основной потенциал инновационного развития сосредоточен в высших учебных заведениях и его уровень напрямую определяется качеством высшего образования, то одним из основных направлений модернизации образования является разработка вариативных моделей управления качеством высшего образования.

Ключевые слова: образование, качество, система качества, управление качеством.

QUESTIONS OF QUALITY MANAGEMENT OF EDUCATION IN THE IRKUTSK STATE ACADEMY IN CONDITIONS OF TRANSITION TO THE BOLOGNA SYSTEM OF EDUCATION

S.E. Vasilieva

Irkutsk state Academy of agriculture, Irkutsk, Russia

The problem of efficiency of University management in conditions of developing market relations is of special importance with the emergence of new requirements to the higher education institution the market of educational services and the labour market, full member of which is a modern

educational institution. Accordingly, the fundamental task for the universities is the creation of mechanisms that ensure the quality of educational services. Of great importance for the issues of forming the system of quality assurance of training. Education is considered as a social institution, constructing a future society. This approach defines liberal development policy, in which to change society should change the person through the development of the education system. The education system in this case should focus on personal development, training her to solving non-standard problems, improve its social, professional and geographical mobility, representing many different ways to choose their own future. The most important indicator of the efficiency of investment in education is its quality. And since the main potential of innovative development is concentrated in institutions of higher education and its level is directly determined by the quality of higher education, one of the main directions of modernization of education is the development of variable models of quality management in higher education.

Keywords: education, quality, quality, quality management.

Сегодня в центре внимания инициаторов и участников Болонского процесса находится европейское высшее образование, главная содержательная задача которого состоит в сохранении и обеспечении требуемого качества профессиональной подготовки специалиста и поиске механизмов его повышения.

Многоаспектность поставленной проблемы привлекает к ее решению положения разных научных направлений - экономической теории, менеджмента, психологии математической статистики, социологии. На уровне теории управления отдельные стороны поставленной проблемы рассмотрены в трудах А. Аганбегяна, В. Байденко, С. Богомолова, О. Виханского, Т. Ворониной, и др.

Исследования посвящены вопросам управления качеством образования как с позиций общей теории управления, так и на основе внедрения инновационных методов обучения. Отражены проблемы информационных технологий, применения инновационных подходов к процессу разработки организации программ обучения, разработке терминологического аппарата и использованию базовых концепций и методов TQM в образовании.

Проблема качества профессиональной подготовки неразрывно связана с вопросами проектирования образовательных систем, построения и развития систем непрерывного профессионального образования, рассмотренными в трудах Н.Е. Астафьевой, В.П. Беспалько, А.Л. Денисовой, З.Д. Жуковской, Н.В. Кузьминой, и др. Развитие современной концепции качества подготовки специалиста рассмотрено в трудах В.И. Байденко, Е.Ж. Володиной, О.В. Голосова, А.Л. Денисовой, А.П. Егоршина, Э.М. Короткова, И.Я. Лернера и др.

Одним из путей модернизации образования может стать внедрение в систему его управления принципов TQM - Всеобщего управления качеством. Ключевыми проблемами адаптации методологии TQM в сфере образования являются вопросы о выборе содержания и последовательности действий, которые могут гарантировать качество предоставления вузом образовательных услуг, а также вопрос о выборе способов осуществления им такой деятельности [6].

Исследования показали, что качество профессиональной подготовки специалиста в условиях сельскохозяйственного вуза необходимо рассматривать, как способность образовательной системы удовлетворять, с одной стороны, потребности рынка труда в специалистах соответствующей квалификации, с другой - потребности личности в получении конкурентоспособных знаний.

Однако на практике, управление качеством образования на институциональном уровне позволяет выделить ряд противоречий:

1) между современными требованиями рынка труда к качеству вузовского образования и ограниченностью возможностей их удовлетворения на основе традиционных подходов к управлению образовательным процессом;

2) между инновационными процессами в профессиональном образовании и отсутствием механизма обеспечения их согласованного и положительного воздействия на качество образовательных услуг;

3) между потребностями личности в интеллектуальном, культурном и профессиональном развитии, профессиональной идентификации, обеспечивающим и ее конкурентную позицию на рынке труда, и возможностью их удовлетворения в условиях сельскохозяйственного вуза;

4) необходимостью гарантированного качества предоставляемых вузом образовательных услуг и неразработанностью методологического аппарата его достижения;

5) уровнем развития теории и практики внедрения систем обеспечения качества в различных социальных системах и степенью освоения данного направления в образовательной практике высшей школы.

Качество - фундаментальная категория, определяющая все стороны мироздания, факторы социального устройства и деятельности людей. Категория «качество» раскрывается соотносительностью с категориями «количество», «системность», «структурность», «организованность», «оценка», «уровень качества», «требования к качеству», «мера качества» и с другими составляющими качества образования: качество содержания образования, качество образовательных технологий и методов обучения, качество образованности личности.

Актуальный круг понятий, опредмечивающий сущностное содержание категории «качество», может выглядеть следующим образом:

- качество высшего образования;
- управление качеством высшего образования;
- качество подготовки специалистов с высшим образованием;
- проблемы качества подготовки специалистов с высшим образованием;
- системное исследование качества высшего образования;
- критерии качества высшего образования;
- мониторинг качества высшего образования;
- обеспечение качества высшего образования;
- инструментарий управления качеством;
- методика оценки образовательных услуг;
- оценка эффективности обучения.

Модель системы управления качеством может быть представлена тремя блоками:

1) подсистемой управленческих подходов, используемых для решения конкретных задач, ориентированных на качественное изменение какого-либо образовательного фактора;

2) подсистемой теоретико-методологических оснований, представленных на

уровнях общенаучном, стратегическом, практико-ориентированном, конкретно-научном и факторном;

3) подсистемой ценностной сущности компонентов и факторов образования различной природы (духовность, мотивация, компетентность и т.д.).

Концепция внутривузовского управления качеством представляет собой сложную целеориентированную систему теоретико-методологических, технологических знаний-смыслов, аккумулируя перспективные направления развития системы образования на основе понимания качества как универсального метафактора, позволяя интегрировать парадигмальные и частно-предметные знания в единое целое.

Основой проектируемой системы управления качеством может стать модель управления вузом в соответствии с идеологией TQM, которая не отделяет систему управления качеством от общей системы управления организацией, учитывая при этом полный цикл управления Деминга: Планирование - Выполнение - Проверка - Действие. Система принципов внутривузовского управления качеством, призвана выполнять регулятивную функцию на уровнях: общенаучном, стратегическом, практико-ориентированном, тактическом, конкретно-научном и факторном [1].

Подсистема принципов общенаучного характера основана на методологии системного подхода, который применительно к внутривузовскому управлению качеством реализуется через выделенную подсистему следующих принципов: интегральной целостности; целеориентированности; устойчивости; многоуровневости; управляемости.

Подсистема принципов, обеспечивающая практико-ориентированный уровень управления качеством, основана на концепции Всеобщего управления качеством и представлена принципами: открытости; опережающего развития; совершенствования процессов. Включает базовые принципы, лежащие в основе стандартов ИСО9001:2001, а именно: ориентация организации на заказчика (customer focus); лидерство руководства (leadership); вовлечение сотрудников (involvement of people); процессоориентированный (или процессный) подход (process approach); системный подход к управлению (system approach to management); постоянное улучшение (continual improvement); подход к принятию решения, основанный на фактах (factual approach to decision making); взаимовыгодные отношения с поставщиками (корпоративными партнерами) (mutually beneficial supplier relationships) [5].

Базовой функцией системы управления качеством является функция стратегического планирования, формирования «видения» (Vision). Именно «видение, как» картина взгляда на будущее помогает определить нужное направление развития вуза, подчеркивая самобытность осознания особой компетентности, способствующей сплочению коллектива. Видение - суть образ вуза.

Итак, система функций внутривузовского управления качеством может состоять из: информационно-аналитической, контрольно-диагностической, организационно-технологической, регулятивно-коррекционной, нормативной, интегративной, управленческой, активизационной и функции управления кадрами.

Функционирование системы управления качеством осуществляется в условиях соответствующей информационно-аналитической среды, которая должна соответствовать, в свою очередь, следующим требованиям:

- функционирование и развитие системы и всех ее элементов происходит в полном согласии с функционированием взаимодействующих с ней систем, обуславливая тем самым возможность достижения прогнозируемых целей;

- в процессе взаимодействия каждая система стремится к самовывживанию и сбалансированному развитию;

- система поддерживает и обогащает собственный энергетический и информационный баланс за счет тех систем, с которыми она вступает во взаимодействие с помощью стабилизированных обратных связей;

- элементы системы должны быть динамичными, иметь возможность перехода от одного состояния в другое;

- система должна иметь направленность на достижение результата, достаточного для своего функционирования и дальнейшего развития.[3, 4]

При этом большое значение имеет устойчивость информационной среды (нивелирование энтропии), обеспеченная представлением формализуемых компонентов системы управления качеством на основе создания информационно-аналитической среды с использованием средств современных образовательных технологий.

Управление качеством представляет собой комплекс действий, методов и средств эффективного преобразования (развития) организационных структур, процессов деятельности, содержания образования и т.д. При этом развитие определяется как саморазвитие, а системность выступает его важнейшей характеристикой (Н.В. Лысенко).

Создание системы управления качеством требует последовательного решения следующих задач: определение и концептуализацию целей в области качества образования; выявление требований рынка труда и потенциальных работодателей; установление базового комплекса процессов как открытой модели; разработка и адаптация методов управления процессами, обеспечивающих функционирование и развитие университета; осуществление документального оформления системы менеджмента качества; осуществление контролирования процессов посредством проведения внутреннего аудита [7].

Процессный подход концептуализирован в стандарте ИСО 9000-1994, а стал применяться на практике с вводом стандартов ИСО 9000 версии 2000 года. Таким образом, процессная модель качества актуализирована стандартами и ГОСТами, целеориентирует вуз на удовлетворение потребностей потребителей и рынка труда с помощью управления процессами.

Выделены следующие группы процессов: основные (базовые), процессы менеджмента качества и обеспечивающие качество образования в целом. Результатом базовых процессов является выпуск подготовленных специалистов (или оказание услуг). Результатом процессов менеджмента качества является повышение результативности основных и обеспечивающих процессов. Результатом обеспечивающих процессов является создание необходимых условий для осуществления основных процессов. Определение структуры и декомпозиция

выделенных групп процессов позволяет построить матрицу распределения полномочий и ответственности системы менеджмента качества (СМК), определить владельцев (собственников), руководителей и участников процессов и подпроцессов, обеспечивающих функционирование и развитие вуза.

Документальное оформление СМК вуза, включает анализ: политики и цели в области качества; руководство по качеству; процедуры описания процессов системы менеджмента качества.

Основными характеристиками СМК являются прозрачность, управляемость, развитие.

Таким образом, качество образования - интегральная характеристика, имеющая отношение ко всему деятельностному циклу вуза, включающему проектирование, реализацию и контроль образовательного процесса, инфраструктурное обеспечение (на основе инфокоммуникационных технологий), а также самооценку вуза. Такое практическое понимание качества образования требует особых технологий мониторинга - важнейшего инструмента проверки и оценки эффективности внедряемого содержания образования, повышения эффективности управления вузом, совершенствования процессов обучения. Объектами мониторинга выступают как отдельные подразделения вуза, так и различные процессы уровня образования и управления, отдельные аспекты деятельности (например, мониторинг педагогический, психологический; мониторинг качества подготовки студентов, качества педагогических кадров, образовательного процесса, материально-технической базы). Для определения качества образовательных технологий и программ используются подходы, связанные с разработкой различных индикаторов - обобщенных комплексных характеристик объектов мониторинга. В качестве индикаторов могут выступать [2]: степень интеллектуализации содержания образования, способность содержания и технологий профессионального образования обеспечить высокую профессиональную готовность специалиста, интеграция содержания профессионального образования, направленность образовательных программ на развитие профессионального творчества и т.д. Мониторинг качества образования есть порядок (логическая схема) установления взаимосвязи и входа динамической системы учебного процесса с целью решения поставленных задач оптимальным путем.

Важно отметить, что каждый из индикаторов характеризуется настолько большим количеством параметров (в том числе - трудноформализуемых и неформализуемых), подлежащих контролю и анализу, что решение проблем управления качеством образования (в частности - регулярного мониторинга) не представляется возможным без полной информатизации системы управления университетом.

Таким образом, можно сказать, что качество поддержания образования в России, его уровень во многом зависят от коллективного интеллекта разработчиков соответствующих стандартов и образовательной политики. И здесь очень важно, чтобы они, разработчики, не забывали о том, что с философской точки зрения качество образования есть синтезатор всех проблем его развития в России и, одновременно, индикатор качества образовательной политики и

реформ, проводимых в данной области в последние годы. Прежде всего, о том, что концептуально качество образования складывается из качества трех основных его составляющих - человека, содержания образования и образовательных технологий.

Список литературы

1. *Никитина Н.Ш.* Разработка внутривузовской системы качества на основе МС ИСО 9001 / *Н.Ш. Никитина, И.А. Соболева, Ю.А. Афанасьев* // Качество образования: концепции, проблемы: Материалы III международной научно-методической конференции / Под общей ред. *А.С. Вострикова*. - Новосибирск, 2000. - С.380-382.
2. *Никитина Н.Ш.* Университетский центр «Маркетинг образовательных услуг» / *Н.Ш. Никитина, Е.В. Федорова* // Качество образования: достижения, проблемы: Матер. IV междунар. научн.-метод. Конф. (17-20 апреля 2001 г.). - Новосибирск, 2001. - С. 64-66.
3. *Никитина Н.Ш.* Система управления качеством персонала в вузе. Информационное обеспечение системы управления качеством персонала / *Н.Ш. Никитина, И.А. Шендрик* // Системы управления качеством: проектирование, организация, методология: Матер. X Симпозиума «Квалиметрия человека и образования: методология и практика». Кн. 4. - М., 2002. - С.31-40.
4. *Никитина Н.Ш.* Рейтинговая оценка деятельности факультетов как элемент системы мониторинга качества образования в университете / *Н.Ш. Никитина* // Университетское управление: практика и анализ. - Екатеринбург, 2003. - № 4 (27). - С.62-70.
5. Проблемы качества образования. Кн. 2. Компетентность человека - новое качество результата образования: Материалы XIII Всерос. совещ. - М.: Уфа, 2003. - 72 с.
6. Проблемы качества образования. Кн. 6. Общие проблемы качества образования: Материалы XIV Всерос. совещ. - М.: Уфа, 2004. - 68 с.
7. *Селезнева Н.А.* Системы обеспечения качества и управления качеством высшего образования по специальностям (направлениям подготовки) как главные объекты комплексного исследования и модернизации: Доклад в слайдах: Матер. XIV Всерос. совещания «Проблемы качества образования». - 2-е изд. - М.: Уфа, 2004. - 45 с.

Сведения об авторе:

Васильева Светлана Егоровна – старший преподаватель кафедры математики инженерного факультета.

УДК 631.363

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОТЖИМА ВЛАГИ ИЗ РЫБНЫХ ОТХОДОВ

А.С. Грецов

Научный руководитель – В.В. Новиков

Самарская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кинель, Россия

В настоящее время предприятия мясоперерабатывающей и рыбоперерабатывающей промышленности являются источником значительного количества отходов органического происхождения, содержащих в большом количестве животные белки, жиры и минеральные соли. Эти отходы являются ценным кормовым продуктом, однако, быстро разлагаясь, становятся непригодными для дальнейшего использования. Поэтому переработка мясорыбных отходов является важной задачей для обеспечения кормовой базы сельскохозяйственного комплекса и предотвращения загрязнения окружающей среды. При производстве кормов особое место занимает экструзионная переработка мясорыбных отходов. Данная технология

наилучшим образом решает как вопросы утилизации мясорыбных отходов, так и получение кормовой добавки с высокой степенью усвояемости и бактериальной чистоты. В статье приводится обоснование устройства для измельчения и отжима влаги позволяющего измельчать непищевые отходы, и доводить их влажность до показателей, при которых может проходить процесс экструзии.

Ключевые слова: отходы, измельчение, влага, корпус, нож.

METHODOLOGICAL BASIS AND JUSTIFICATION OF STRUCTURAL-FUNCTIONAL AND CONSTRUCTIVE-TECHNOLOGICAL SCHEME OF THE EXTRACTION OF WATER FROM FISH WASTE

A.S. Grecov

Scientific Director - V.V. Novikov

Samara state agricultural Academy, Kinel, Russia

At present the enterprises of the meat-processing and fish processing industry are the source of a significant amount of wastes of organic origin contains large quantities of animal proteins, fats and mineral salts. These wastes are valuable fodder products, however, rapidly decomposing, become unsuitable for further use. So the processing masarini waste is an important task to ensure the feeding base of agricultural complex and prevention of environmental pollution. Currently, the production of fodder special place extrusion processing masarini waste. This technology takes care of how the issues of utilization of masarini waste and fodder additive with high degree of assimilability and bacterial purity. In this paper we study the device for grinding and extraction of moisture allows to grind non-food waste, and bring them humidity up to indicators which can pass the extrusion process.

Keywords: waste, grinding, moisture, body, knife.

Проведённый анализ технологических линий и технических средств для отжима влаги из рыбных отходов позволил изучать процесс извлечения влаги на основе взаимодействия устройств измельчения и отжима (рисунок 1), и определить целесообразность применения их при экструдировании, как наиболее эффективный способ приготовления экструдированных кормов из смеси рыбных отходов и концентрированных кормов [1, 2].



Рисунок 1 – Структурная схема функционирования линии экструдирования рыбных отходов: Ад – устройства для дозирования; Аот – устройство отжима влаги; Аэ – устройство экструдирования; f_1 – обобщенные статистические показатели, характеризующие состав кормов, поступающих на отжим, их физико-механические свойства; $X_{д1}$ – обобщенные значения внутренних факторов дозирующих устройств кормовых компонентов; $X_{и}$ – обобщенные значения внутренних факторов отжимающих устройств кормовых компонентов; y_{01-1} – масса кормовой порции компонента, поступающей на отжим; y_{11} – масса смеси (производительность отжимающего устройства); обобщенные показатели, характеризующий энергоёмкость $Y_{э}$, материалоемкость и надёжность $Y_{мн}$ системы средств механизации приготовления кормов, в структурную схему условно не введены.

Для обеспечения предложенного технологического процесса, с учётом требований нормативных документов, нами была разработана конструктивно-технологическая схема устройства для отжима влаги, представленная на рисунке 2, новизна которой подтверждена патентом РФ на полезную модель № [4].

Устройство для отжима влаги состоит из корпуса 1, на котором установлен загрузочный бункер 2, а внутри находятся рабочие органы: подвижные ножи 5 на приводном валу 3 и резисторы 4, прикреплённые к днищу корпуса. С боку в корпусе предусмотрено выгрузное окно 6 с лотком 7, а в днище корпуса сливное отверстие 8.

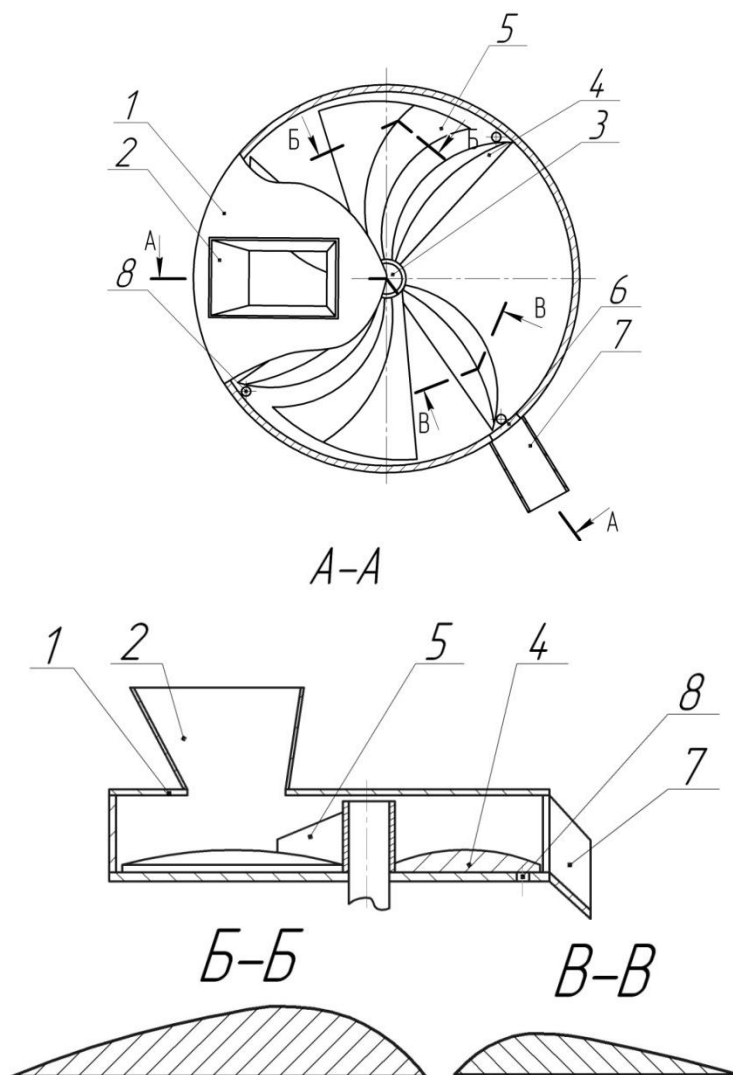


Рисунок 2 – Конструктивно-технологическая схема устройства для отжима влаги:
 1 – корпус; 2 – загрузочный бункер; 3 – приводной вал; 4 – резистор; 5 – нож; 6 – выгрузное окно;
 7 – лоток; 8 – сливное отверстие

Устройство работает следующим образом. Исходный материал, подлежащий переработке из загрузочного бункера 2 поступает в рабочую зону устройства, срезается и захватывается подвижными ножами 5, а затем, попадая в пространство между подвижным ножом 5 и резистором 4, начинает перемещаться к стенке корпуса (за счёт действия центробежной силы). Одновременно с этим измельчённая масса, оказавшись в пространстве – в плоскости между подвижным

ножом и резистором, подвергается сжатию за счёт уменьшения объёма пространства. При этом происходит отток (выжимание) жидкой фракции от составляющей основу продукта. Обезвоженная масса через выгрузное окно 6 и лоток 7 сбрасывается в отгрузочную тару, а жидкая фракция через сливные отверстия 8 в канализацию.

Разработанная структурная схема функционирования устройства для отжима влаги определила критерии оценки его технологического процесса: основным количественным показателем работы устройства для отжима влаги является его производительность, качественным показателем является остаточная влага в мясорыбных отходах, энергетическим – затрачиваемая мощность на привода. Основным критерием оптимизации применены качественные показатели, в качестве дополнительного критерия оптимизации используется производительность и подача[3].

Список литературы

1. *Грецов, А. С.* Способ извлечения влаги из отходов животного происхождения и устройство для его осуществления / *А.С. Грецов, В.В. Новиков* // Сборник научных трудов. — Самара: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. — С. 210 - 214.
2. *Запорожский, А. А.* Технология переработки прудовой рыбы с применением новых биотехнологических приёмов / *А. А. Запорожский, С. П. Запорожская* // Актуальные проблемы выращивания и переработки прудовой рыбы: сборник трудов международной научно-технической интернет конференции. – Краснодар, 2012. – С. 113–116
3. *Коновалов, В. В.* Расчёт оборудования и технологических линий приготовления кормов: примеры расчётов на ЭВМ / *В. В. Коновалов.* – Пенза, РИО ПГСХА. – 2002. – 206 с.
4. Пат. № 2490928 Российская Федерация, МПК⁷ А23К1/00. Устройство для измельчения и отжима влаги / *В. В. Новиков, Я. М. Бекетов, А. Л. Мишанин, И. В. Успенская, А. С. Грецов;* заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА. – № 20122102423/13 ; заявл. 24.01.12 ; опубл. 27.08.13, Бюл. №24.

Сведения об авторах:

Грецов Алексей Сергеевич – аспирант кафедры сельскохозяйственных машин и механизации животноводства инженерного факультета.

Новиков Владимир Васильевич – кандидат технических наук, профессор кафедры сельскохозяйственных машин и механизации животноводства инженерного факультета.

УДК 66.098.4

БИОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ

Е.Н. Кобякова

Научные руководители – В.П. Друзьянова, С.С. Ямпиров

Северо-Восточный Федеральный университет им. М.К. Аммосова, *Якутск, Россия*

В статье обосновано применения биогазовых установок в животноводческих хозяйствах Республики Саха (Якутия). Рассчитаны и показаны основные эквивалентные показатели выхода биогаза. Произведен патентный поиск биогазовых установок малого объема и обоснован выбор оптимальной конструкции установки для применения в условиях Республики Саха (Якутия). Определены типы расположения перемешивающих устройств в метантенках и проведены

лабораторные исследования по объемам выхода биогаза. Результаты исследований показали, что наибольший выход наблюдается в метантенке с боковой установкой мешалки и пиковый выход биогаза пришелся на 15-17 день и составил 0.035-0.038 м³.

Ключевые слова: биогаз, метантенк, перемешивающее устройство, рабочее сырье, крупный рогатый скот, сброживаемая масса.

BIOGAS PLANT FOR USE IN SMALL LIVESTOCK FARMS

E.N. Kobyakova

Supervisors – V.P. Druzyanova, S.S. Yampilov

North-Eastern Federal University, *Yakutsk, Russia*

The article gives the rationale for the use of biogas plants in the breeding farms of the Sakha Republic (Yakutia). Calculates and shows the basic equivalent yields of biogas. Patent search performed small volume of biogas plants and justified choice of the optimal design for the application in the Republic of Sakha (Yakutia). The types of locations on the digester mixing devices and conducted laboratory research on biogas output. The results showed that the highest yield is observed in the digester with a side-mounted agitator and peak biogas yield fell to 15-17 day and was 0.35-0.38 м³.

Keywords: biogas, digester, mixing device, materials for working process, cattle, mass of fermenting.

Республика Саха (Якутия) располагает огромными земельными ресурсами, на территории которой в данное время располагается более 297 сельских населенных пунктов, где проживает 742 500 чел. [2].

Для данных населенных пунктов достаточно остро стоит энергетическая проблема. Данная проблема возникает в результате дефицита энергетических мощностей, недостаточного уровня централизации электроснабжения, которая обусловлена территориальной рассредоточенностью населения. Теплоснабжение животноводческих ферм, других производственных объектов и жилого сектора осуществляется от мелких котельных, работающих на привозном жидком и твердом топливе, доставка которого требует больших экономических и энергетических затрат [5].

Также в последние годы резко сократилось применение минеральных и органических удобрений, почти не ведутся мелиоративные работы. Из-за экономической фактора и перегрузки сельскохозяйственных угодий неправильно утилизированным навозом домашнего скота происходит интенсивное уменьшение их плодородия.

Одним из путей решения этих проблем послужило бы внедрение биогазовой технологии утилизации сельскохозяйственных отходов, в результате которого получают качественное удобрение и сопутствующий продукт в виде биогаза.

Согласно статистическим данным на 1.08.2013 г. на территории Республики Саха (Якутия) в 35 районах и 2 городах с их прилегающими территориями насчитывается 233 280 голов поголовья крупного рогатого скота. При этом больше половины поголовья в хозяйствах содержатся по 10 и 15 голов. Большая часть поголовья крупного рогатого скота сосредоточена в Центральных (Хангаласский – 12213 гол., Намский - 13089 гол.), заречных (Чурапчинский - 26607 гол., Усть-Алданский – 17220гол., Таттинский - 18220., Мегино-

Кангаласский – 24355., Амгинский – 14059 гол.) и Вилюйских районах (Верхневилуийский – 13180 гол., Вилюйский – 13786 гол., Сунтарский – 18072 гол.).

По результатам многочисленных исследований российских и зарубежных ученых [1,4,6], из 1 кг навоза можно получать в среднем 0.04 м³ биогаза. Если считать, что от 1 головы КРС (усредненный показатель по возрастным группам) в сутки выход навоза составит 20 кг, то за стойловый период общий выход навоза составит 4665.6 т навоза, а выход биогаза составит 186624 м³.

Биогаз, как альтернативный вид энергии, имеет следующие эквивалентные показатели: из 1 м³ биогаза получают 2 кВт электроэнергии, 0.8 м³ природного газа; 0.84 л дизельного топлива; 0.74 л бензина; 1.5 кг дров (в абсолютно сухом состоянии) [6].

При условии обеспечения всех фермерских (крестьянских) хозяйств Республики Саха (Якутия) установками по выработке биогаза, можно ежегодно получать следующие объемы биогаза или его эквивалентных энергоресурсов (табл. 1).

Таблица 1 - Выход биогаза и его эквивалентные энергоресурсы

Показатель					Выход/выработка			
					В день		В год	
Количество навоза, тонн					6998.4		1119744	
Количество биогаза, м ³					314928		44789760	
№	Наименование	Ед. изм.	Коэффициент	Объем производства в день	Объем производства в год	Цена, руб/ед. продукции	Стоимость, тыс. руб в день	Стоимость, тыс. руб в год
Эквивалентный показатель	Природный	м ³	0.8	149299.2	35831808	5.5	821.1	197074.9
	Диз. Топливо	кг	0.84	156764.16	37623398.4	40	6270.6	1504935.9
	Бензин	л	0.74	138101.76	33144422.4	38	5247.9	1259488.1
	Дрова	кг	1.5	279936	67184640	3	839.8	201553.9
	Эл/энергия	кВт	2	373248	89579520	3	1119.7	268738.6

Как мы видим из таблицы, ежегодный прирост биомассы в виде отходов животноводства республики составляет 1119744 т. Из этой биомассы можно производить объем биогаза, эквивалентный следующим видам энергоресурсов и способный замещать: природный газ в объеме 35831808 м³, или дизельное топливо – 37623398.4 л, или бензин – 33144422.4 л, или дрова для топки в печах - 67184640 кг, или электроэнергию в 89579520 кВт.

Опираясь на то, что основная часть скота содержится в частных хозяйствах, где поголовье в среднем составляет по 5 - 10 гол., возникает необходимость применения биогазовых установок малой мощности. А также следует учитывать простоту конструкции и эксплуатации с экономическим фактором в виду того, что сельское население не сможет оказать высококвалифицированное обслуживание сложного оборудования.

Был произведен патентный поиск биогазовых установок, удовлетворяющих

вышеперечисленным требованиям. Выбрали 18 патентов биогазовых установок с одним реактором. Анализ показал, что в настоящее время основной применяемой формой для реактора является цилиндрическая форма с вертикальным или горизонтальным расположением. У большинства приведенных патентов имеется устройство для поддержания заданной температуры в виде водяной рубашки или не имеется вовсе и температура внутри реактора поддерживается с помощью температуры помещения, что плохо сказывается на процессе брожения, а, следовательно, на выход биогаза. У подавляющей части рассмотренных патентов отсутствует устройство для перемешивания субстрата.

По результатам обзора биогазовых установок и обоснованию применения технологии в условиях Республики Саха (Якутия) было установлено, что наиболее подходящим по температурному режиму, базовой конструкции, а также стоимости оборудования является Метантенк RU 124261 опубл. 13.01.2012, автором которого является Друзьянова В.П.

Основным недостатком данного устройства является отсутствие перемешивающего устройства. Согласно ГОСТ система перемешивания в метантенке повышает эффективность работы биогазовых установок. При оптимальном подборе способа перемешивания рабочего сырья выход биогаза может повыситься до 50 %, поскольку перемешивание сбрасываемой массы в метантенке обеспечивает высвобождение образующего биогаза, равномерное перемешивание и распределение популяции бактерий, предотвращение формирования корки и осадка, появление участков разной температуры внутри резервуара, предотвращение формирования пустот и скоплений, которые уменьшают рабочую площадь реактора. Исходя из этого, следует внести изменения в конструкцию данного метантенка в виде перемешивающего устройства [3].

В виду следующих существенных факторов таких, как небольшой объем исходной установки (0.7 м^3), применение данной установки в частных хозяйствах, низкая квалификация обслуживающего персонала и использование полученного биогаза для хозяйственных целей целесообразным является выбор механизма перемешивания с ручным приводом.

Опираясь на теоретические данные, возникает необходимость подтверждения их лабораторными исследованиями.

Для исследования было выбрано 3 вида расположения перемешивающих устройств на метантенке: с верхним перемешивающим устройством, с боковым перемешивающим устройством и с верхним перемешивающим устройством, расположенным под уклоном (рис 1).

Лабораторные исследования проводились по заданной на рис 2 технологической последовательности и схемам опыта представленным в табл. 1, 2.

Место проведения: лаборатория «Альтернативные источники энергии» кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» Автодорожного факультета Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова.

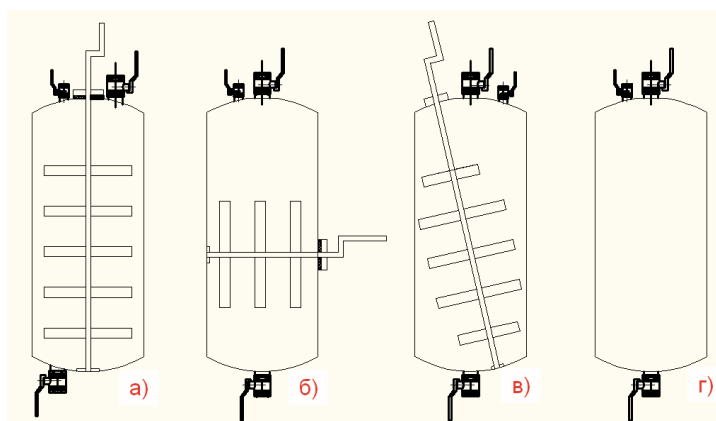


Рисунок 1 - Типы расположения перемешивающих устройств вертикального метантенка:
 а) с верхним перемешивающим устройством; б) с боковым перемешивающим устройством;
 в) с верхним перемешивающим устройством, расположенным под уклоном; г) без перемешивающего устройства.

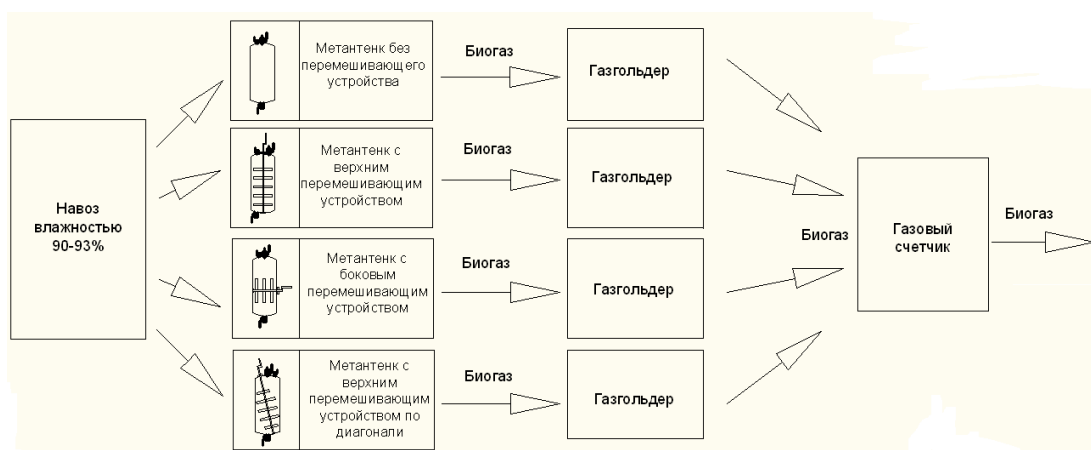


Рисунок 2 - Технологическая последовательность исследования по выходу биогаза

Таблица 2 - Схема опыта №1

Наименование	Опытная установка 1	Опытная установка 2	Опытная установка 3	Контрольная установка
Перемешивание	с верхним перемешивающим устройством	с боковым перемешивающим устройством	с верхним перемешивающим устройством, расположенным под уклоном	Отсутствует
Продолжительность сбраживания	20 дней	20 дней	20 дней	20 дней
Объем реактора	17 л	17 л	17 л	17 л
Объем загрузки свежим субстратом	1.7 л	1.7 л	1.7 л	1.7 л
Частота перемешивания	1 раз в день	1 раз в день	1 раз в день	-
Продолжительность перемешивания	90 сек	90 сек	90 сек	-
Скорость вращения мешалки	0.5 м/с	0.5 м/с	0.5 м/с	-

Опыт по схеме №1 проводился в период с 20 февраля 2014 г по 11 марта 2014 г. Основной целью является выявление промежутка времени, которое необходимо мезофильным бактериям для производства биогаза. А также измерения объемов вырабатываемого биогаза в различных установках в течение 20 дней.

Таблица 3 - Схема опыта №2

Наименование	Опытная установка 1	Опытная установка 2	Опытная установка 3	Контрольная установка
Перемешивание	с верхним перемешивающим устройством	с боковым перемешивающим устройством	с верхним перемешивающим устройством, расположенным под уклоном	Отсутствует
Продолжительность сбраживания	7 дней	7 дней	7 дней	7 дней
Объем реактора	17 л	17 л	17 л	17 л
Объем загрузки свежим субстратом	1.7 л	1.7 л	1.7 л	1.7 л
Частота перемешивания	1 раз в день	1 раз в день	1 раз в день	-
Время перемешивания	90 сек	90 сек	90 сек	-
Скорость вращения мешалки	0.5 м/с	0.5 м/с	0.5 м/с	-

Следует отметить, что опыт по схеме №2 производится уже в устоявшемся режиме сбраживания, когда появился биогаз. При этом одновременно начали загрузку свежей доли субстрата в объем метантенка. Опыт по данной схеме необходим для исследования объема выхода биогаза на протяжении 7 дней без загрузки ее свежей долей субстрата. Опыт проводился 3 раза, даты проведения опыта с 12 марта 2014г по 1 апреля 2014 г. Данная схема поможет определить качество и эффективность переработки мезофильными бактериями поступившего свежего субстрата.

В результате проведенных лабораторных исследований были получены следующие показатели по выходу биогаза.

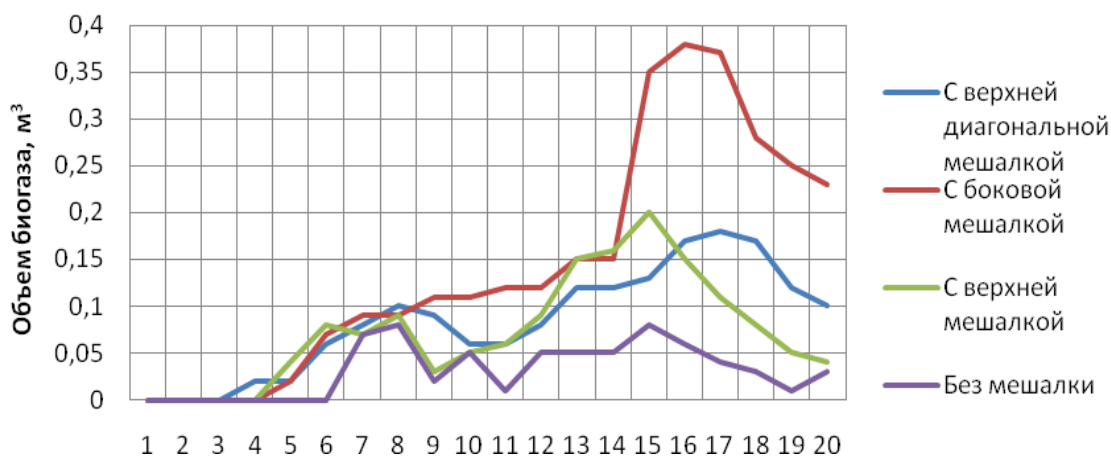


Рисунок 3 - Выход биогаза из лабораторных установок с различным расположением перемешивающего устройства в течение 20 дней

По результатам опыта №1 был построен график по выходу биогаза. Выход биогаза от установок протекал по-разному: в установке с диагональным расположением мешалки биогаз начал образовываться на 4 день, в установках с боковым и верхним расположением мешалки выход биогаза начался с 5 дня. В установке без перемешивающего устройства выход биогаза начался только на 7 день. Как мы видим из диаграммы, наибольший выход наблюдается в установке с боковой установкой мешалки. Пиковый выход биогаза пришелся на 15-17 день и составил 0.035-0.038 м³. На диаграмме мы можем наблюдать неравномерность выхода биогаза по дням в установке с отсутствием перемешивающего устройства. Следует предположить, что данная закономерность связана с неравномерностью распределения бактерий в реакторе и накопления продуктов переработки. Максимальный выход биогаза во всех установках наблюдался на 6-8 день после загрузки, и к 9-10 дням переработки объем выделяемого биогаза уменьшился.

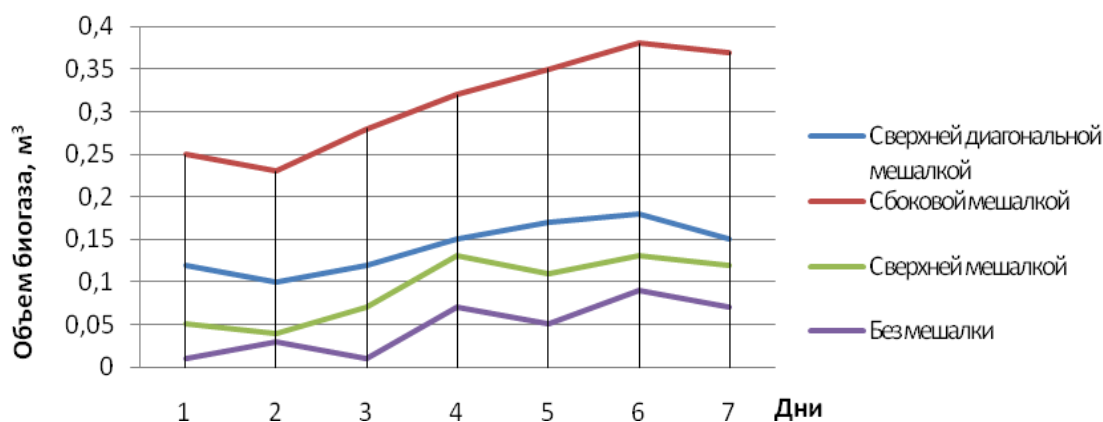


Рисунок 4 - Выход биогаза из лабораторных установок с различной установкой перемешивающего устройства в течение 7 дней

Как видно из рисунка 2, в трех опытных установках после загрузки 1,7 л свежего субстрата объемы по выходу биогаза снижаются на 2 день, это обусловлено тем, что бактерии начинают скапливаться, образуются локальные группы. С 3 по 6 день выход биогаза идет с увеличением для установок с боковой мешалкой и с мешалкой расположенной по диагонали. Также в данных установках наблюдается наибольший выход биогаза: с боковой мешалкой – 0.038 м³ на 6 день; 0.018 м³ на 6 день. Возможно, расположение данных перемешивающих устройств дает наибольший выход биогаза в связи с образованием вихревых потоков, которые направлены перпендикулярно потоку пузырьков газа, которые направлены снизу вверх.

Список литературы

1. Баадер В. Биогаз: теория и практика / В. Баадер, Е. Доне, М. Бренндерфер. - М.: Колос, 1982. – 148 с.
2. В Якутии утвердили список товаров для субсидированной доставки в труднодоступные населенные пункты // NVPress (Электронный ресурс) – 03.01.2013. <http://www.nvpress.ru/mobile/?route=economy&id=2059>.
3. ГОСТ Р 53790 – 2010 Нетрадиционные технологии. Энергетика биоотходов. Общие технические требования к биогазовым установкам. Введ. 2010-05-31. – М.: Стандартинформ, 2010. - 16 с.

4. Гюнтер Л.И. Метантенки / Л.И. Гюнтер, Л.Л. Гольдфарб. – М.: Стройиздат, 1991. - 128 с.
5. Друзьянова В.П. Ресурсосберегающая технология утилизации бесподстилочного навоза КРС в условиях Республики Саха (Якутия): дис. канд. техн. наук: 05.20.01 / Друзьянова Варвара Петровна. – Иркутск, 2004. – 165 с.
6. Эдер Б., Шульц Х. Биогазовые установки. Практическое пособие / Б. Эдер, Х. Шульц. - М.: Zorg Biogas, 2008. – 224 с.

Сведения об авторах:

Кобякова Елена Николаевна – ст. преподаватель кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» автодорожного факультета.

Друзьянова Варвара Петровна – кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» автодорожного факультета.

Ямпиллов Сэнгэ Самбуевич – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Биомедицинская техника, процессы и аппараты пищевых производств» института пищевой инженерии и биотехнологии.

УДК 621.43.052

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЕЗДОВОГО ЦИКЛА

Л.Б. Ларионов

Научный руководитель – В.П. Друзьянова

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия

В статье предложена методика расчетного моделирования испытательного ездового цикла автомобиля полной массой менее 3.5 тонн. Для выполнения этой задачи использовалась методика моделирования показателей работы двигателя, которые обеспечивают изменение тягово-скоростных характеристик автомобиля в соответствии с заданным ездовым циклом. Приведены основные показатели комбинированного ездового цикла NEDC. Показана расчетная схема упрощенного городского ездового цикла ECE. Показаны уравнения расхода топлива автомобилем на элементарном режиме и выбросы токсичных компонентов.

Ключевые слова: биогаз, ездовой цикл, автомобиль, выбросы токсичных компонентов.

RATIONALE FOR THE TEST METHOD OF CALCULATION DRIVING CYCLE

L.B. Larionov

The research supervisor – V.P. Druzyanova

Northeast federal university of M.K. Ammosov, Yakutsk, Russia

In article the technique of settlement modeling of a test riding cycle of the car with a full weight less than 3.5 tons is offered. For performance of this task the technique of modeling of indicators of operation of the engine which provide change of traction and high-speed characteristics of the car according to the set riding cycle was used. The main indicators of the combined riding cycle NEDC are given. The settlement scheme of the simplified city riding cycle ECE is shown. The equations of fuel consumption by the car on an elementary mode and emissions of toxic components are shown.

Keywords: biogas, riding cycle, car, emissions of toxic components.

Если двигатель устанавливается на легковой автомобиль полной массой менее 3.5 т, то его испытания на токсичность должны выполняться в комплексе с автомобилем.

Для автомобилей в соответствии с международными правилами

определение удельных выбросов нормируемых токсичных компонентов выполняется с использованием ездового цикла на беговых барабанах [1].

На этапе предварительного выбора оптимальных параметров двигателя рациональным является математическое моделирование его работы в комплексе с автомобилем в ездовом цикле.

В связи с дороговизной оборудования для экспериментальной реализации испытательного ездового цикла на беговых барабанах часто возникает необходимость математического моделирования данного цикла.

Для выполнения этой задачи использовалась методика моделирования показателей работы двигателя, которые обеспечивают изменение тягово-скоростных характеристик автомобиля в соответствии с заданным ездовым циклом [1, 2, 3]. От других моделей ее отличает простота в сочетании с высокой сходимостью расчётных и экспериментальных результатов [1].

Исходные данные для математической модели ездового цикла условно можно поделить на следующие группы.

1. Неизменные параметры автомобиля: передаточные числа коробки передач (для прямых передач) $u_{k1}, u_{k2}, u_{k3}, u_{k4}, u_{k5}$; полная масса автомобиля m_a , кг; передаточное число раздаточной коробки u_{pb} (если раздаточная коробка отсутствует, то $u_{pb} = 1$); передаточное число главной передачи u_0 ; статический радиус колёс r_{st} , м; коэффициенты для построения ВСХД A_1, A_2 [1]; коэффициент суммарного дорожного сопротивления ψ_d ; КПД трансмиссии автомобиля η_T ; коэффициент сопротивления воздуха K , $(Н \cdot с^2)/м^4$; высота автомобиля B_r , м; ширина автомобиля H_r , м; коэффициент заполнения лобовой площади автомобиля α_A .

2. Неизменные параметры двигателя: плотность топлива ρ_T , $кг/м^3$; номинальная мощность двигателя $N_{e_ном}$, кВт; номинальная частота вращения двигателя $n_{ном}$, $мин^{-1}$.

3. Параметры испытательного режима: номер включённой передачи i_u ; скорость автомобиля v , км/ч.

4. Выходные параметры двигателя: удельный эффективный расход топлива на режиме g_e , г/(кВт·ч); удельные выбросы токсичных компонентов на режиме g_{CO}, g_{CH}, g_{NOx} , г/(кВт·ч).

5. Схема испытательного цикла, то есть заданная последовательность изменения параметров испытательного режима во времени.

Для выполнения исследования был выбран европейский ездовой цикл *NEDC*. Выбор этого цикла обусловлен тем, что страны СНГ, в том числе и Россия, в разработке стандартов определения и нормирования токсичности автомобильного транспорта ориентируются на стандарты ЕС, где начиная с 2000 г. *NEDC* – действующий ездовой цикл.

Цикл *NEDC* состоит из четырёх следующих один за другим городских ездовых циклов *ECE 15* и одного загородного ездового цикла *EUDC*, следующих один за другим. Схемы этих циклов представлены на рис. 1-3.

Основные показатели ездового цикла *NEDC* также приведены в таблице 1.

Отличительной особенностью методики, является то, что для упрощения расчетного исследования ездовой цикл разбивается на участки, на которых

параметры испытательного режима не изменяются. То есть, переходный режим, в течение которого автомобиль движется с ускорением или замедлением, разбивается на элементарные квазистационарные режимы.

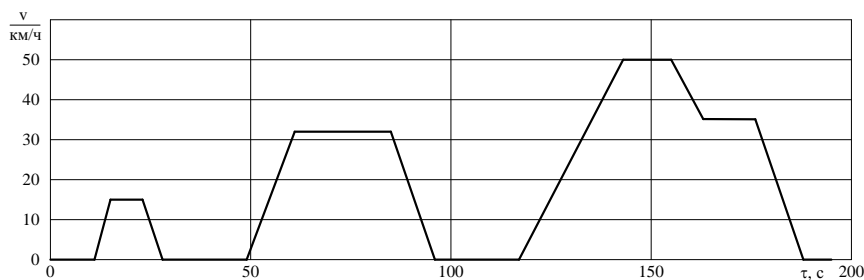


Рисунок 1 - Схема городского ездового цикла *ECE 15*

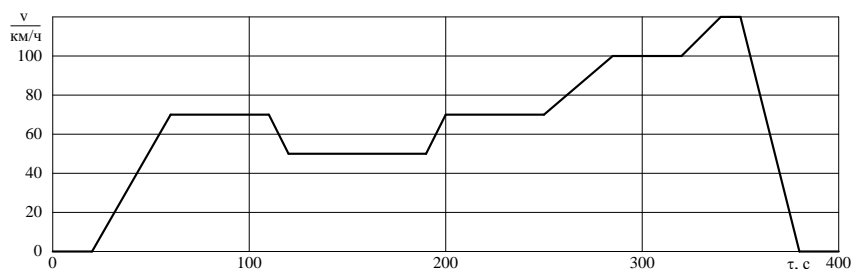


Рисунок 2 - Схема загородного ездового цикла *EUDC*

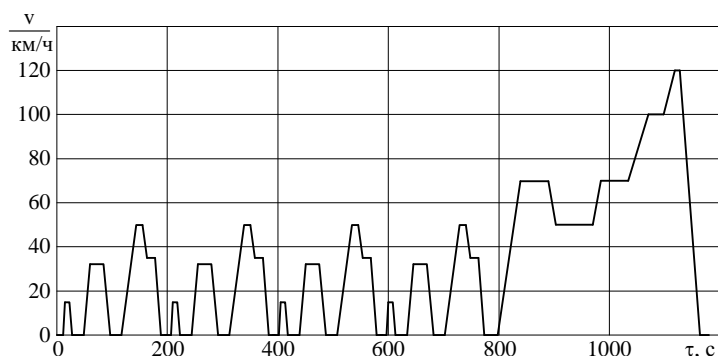


Рисунок 3 - Схема комбинированного ездового цикла *NEDC*

Таблица 1- Основные показатели ездового цикла *NEDC*

Величина	Единица измерения	Обозначение	ECE 15	EUDC	NEDC
Путь	км	$s\Sigma$	1.013	6.955	11.007
Время	с	$\tau\Sigma$	195	400	1180

Переходные режимы цикла *EUDC* разбиваются на участки длительностью $\Delta\tau = 1$ с, в течение которых параметры испытательного режима также не изменяются, скорость условно считается постоянной (рис. 4). В квазистационарных режимах учитываются изменения регулировочных параметров двигателя на переходных режимах (например, обогащение смеси при резком увеличении нагрузки), и такие элементарные режимы условно считаются стационарными. Кроме того, при расчёте выбросов токсичных компонентов и расхода топлива автомобилем на квазистационарном режиме используются эмпирические

поправочные коэффициенты.

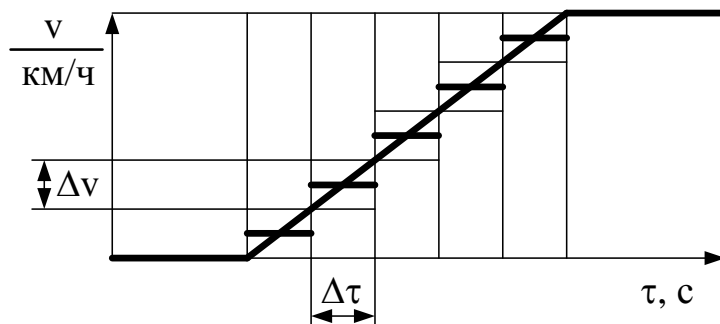


Рисунок 4 - Превращение переходного процесса в последовательность элементарных квазистационарных режимов в цикле *EUDC*

Для упрощения расчетного исследования переходные режимы в цикле *ECE 15* заменяются стационарными по схеме (рис. 5). Исследования показали, что данная схема позволяет обеспечить максимальное соответствие показателей экономичности и токсичности расчетного и экспериментального цикла.

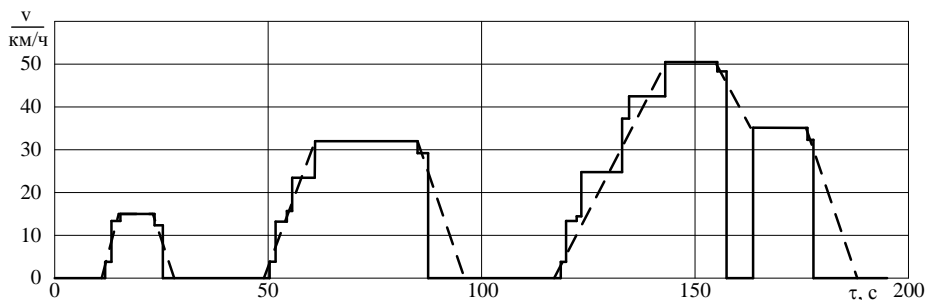


Рисунок 5. Расчетная схема упрощенного городского ездового цикла *ECE 15*:

--- стандартный ездовой цикл;
 ————— упрощенный ездовой цикл.

Потребная частота вращения коленчатого вала двигателя, мин^{-1} [6]

$$n = \frac{v \cdot u_{ki_u} \cdot u_{pb} \cdot u_0}{0,377 \cdot r_{st}} \quad (1)$$

Лобовая площадь автомобиля, м^2

$$F = \alpha_A \cdot B_r \cdot H_r \quad (2)$$

Потребная мощность двигателя, кВт

$$N_e = \frac{m_a \cdot 9,81 \cdot \psi_\partial \cdot v}{3600 \cdot \eta_m} + \frac{K \cdot F \cdot v^3}{46656 \cdot \eta_m} \quad (3)$$

Мощность по внешней скоростной характеристике при заданных оборотах, кВт

$$N_{e_BCXD} = N_{e_НОМ} \cdot \left[A_1 \cdot \frac{n}{n_{НОМ}} + A_2 \cdot \left(\frac{n}{n_{НОМ}} \right)^2 - \left(\frac{n}{n_{НОМ}} \right)^3 \right] \quad (4)$$

Потребная удельная нагрузка на двигатель при заданной мощности, %

$$\bar{P} = \frac{N_e}{N_{e_BCXD}} \cdot 100. \quad (5)$$

Потребный крутящий момент, Н·м

$$M_e = 9550 \cdot \frac{N_e}{n}. \quad (6)$$

Величины n и \bar{P} , рассчитанные по уравнениям (1) и (5), определяют режим работы двигателя. На основании данных режима определяются экспериментально на тормозном стенде либо рассчитываются по уточнённой методике И.И. Вибе выходные параметры двигателя $g_e, g_{CO}, g_{CH}, g_{NOx}$. При расчётном определении перечисленных показателей регулировочные параметры двигателя устанавливаются специалистом либо берутся из характеристических карт.

Расход топлива автомобилем на элементарном режиме, г

$$Q_{T_реж} = \frac{g_e \cdot N_e}{3600} \cdot \tau_{реж}, \quad (7)$$

где $\tau_{реж}$ – продолжительность элементарного режима, с.

Выбросы токсичных компонентов на режиме, г

$$Q_{NOx_реж} = \frac{g_{NOx} \cdot N_e}{3600} \cdot \tau_{реж}, \quad (8)$$

$$Q_{CO_реж} = \frac{g_{CO} \cdot N_e}{3600} \cdot \tau_{реж}, \quad (9)$$

$$Q_{CH_дää} = \frac{g_{CH} \cdot N_e}{3600} \cdot \tau_{дää}. \quad (10)$$

Если режим является переходным, то это учитывается с использованием формул [4]

$$Q_{i_реж_разгон} = k_{разгон}^i \cdot Q_{i_реж}, \quad (11)$$

$$Q_{i_реж_замедл} = k_{замедл}^i \cdot Q_{i_реж}, \quad (12)$$

где $Q_{i_реж}$ – выброс i -го токсичного компонента на квазистационарном элементарном режиме, рассчитывается по формулам (8)...(10); $Q_{i_реж_разгон}$, $Q_{i_реж_замедл}$ – выброс i -го токсичного компонента на переходном режиме при разгоне и замедлении автомобиля соответственно; $k_{разгон}^T$, $k_{замедл}^T$ – эмпирические коэффициенты, учитывающие изменение выбросов i -го токсичного компонента при разгоне и замедлении соответственно [4].

Подобным образом рассчитывается расход топлива на переходном режиме, л

$$Q_{T_реж_разгон} = k_{разгон}^T \cdot Q_{T_реж}, \quad (13)$$

$$Q_{T_реж_замедл} = k_{замедл}^T \cdot Q_{T_реж}, \quad (14)$$

где $k_{разгон}^T$, $k_{замедл}^T$ – эмпирические коэффициенты, учитывающие изменение расхода топлива автомобилем при разгоне и замедлении соответственно [4].

В качестве примера рассмотрим малолитражный биогазовый двигатель MeM3-307. Данный ДВС штатно устанавливается на автомобиль *DAEWOO Lanos*. По этой причине для расчётного исследования характеристик токсичности

двигателя MeM3-307 предлагается использовать вышеупомянутый автомобиль.

В соответствии с классификацией, принятой в [5], автомобиль *DAEWOO Lanos* с установленным на нем двигателем MeM3-307 относится к категории ВМ1.

Значения коэффициентов $k_{\text{разгон}}^T$, $k_{\text{замедл}}^T$ для транспортного средства данной категории приведены в табл. 2 [5].

Итоговые выбросы токсичных компонентов по ездовому циклу *NEDC* рассчитываются по формуле, г/км

$$\Sigma Q_{i_NEDC} = \frac{\sum_k (Q_{i_реж})_k}{S_{\Sigma_NEDC}} = \frac{4 \cdot \sum_m (Q_{i_реж})_m + \sum_n (Q_{i_реж})_n}{S_{\Sigma_NEDC}}, \quad (15)$$

где $\sum_k (Q_{i_реж})_k$ – суммарный выброс i -го токсичного компонента в течение цикла *NEDC*, г; $\sum_m (Q_{i_реж})_m$ – суммарный выброс i -го токсичного компонента в течение цикла *ECE 15*, г; $\sum_n (Q_{i_реж})_n$ – суммарный выброс i -го токсичного компонента в течение цикла *EUDC*, г.

Таблица 2 - Значения коэффициентов $k_{\text{разгон}}^T$, $k_{\text{замедл}}^T$ для транспортных средств группы ВМ1

Режим	k^T	k^{CO}	k^{CH}	k^{NOx}
Диапазон скорости 0...20 км/ч				
Разгон	6.05	13.05	5.15	13.23
Замедление	0.24	0.28	0.28	0.11
Диапазон скорости 20...30 км/ч				
Разгон	8.10	25.23	7.41	13.82
Замедление	0.14	0.17	0.17	0.06
Диапазон скорости 30...40 км/ч				
Разгон	7.88	30.37	6.88	11.75
Замедление	0.10	0.13	0.11	0.03
Диапазон скорости 40...50 км/ч				
Разгон	5.80	23.84	5.34	7.49
Замедление	0.06	0.09	0.07	0.02
Диапазон скорости > 50 км/ч				
Разгон	4.08	17.83	3.71	6.01
Замедление	0.06	0.06	0.05	0.01

Итоговый расход топлива по ездовому циклу *NEDC* рассчитывается по формуле, (г/км)

$$\Sigma Q_{T_NEDC} = \frac{\sum_k (Q_{T_реж})_k}{S_{\Sigma_NEDC}} = \frac{4 \cdot \sum_m (Q_{T_реж})_m + \sum_n (Q_{T_реж})_n}{S_{\Sigma_NEDC}}, \quad (16)$$

где $\sum_k (Q_{T_реж})_k$ – суммарный расход топлива в течение цикла *NEDC*, г;

$\sum_m (Q_{T_реж})_m$ – суммарный расход топлива в течение цикла *ECE 15*, г;

$\sum_n (Q_{T_реж})_n$ – суммарный расход топлива в течение цикла *EUDC*, г.

Выводы:

1. Для оценки тягово-скоростных свойств автомобиля предложено использовать метод, позволяющий расчётным путём, используя в качестве исходных данных эффективные показатели двигателя, оценить показатели работы автомобиля.

2. Предложена методика расчетного моделирования испытательного ездового цикла автомобиля полной массой менее 3.5 т.

Список литературы

1. *Гаспарянц Г.А.* Конструкция, основы теории и расчёта автомобиля / *Г.А. Гаспарянц.* – М.: Машиностроение, 1978. – 351 с.

2. *Андрюхіна О.С.* Розробка спрощеного випробувального циклу для перевірки технічного стану бензинових двигунів легкових автомобілів в умовах експлуатації: дис. канд. техн. наук: 05.22.20 / *О.С. Андрюхіна.* Київ, 2006. – 171 с.

3. *Андрюхіна О.С.* Спрощений випробувальний цикл для визначення технічного стану двигуна автомобілів / *О.С. Андрюхіна* // Автошляховик України. – 2005. – № 4. – С. 19-22.

4. *Гутаревич Ю.Ф.* Перевірка достовірності спрощеного їздового циклу для визначення технічного стану автомобілів з бензиновими двигунами / *Ю.Ф. Гутаревич, О.С. Андрюхіна* // Автошляховик України: Окремий випуск. Вісник Північного наукового центру ТАУ. – 2005. – Вип. 8. – С. 39-41.

5. *Луканин В.Н.* Снижение экологических нагрузок на окружающую среду при работе автомобильного транспорта / *В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко* // Итоги науки и техники. – М.: ВИНТИ, 1996. - 345 с.

6. Автотранспортные потоки и окружающая среда: [учеб. пособие для ВУЗов] / *В.Н. Луканин, А.П. Буслаев, Ю.В. Трофименко, М.В. Яшина.* – М.: ИНФРА-М, 1998. – 408 с.

Сведения об авторах:

Ларионов Леонид Борисович – ассистент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» автодорожного факультета.

Друзьянова Варвара Петровна – кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» автодорожного факультета.

УДК 621.791.054

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ГАЗОВОГО РЕЗАКА ПРИ ПЕРЕВОДЕ НА БИОГАЗ С КОРРЕКТИРОВАНИЕМ РЕГУЛИРОВОЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИНЖЕКТОРА

Т.Н. Охлопков

Научный руководитель – Н.И. Голиков

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова,
г. Якутск, Россия

В статье предложено применение биогаза в качестве газа-заменителя при газовой резке металлов. Изучались все классификации газовой резки. Результаты исследований показали, что правильное использование газов-заменителей не ухудшает качество резки металлов. Применение газов-заменителей дает более высокую чистоту реза при резке металла малых

толщин.

Ключевые слова: биогаз, газовая резка, горючий газ, газ-заменитель.

ENSURING OPERABILITY TORCHES WHEN TRANSLATED INTO BIOGAS CORRECTING SETTING INJECTOR

T.N. Okhlopkov

Scientific supervisor – N.I. Golikov

North- Eastern Federal University named after M.K. Ammosova, *Yakutsk, Russia*

The paper proposes the use of biogas as a gas - a substitute for flame cutting of metals. Studied all classifications of gas cutting. Studies have shown that the proper use of gas substitutes does not degrade the quality of cutting. Application of gas substitutes gives higher purity metal cutting cutting small thicknesses.

Keywords: biogas, gas cutting, combustible gas, gas substitute.

Газовая резка широко применяется во многих отраслях народного хозяйства, начиная с малых слесарных цехов до машиностроительного производства.

Газовые резаки классифицируются по роду горючего газа – ацетиленовые, пропан-бутановые, метановые и др., работающие на жидкостях (бензине, керосине, бензоле).

Основным горючим газом для газовой резки металлов является ацетилен, температура его пламени при сгорании в технически чистом кислороде достигает 3150С°.

Таблица 1 - Сравнение физических характеристик природного газа (метан) и биогаза

Параметры	Природный газ (метан)	Биогаз
Объёмная доля CH ₄ , %	≥ 90	≥ 50
Объёмная доля C ₂ H ₆ , %	≤	0
Объёмная доля C ₃ H ₈ , %	2 ≤	0
Объёмная доля C ₄ H ₁₀ , %	0,9 ≤	0
Объёмная доля C ₅ H ₁₂ , %	0,3 ≤	0
Объёмная доля N ₂ , %	0,32 ≤	2 ≤
Объёмная доля CO ₂ , %	0,61 ≤	50 ≤
Объёмная доля H ₂ S, %	10 ⁻⁴ ≤	0,1 ≤
Объёмная доля NH ₃ , %	0	10 ⁻² ≤
Низшая теплота сгорания, МДж/нм ³	39,2	23,3
Низшая теплота сгорания, МДж/кг	48,4	20,2
Плотность при нормальных условиях, кг/м ³	0,81	1,16
Стехиометрическое соотношение, нм ³ /нм ³	10,4	6,22
Температура адиабатного пламени, °С	2040	1911

Кроме ацетилена при резке металлов применяют и другие более дешёвые и менее дефицитные горючие газы и пары горючих жидкостей. Основная область применения газов – заменителей - кислородная резка, однако в последние годы они находят широкое применение и при других видах газопламенной обработки металлов, пайке, наплавке, газопламенной закалке, металлизации, газопрессовой

сварке, сварке цветных металлов и сплавов.

Правильное использование газов-заменителей не ухудшает качество резки металлов. Применение газов-заменителей дает более высокую чистоту реза при резке металла малых толщин.

С экономической стороны более дешевым и менее дефицитным газом-заменителем выбран биогаз.

На кафедре «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» автодорожного факультета Северо - Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова запущена лабораторная биогазовая заправочная станция для применения газовой резки (рис. 1).



Рисунок 1- Общий вид лабораторной биогазовой заправочной станции для применения газовой резки: 1-биогазовый реактор; 2-газгольдер; 3-биогазовый фильтр; 4-компрессор низкого давления КПП-230-24; 5- Накопительный ресивер; 6 - компрессор высокого давления МСН-10; 7 – Кислородный баллон; 8 – Метановый баллон; 9 – Метановый резак.

Технологическая схема процесса следующая:

1. Метантенк загружается сельскохозяйственным отходом, запускается в мезофильном режиме.

2. С появлением биогаза, поддерживающего горение, начинается процесс выгрузки отработанного субстрата и загрузки свежей дозы отхода, т.е. устанавливается проточный режим работы биореактора.

3. Производимый биогаз накапливается в газгольдере, по достижении требуемого объема очищается от воды, сероводорода и др. вредных составляющих путем пропускания через специальный фильтр.

4. Для очистки биогаза используется компактный фильтр. Он прост в изготовлении, материалы для него весьма доступны и недороги. В качестве фильтрующего элемента используется природный минерал цеолит, который добывается в Сунтарском районе нашей республики.

5. После очистки биогаз компрессором загружается в баллоны. В данном случае предлагается использовать бытовые компрессоры марки высокого давления МСН-5; МСН-10 и т.д.

6. Этим же компрессором можно загрузить кислород в баллоны.

7. Бытовые компрессоры высокого давления МСН предназначены для быстрой заправки баллонов природным газом (метаном) или биогазом с рабочим давлением заправляемой емкости 24,8 МПа. Монтаж компрессора заключается в размещении его на открытом пространстве (воздухе), в безопасном месте и подключению к биогазовой магистрали.

8. В наших экспериментах апробация проводится на компрессоре МСН-10, но исходя из стоимости частные хозяйства могут приобретать компрессор МСН-5.

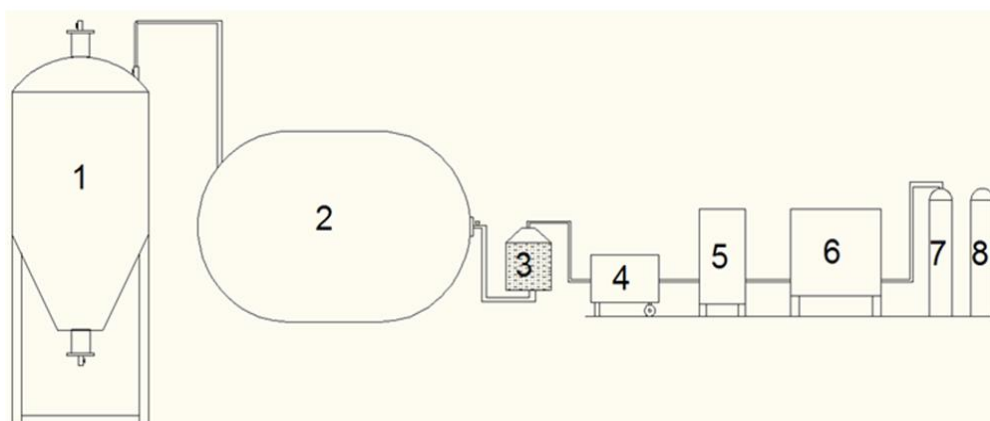


Рисунок 2 - Технологическая схема предлагаемой биогазовой автозаправочной станции для применения газовой резки: 1-биогазовый реактор; 2-газгольдер; 3-биогазовый фильтр; 4-компрессор низкого давления КПП-230-24; 5- Накопительный ресивер; 6 - компрессор высокого давления МСН-10; 7 – Кислородный баллон; 8 – Метановый баллон.

Для организации технологического процесса биогазовой заправки, необходимо приобретение специализированного оборудования. Затраты на изготовление биореакторов (метантенков) рабочим объемом 1 м^3 при производстве на территории г. Якутска приведены в таблице 2 (цены приведены по состоянию на 1.03.2014 г. с учетом стоимости комплектующих в г. Якутске).

Таблица 2 - Капитальные затраты на изготовление метантенка объемом в 1 м^3

Наименование	Стоимость единицы	Количество	Сумма, руб.
Стальной лист 3 сп 2мм 1*4 №70495 для биореактора, шт.	5 000	3	15 000
Терморегулятор АРТ -18-5Н 0-60 град, шт.	2 000	1	2 000
Ленточный электронагреватель 0,46 кВт	2 780	1	2 780
Электрод МР-3,кг	-	5	250
Краска антикоррозионная, шт.	500	2	1 000
Вентиль шаровый D50 (1 шт-2,51 кг)	570	2	1 140
Вентиль шаровый D15	80	1	80
Сгон D50	200	2	400
Сгон D15	50	1	50
Уголок ст.45*45 3сп дл. 9м 1-шт-24,57 кг	45 800	2	2 250
Болты, гайки	-	-	500
Пенополистирол 10 мм,м	-	10	2 000
Газгольдер 1 м^3	-	1	50 000
Зарплата сварщику	-	-	5 000
Итого			82 450

Рассчитаем стоимость затрат на изготовление биогазового фильтра рабочим объемом 5 л.

Таблица 3 - Капитальные затраты на изготовление биогазового фильтра объемом 5 л

Наименование	Стоимость единицы	Количество	Сумма, руб.
Пластиковый сосуд объемом 5л	900	1	9 000
Вентиль шаровый D15	80	2	160
Сгон D15	50	2	100
Штуцер D15	40	2	80
Шланг D2	50	2	100
Болты, гайки	-	-	500
Итого			9940

Как видно из таблиц 2 и 3 стоимость биореактора, газгольдера и биогазового фильтра составит 92 390 рублей. Стоимость одного литра пропана в среднем 16-17 рублей, а стоимость метана в среднем 12-13 рублей за 1 м³ (в г. Якутске). При среднесуточной работе газового резака расходуется до 3,92 литров пропана (66,64 рублей), 8 м³ метана (104 рубля). В год при средней работе газового резака израсходуется 17859 рублей пропана, 27872 рублей метана.

При создании технологической цепочки, позволяющей в полном объеме получать и использовать биогаз в качестве газа-заменителя, помимо метантенков, необходимо наличие следующего оборудования:

- Компрессор заправочное устройство МСН-5 (стоимость 250 000 руб.);
- Компрессор низкого давления КПП 230-24 (стоимость 7 000 руб.);
- Проектные работы (стоимость от 10 000 до 20 000 руб.).

Тогда, на общие затраты по внедрению биогазовой заправки израсходуется 369 390 рублей.

Особенностью реализации проектов по использованию биогаза в качестве газа-заменителя на территории РС (Я) является то, что стоимость ацетилен, пропана и метана значительно выше, чем в других регионах РФ. В связи с этим, при внедрении биогазовой заправки каждый вложенный рубль будет приносить прибыль в размере двух-трех рублей отдачи:

К осязательным преимуществам биогазовой заправки можно отнести:

- Экономия денежных средств за счет перехода на свой биогаз;
- Вместо обычной утилизации органических отходов производится газ-заменитель, и питательные вещества удобрения используются в полной мере;
- Улучшение экологии предприятия, на котором реализуется проект.

Список литературы

1. Сорокин А.Р. Сжиженный метан / А.Р. Сорокин, Л.М. Черняк. – Москва: «Недра». – 1965. – 8 с.
2. Соколов И.И. Газовая сварка и резка металлов / И.И. Соколов. – Москва: «Высшая школа». - 1975. – 164 с.
3. Трофимов А.А. Ручная кислородная резка / А.А. Трофимова, Т.К. Сухинин. – Москва:

«Машиностроение». – 1974. – 124 с.

4. *Шашкова А.Н.* Аппаратура для газовой сварки и резки / *А.Н. Шашкова.* – Москва: «Машиностроение». – 1964. – 59 с.

Сведения об авторах:

Охлопков Тихон Николаевич – ассистент кафедры эксплуатации автомобильного транспорта и автосервиса автодорожного факультета.

Голиков Николай Иннокентьевич – кандидат технических наук, научный сотрудник института физико-технических проблем Севера СО РАН

УДК 6.62.62 – 731

ЦЕОЛИТ – КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ НАПОЛНИТЕЛЬ ФИЛЬТРА ПО ОЧИСТКЕ БИОГАЗА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОТОРНОГО ТОПЛИВА

О.П. Семенова

Научный руководитель - В.П. Друзьянова

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова,
г. Якутск, Россия

Изложена краткая информация по вредным примесям биогаза, негативно воздействующих на двигатель внутреннего сгорания. Рассмотрены существующие технологии разделения газов с точки зрения их возможностей по удалению CO₂, в целях применения их как моторное топливо. Проведен анализ способов очистки биогаза. Предложено использование природного цеолита, добываемого в Республике Саха (Якутия), в качестве наполнителя в фильтре по очистке биогаза. Разработана методика опытов и выполнены экспериментальные исследования по очистке биогаза фильтрами с различными наполнителями. Приведены результаты анализов по содержанию основного горючего компонента биогаза – метана.

Ключевые слова: биогаз, фильтр, древесная стружка, активированный уголь, гидроксид железа, водяной затвор, метан, очистка, моторное топливо, цеолит.

ZEOLITE - HOW TO EFFECTIVELY FILTER MEDIA CLEANING BIOGAS FOR MOTOR FUEL

O.P. Semenova

Supervisor – V.P. Druzyanova

North- Eastern Federal University named after M.K. Ammosova ,
Yakutsk , Russia

Set out a summary of the harmful impurities biogas negatively impact - corresponding to the internal combustion engine . The existing gas separation technology in terms of their ability to remove CO₂ , in order to use them as a motor fuel . The analysis methods for purifying biogas. Proposed use of natural zeolite produced in the Republic of Sakha (Yakutia), as a filler in the filter for cleaning biogas. The technique performed experiments and experimental research on biogas purification filters with different excipients . The results of analyzes on the main content of the combustible component of biogas - methane.

Keywords: biogas, filter, woodchips, charcoal, iron hydroxide, water shutter methane cleaning engine fuel zeolite.

Обеспечение мероприятий по защите окружающей среды от токсичных компонентов выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания (ДВС). От ДВС

на жидких топливах агрессивных выбросов получается намного больше, чем от газовых. Таким образом, использование газового топлива в ДВС является весьма актуальной задачей.

Газовое топливо бывает естественного и искусственного происхождения. Биогаз относится к искусственному виду и является альтернативным источником топлива.

Исходя из вышесказанного, целью данной работы является разработка технологии очистки биогаза от вредных примесей фильтрами с природным цеолитом, для использования в качестве моторного топлива в двигателях внутреннего сгорания.

В соответствии с целью работы поставлены следующие задачи:

1. Разработать методику исследований;
2. Определить зависимости результатов очистки от размеров измельчения цеолита;
3. Установить степень очистки при прохождении через цеолит в зависимости от давления подачи биогаза;
4. Установить период времени загрязнения цеолита вредными примесями;
5. Определить способ и температуру регенерации цеолита от вредных примесей.

Предложена следующая методика исследований:

1. Математическое моделирование процесса адсорбции цеолитом токсичных компонентов биогаза;
2. Экспериментальное определение параметров процесса очистки биогаза;
3. Обоснование экологических показателей цеолитовых фильтров;
4. Методика обработки экспериментальных параметров очищенного биогаза;
5. Экономическое обоснование использования цеолитового фильтра для очистки биогаза.

На основании проведенных исследований будут определены:

- зависимости результатов очистки от размеров измельчения цеолита;
- степень очистки биогаза при прохождении через цеолит в зависимости от скорости его подачи;
- временной интервал загрязнения цеолита вредными примесями;
- способы регенерации цеолита от вредных примесей;
- экономическая эффективность применения цеолитного наполнителя в фильтрах для очистки биогаза при его использовании в качестве моторного топлива для ДВС.

Эффективность биогаза как моторного топлива зависит от содержания метана и отсутствия таких вредных примесей как: сероводород, аммиак, углекислый газ и влаги. Их наличие способствует образованию коррозии металла, засорению и быстрому износу деталей и узлов агрегата. Именно по этой причине, до начала применения в ДВС, биогаз следует подвергнуть тщательной очистке.

Рассмотрены существующие технологии разделения газов с точки зрения их возможностей для удаления CO_2 . В промышленности нашли применение следующие методы удаления углекислого газа:

- молекулярные сита (искусственные цеолиты);
- метод жидкого и твёрдого химического поглощения примесей (абсорбционный и адсорбционный);
- метод мембранного разделения;
- метод вымораживания (криогенный метод).

Цеолиты – кристаллические "нано" пористые твердые тела с диаметром пор приблизительно 1 нм, являются хорошими сорбентами для многих органических и неорганических веществ. Высокие молекулярно – ситовые свойства позволяют использовать их в различных сферах деятельности человека: в очистке воды, производстве минеральных удобрений, земледелии, животноводстве и птицеводстве, в качестве дезодоранта животноводческих помещений, при производстве цемента [1].

Во втором методе часто используются жидкие химические поглотители CO_2 – моно- и диэаноламины. Они, не взаимодействуя с метаном удаляют углекислый газ. Получается фактически чистый метан, однако жидкую фазу приходится менять. Для того чтобы освободить её от поглощённой углекислоты, её нужно греть. А это значит, что энергетически такая технология начинает проигрывать.

Мембранный метод разделения основан на пропускании через мембрану сжатого компрессором биогаза: давление биогаза при помощи компрессора повышают до 10 и более атмосфер и подают его в мембранный модуль. В итоге затраты на самообеспечение такой установки достигают до 30 процентов от выработанной энергии.

В лаборатории физикохимии мембранных процессов института нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева разработан метод разделения биогаза – мембранно-абсорбционный. Эта технология объединяет в себе достоинства абсорбционного и мембранного методов разделения. Так же как в классическом методе химического поглощения, углекислый газ удаляется жидким абсорбентом. Жидкость и газ разделяет мембрана, которая изготовлена из нового материала политриметилсилилпропин. Материал, разработанный в лаборатории синтеза селективно-проницаемых полимеров, очень проницаемый и позволяет газу проходить сквозь мембрану на скорости, достаточной для работы установки. Благодаря такой технологии не требуется повышать давление биогаза для подачи его на мембрану – газ поступает из биореактора самотеком под давлением чуть выше атмосферного. В итоге мембраны создали, но из-за дороговизны они пока не востребованы производством [2].

Столь же существенные потери энергии свойственны криогенному методу – для того чтобы заморозить углекислый газ, нужно потратить значительную часть энергии, произведённой установкой.

Также распространены фильтры с наполнителями из древесной стружки, активированного угля, гидроксида железа и водяной затвор.

Из рассмотренных методов в условиях Республики Саха (Якутия) доступным и менее энергозатратным подходит первый метод – использование цеолитов.

Новизна исследований в том, что в качестве основного фильтрующего элемента предлагаем использовать природный минерал цеолит, добываемый на

Хонгурином месторождении Сунтарского района Республики Саха (Якутия) [3].

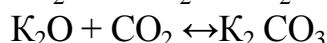
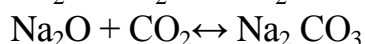
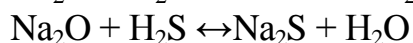
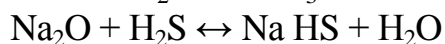
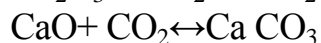
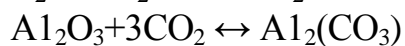
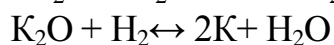
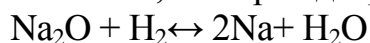
Работа выполнялась в соответствии с планами научных работ ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в рамках темы:

Проект № 4279 по государственному заказу Министерства образования и науки РФ на 2012-2014 год: "Разработка технологии получения возобновляемого энергетического ресурса из биомассы для использования в распределенной системе энергоснабжения региона".

Кристаллохимическая формула Хонгуриномского цеолита - клиноптилолит: $(Na, K)_4 Ca Al_6 Si_{30} O_{12} \times 24 H_2O$, катионы K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} .

Химический состав биогаза: CH_4 , CO_2 , H_2S , H_2 .

Исходя из химических составов Хонгуриномского цеолита и биогаза, предполагается, что при адсорбции могут происходить следующие реакции:



Далее, по уравнению Ван-дер-Ваальса для реальных газов будем составлять математическую модель.

$$\left(P + \frac{a}{V^2}\right) + (V - b) = RT$$

Первым этапом методики исследования являлось: Для очистки биогаза на кафедре «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» автодорожного факультета Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова были изготовлены фильтры с различными наполнителями (рис. 1).



Рисунок 1 - Различные виды фильтров с наполнителями из:

1-древесной стружки; 2-активированного угля; 3-металлической стружки; 4-природного цеолита

Результаты проведенных нами экспериментов показаны в табл. 1.

Как показали эксперименты, наивысшая степень очистки биогаза

получилась при применении цеолита в качестве наполнителя. Концентрация метана после очистки биогаза природным цеолитом составила 93.3354 %, что на 22.7% больше при использовании фильтров с металлической стружкой и активированным углем и на 29.1% больше при использовании в качестве наполнителя древесной стружки. Таким образом, для очистки биогаза от вредных примесей рекомендуем использовать фильтры с наполнителем из природного цеолита.

Таблица 1 - Компонентный химический состав биогаза после очистки

Наименование компонента	Концентрация биогаза до очистки, об. %	Концентрация после очистки с древесной стружкой, об. %	Концентрация после очистки с активированным углем, об. %	Концентрация после очистки с металлической стружкой, об. %	Концентрация после очистки с природным цеолитом, об. %
двуокись углерода	33.8410	27.8580	14.228	27.8580	6.6646
метан	66.1420	72.1420	85.7720	72.1420	93.3354
этилен	0.0007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
бутан	0.0120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
гексены	0.0019	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
гексаны	0.0014	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
бензол	0.0019	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

2 этапом являлось методика исследования и технология изготовления и применения цеолитовых фильтров:

1. Подготовка из цеолита наполнители для трех видов фильтров.

Для анализа сорбционных свойств образец цеолита был измельчен и отсортирован на фракции. В экспериментах использованы фракции размерами 10.0; 15.0 и 20.0 мм.

Для интенсификации процесса удаления влаги из биогаза в цеолитовый наполнитель добавили слой сфагнового мха.

2. Изготовление емкости фильтров следующих размеров (рис. 2):

3. Подготовительные работы.

Перед экспериментом была проведена предварительная активация цеолита 10% водным раствором NaCl в течение 1 ч, затем образец цеолита был промыт дистиллированной водой и высушен при температуре 22⁰C.

Технологическая схема линии очистки биогаза и его хранения показана на рис. 3.

В результате мы намерены получить биогаз с содержанием метана более 90%, а также разработать рекомендации по их применению и хранению.

№	Общий вид фильтра	Размеры гранул цеолита, мм	Вес цеолита, кг	Вес мха, кг
1		20,0	3	0,200
2		15,0	3	0,200
3		10,0	3	0,200

Рисунок 2 - Размеры лабораторных фильтров

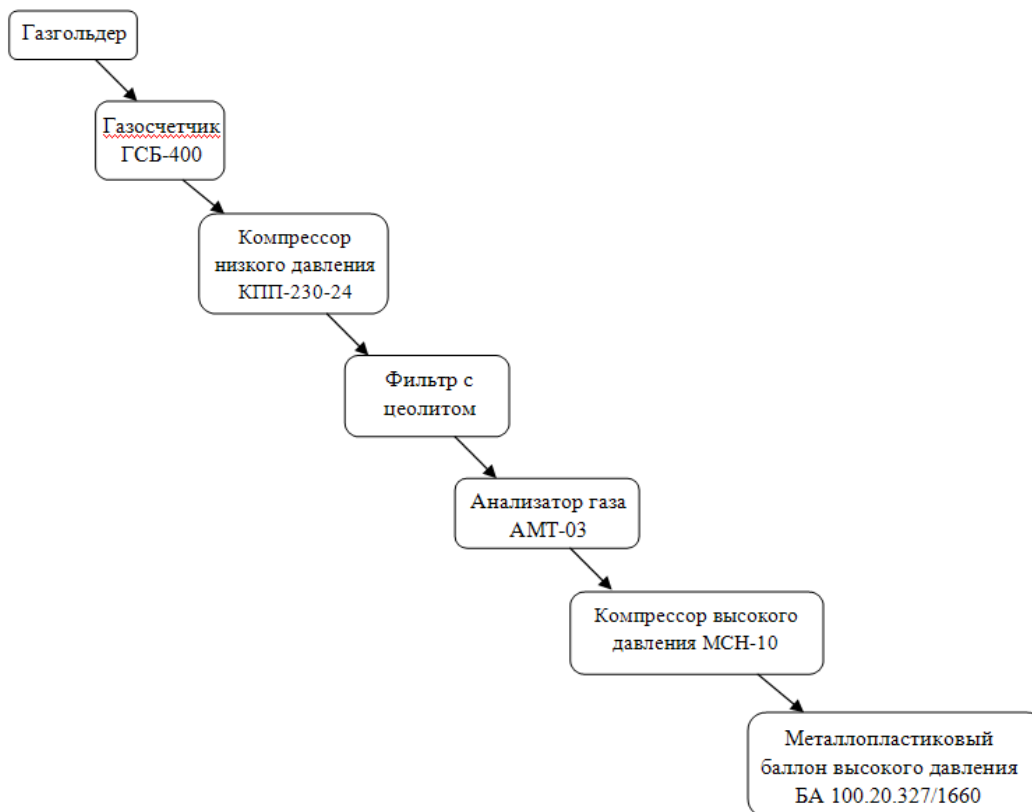


Рисунок 3 - Технологическая схема очистки биогаза

Список литературы

1. Цеолиты: теперь еще объемнее! [Электронный ресурс]. – Режим доступа. –URL: http://www.nanometer.ru/2010/01/09/ceoliti_162169.html- 01.03.2014
2. Доходы из отходов: как российские учёные получили энергию биомассы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=40356#.UwgIzWJ_uNA – 01.03.2014
3. Друзьянова В.П. Цеолит и перспективы его использования при очистке биогаза / В.П. Друзьянова, Н.В. Петров // «Технические науки — от теории к практике»: материалы XVIII международной заочной научно-практической конференции. (20 февраля 2013 г.). – С. 47-50

Сведения об авторах:

Семенова Ольга Пантелеймоновна – старший преподаватель кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» автодорожного факультета.

Друзьянова Варвара Петровна – кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» автодорожного факультета.

УДК 628 543:63

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ

М.П. Таханов

Научный руководитель - В.К. Евтеев

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Рациональное использование отходов сельскохозяйственного производства – большая и важная проблема современности. Она связана, с одной стороны, с возможностью использования огромного энергетического потенциала биомассы для получения жидкого и газообразного топлива (биогаза), с другой – с необходимостью предотвратить загрязнение водоемов, заражение почвы болезнетворными бактериями и гельминтами, содержащимися в навозных стоках животноводческих ферм. Существуют три метода переработки биомассы – химический, физический и биологический. На основе этих трех методов применяются различные способы переработки биомассы.

Ключевые слова: биомасса, переработка, навоз, анаэробное сбраживание, биогаз.

CLASSIFICATION OF THE METHODS OF BIOMASS' RECYCLING

M.P. Takhanov

Scientific supervisor – V.K. Evteev

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

The rational utilisation of the agricultural industrie's wastes is the most important probleme of our time. It is connected on the one hand, with the possibility ofthe utilisation of the huge energy potential of biomass for the production of liquid and gaseous fuel (biogas), on the other - with the need to prevent water pollution, soil contamination by pathogenic bacterias and helminths contained in manure runoff of livestock farms. Three methods of biomass' recycling are chemical, physical and biological. There are different ways of biomass' recycling on the basis of these three methods.

Keywords: biomass, recycling, manure, anaerobic digestion, biogas.

Целью переработки биомассы является использование или возвращение в оборот органических отходов сельскохозяйственного производства. Существуют три метода переработки – химический, физический, биологический. На основе этих трех методов применяется различные способы обработки и переработки биомассы (рис. 1).

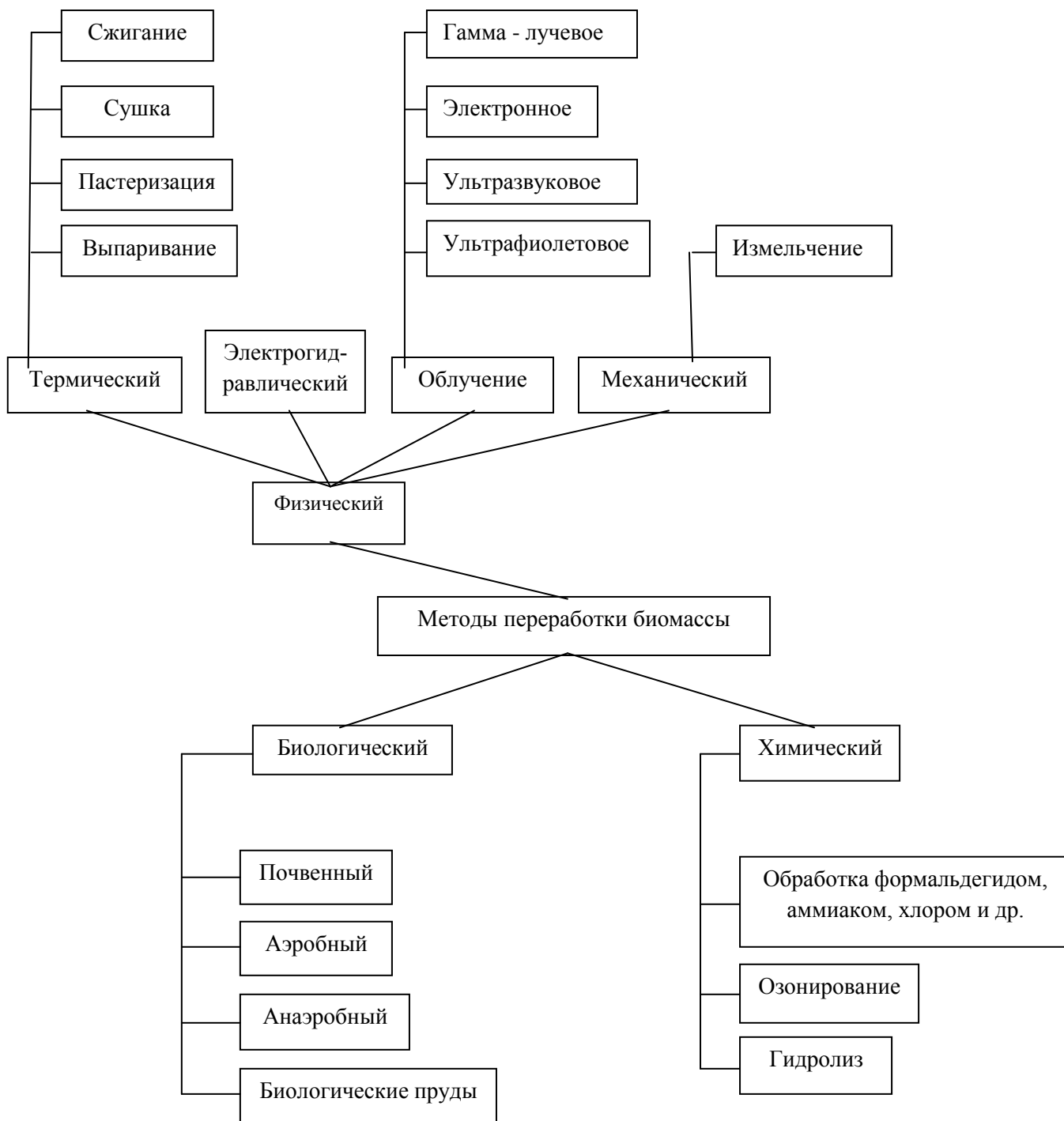


Рисунок 1 - Методы переработки биомассы

К химическим методам относятся способы обработки биомассы с применением химических средств. Является одним из методов профилактики возможного распространения инфекционных заболеваний и заражения гельминтами животных и людей. Биомассу и его фракции обрабатывают формальдегидом, хлором, озоном, известью и другими химическими веществами [1].

На основе физического метода применяют способы тепловой обработки, облучения (ионизирующее и ультрафиолетовое) и электрогидравлический эффект.

Химический и физический методы направлены на обеззараживание, инактивацию навоза и навозных стоков. Данные способы позволяют уничтожить патогенную микрофлору, яйца гельминтов, возбудителей инфекционных заболеваний. В большинстве случаев не достигается подавления всхожести семян сорных растений, теряются большие количества питательных биогенных веществ [1, 2].

Биологический метод основан на биохимическом разложении и минерализации органических веществ (растворенных и эмульгированных в жидком навозе) микроорганизмами (бактериями). В минерализации органических веществ и их соединений, содержащихся в жидком навозе, могут участвовать бактерии двух видов: аэробы – бактерии развивающиеся в присутствии кислорода, и анаэробы – бактерии развивающиеся в среде без свободного кислорода [1, 2, 3].

Один из эффективных биологических методов переработки биомассы является – компостирование, относящийся к аэробным биологическим процессам разложения. В этом случае жидкий навоз смешивают с материалами, которые облегчают доступ кислорода, например с торфом, землей, известью, соломой и опилками. Обеззараживание навоза происходит при его разложении под влиянием образуемых сапрофитами антагонистических веществ, а также бактериофагов и высокой температуры (до 70 – 75 С), возникающей в результате жизнедеятельности термофильных микроорганизмов. Основным недостатком этого способа заключается в том, что процесс сопровождается значительными потерями азота и органики, снижающими общий удобрительный потенциал биомассы [2].

Наиболее распространенный способ получения энергии из биомассы – анаэробное (без доступа кислорода) сбраживание отходов сельскохозяйственного производства. Получающиеся в результате этого процесса продукты – биогаз и перебродившая полужидкая масса – представляют собой большую ценность как газообразное топливо и органическое удобрение [2].

Биогаз – смесь газов основными компонентами которого является метан (55 – 70%) и двуокись углерода (27 – 44%). Кроме того, в биогазе имеются незначительные количества (до 3%) примесей газов (сероводорода, водорода, азота, аммиака, кислорода).

При анаэробном сбраживании органические вещества разлагаются в отсутствие кислорода. Первичные анаэробы представлены разнообразными физиологическими группами бактерий: клеткоразрушающими, углеродосбраживающими (типа маслянокислых бактерий), аммонифицирующими (разлагающими белки, пептиды, аминокислоты) бактериями, разлагающими жиры и т.д. Благодаря этому составу, первичные анаэробы могут использовать разнообразные органические соединения растительного и животного происхождения, что является одной из важнейших особенностей метанового сообщества. Тесная связь между этими группами бактерий обеспечивают достаточную стабильность процесса [2, 3].

Метановое брожение протекает при низких (психрофильных) средних (мезофильных) и высоких (термофильных) температурах. Наибольшая скорость процесса достигается при термофильном метановом брожении [1, 2, 3]. Особенность метанового консорциума позволяет сделать процесс брожения непрерывным. Для нормального протекания процесса анаэробного сбраживания

необходимы оптимальные условия в реакторе: температура, анаэробные условия, достаточная концентрация питательных веществ, допустимый диапазон значений рН, отсутствие или низкая концентрация токсичных веществ.

При известных условиях метановое сбраживание позволяет экономить покупные минеральные удобрения благодаря использованию удобрительных свойств продуктов сбраживания и получать экологически чистую продукцию. А также иметь энергию путем реализации энергетического потенциала растительных отходов. Те или иные требования процесса переработки отходов, определяемые требованиями охраны окружающей среды, могут быть достигнуты в результате использования анаэробного способа переработки биомассы [3].

Также анаэробный способ переработки биомассы предпочтительнее в смысле эксплуатационных расходов, поскольку потребность энергии для отдельных этапов процесса (например, подогрева) может быть покрыта за счет полученного газа и при соответствующем ведении процесса возможно дополнительное снижение затрат благодаря полезному использованию избыточного количества газа [3].

Еще одним преимуществом данного способа является получение органического удобрения, после анаэробной обработки. Его ценность как удобрения состоит в том, что по сравнению с традиционными формами переработки (отстаивание и естественная аэрация, компостирование) отсутствуют потери основных питательных веществ (N, P, K) [3].

Список литературы

1. Лер Р. Переработка и использование сельскохозяйственных отходов / Р. Лер // Пер. с англ. В.В. Новикова; Под ред. и с предисл. А.Н. Шимко. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
2. Шомин А.А. Биогаз на сельском подворье / А.А. Шомин. – Балаклея: Информационно – издательская компания «Балакліщина», 2002. – 68 с.
3. Баадер В. Биогаз: теория и практика (Пер. с нем. И предисловия М.И. Серебряного.) / В. Баадер, Е. Доне, М. Брендерфер. – М.: Колос, 1982. – 148 с.

Сведения об авторах:

Таханов Михаил Пурбаевич – студент 4 курса инженерного факультета.

Евтеев Виктор Константинович – к.т.н., доцент, ведущий научный сотрудник кафедры технического обеспечения АПК инженерного факультета.

УДК 681.58: 621.383

**КОНЦЕПЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ «МАЛАЯ СОЛНЕЧНАЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
УСТАНОВКА»**

А.А. Алексеенко

Научные руководители – М.Ю. Бузунова, Б.Ф. Кузнецов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе рассматривается концепция построения автоматизированной системы научных исследований для анализа энергетических потоков в солнечной фотоэлектрической системе. Выявлена структура основных энергетических потоков в системе, определен состав датчиков и структура измерительной системы. Проведен анализ измерительной задачи и сформулированы требования к измерительной системе. Разработана общая структурная схема автоматизированной системы. Выявлены основные функции программного обеспечения управляющего компьютера.

Ключевые слова: автоматизированная система научных исследований, интеллектуальная измерительная система, солнечная фотоэлектрическая установка.

**CONCEPT OF AUTOMATED SYSTEMS RESEARCH "SOLAR
PHOTOVOLTAIC STATION"**

A.A. Alexeenko

Scientific supervisors – M.Y. Buzunova, B.F. Kuznetsov

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

In this paper the concept of building an automated system to analyze the research of energy flows in the solar photovoltaic system. The structure of the main energy flows in the system, determine the composition of flux sensors and structure of the measuring system. The analysis of the measuring value problem and formulated requirements for the measurement system. A general block diagram of the automated system. The basic functions of the software control computer.

Keywords: automated system of research, intellectual measuring system, solar photovoltaic station.

Исследование режимов работы солнечных фотоэлектрических установок (СФЭУ) является одной из актуальных задач при решении проблемы расширения использования солнечной энергетики в агропромышленном комплексе. Экономический эффект применения СФЭУ напрямую зависит от того насколько точно её параметры согласуются с условиями применения и характеристикой нагрузки. Детальный анализ такой согласованности возможен на основе исследования потоков энергии внутри системы.

Рассмотрим типовую структуру СФЭУ с электрохимическим накопителем энергии, в состав которой входят: батареи фотоэлектрических преобразователи (ФЭП), аккумуляторная батарея (АБ), контроллер заряда и инвертор. Структурная схема рассматриваемой СФЭУ приведена на рис. 1.

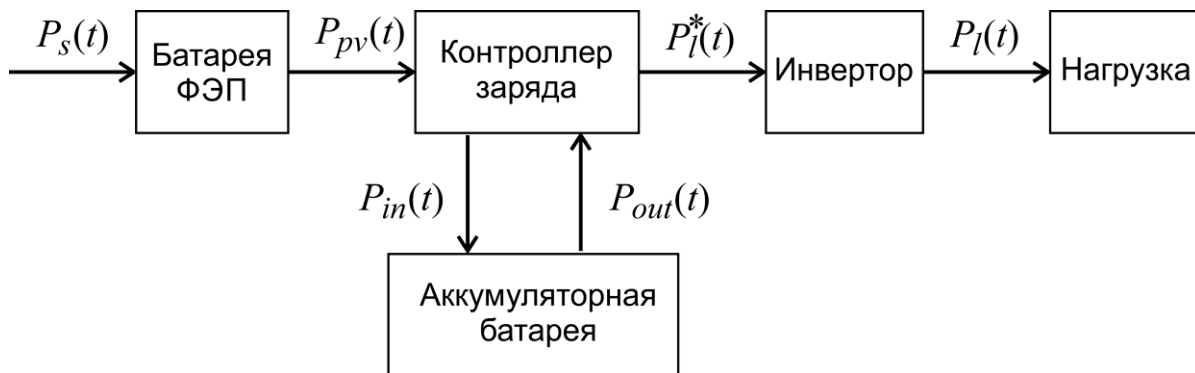


Рисунок 1 - Структурная схема СФЭУ

На основе приведенной структурной схемы можно выделить следующие потоки энергии в системе:

$P_s(t)$ – поток световой энергии, поступающий на поверхность ФЭП;

$P_{pv}(t)$ – поток электрической энергии с батареи ФЭП;

$P_{in}(t)$ – поток энергии, поступающий на заряд АБ;

$P_{out}(t)$ – поток энергии, поступающий в нагрузку при разряде АБ;

$P_l^*(t)$ и $P_l(t)$ – соответственно поток энергии на входе инвертора и поток энергии, поступающий в нагрузку с выхода инвертора.

Измерения количественных параметров потоков можно выполнить измеряя ток и напряжение в каждом потоке, исключение составляет поток $P_s(t)$. Таким образом, для контроля основных потоков необходимо измерять в четырех точках системы ток и напряжение. Следует отметить, что потоки $P_{in}(t)$ и $P_{out}(t)$ являются по сути одним потоком, но притекающим в разных направлениях, поэтому для измерения его параметров необходим один измеритель.

Для измерения параметров потока световой энергии необходимо использовать сенсор освещенности. Такой сенсор позволит оценивать работу батареи ФЭП. Эффективность работы ФЭП так же имеет сильную зависимость от температуры, поэтому необходимо также производить измерение температуры. Датчик освещенности и датчик температуры должны размещаться в непосредственной близости от батареи ФЭП.

Одним из важнейших элементов системы, оказывающим значительное влияние на работу СФЭУ в целом является АБ. Кроме измерения входящих и выходящих потоков энергии необходимо измерять так же и температуру АБ, это позволит более детально оценивать текущее состояние АБ, прогнозировать скорость её деградации и более точно рассчитывать количество запасенной энергии.

Совокупность рассмотренных измерительных каналов при объединении образуют измерительную систему, с учетом необходимости передачи и хранения измерительной информации такая система может классифицироваться как информационно-измерительная система (ИИС).

Рассмотрим особенности измерения при анализе работы СФЭУ. Источником энергии в данной системе является солнечная инсоляция. Уровень

инсоляции определяется её астрономической составляющей, имеющей период повторения один год и случайной составляющей определяемой состоянием атмосферы и другими погодными условиями. Таким образом. Получение информации о характеристиках потоков связано с длительными интервалами наблюдения, обусловленными как необходимостью проводить усреднение данных, так и с большим периодом периодичности инсоляции. В зависимости от задач исследований циклы измерения могут иметь длительность, как сотни, так и тысячи часов. В этом случае к измерительной системе предъявляется ряд дополнительных требований. Так, например, система должна обеспечивать возможность самодиагностики в процессе работы, система должна иметь средства метрологической самопроверки и система должна обеспечивать взаимодействие с управляющим компьютером верхнего уровня. Такие требования может обеспечить система, построенная на основе распределенной вычислительной сети, т.е. основу системы составляют мыслительные модули малой мощности сопряженные с датчиками физических величин, сами вычислительные модули объединяются в информационную сеть. При наличии соответствующего программного обеспечения такая система относится к классу интеллектуальных информационно-измерительных систем.

Совокупность информационно-измерительной системы управляющего компьютера верхнего уровня и системы управления параметрами нагрузки СФЭУ (о ней будет сказано далее) представляет собой автоматизированную систему научных исследований (АСНИ). На основе вышеизложенного построена структурная схема АСНИ, изображение которой приведено на рис. 2.

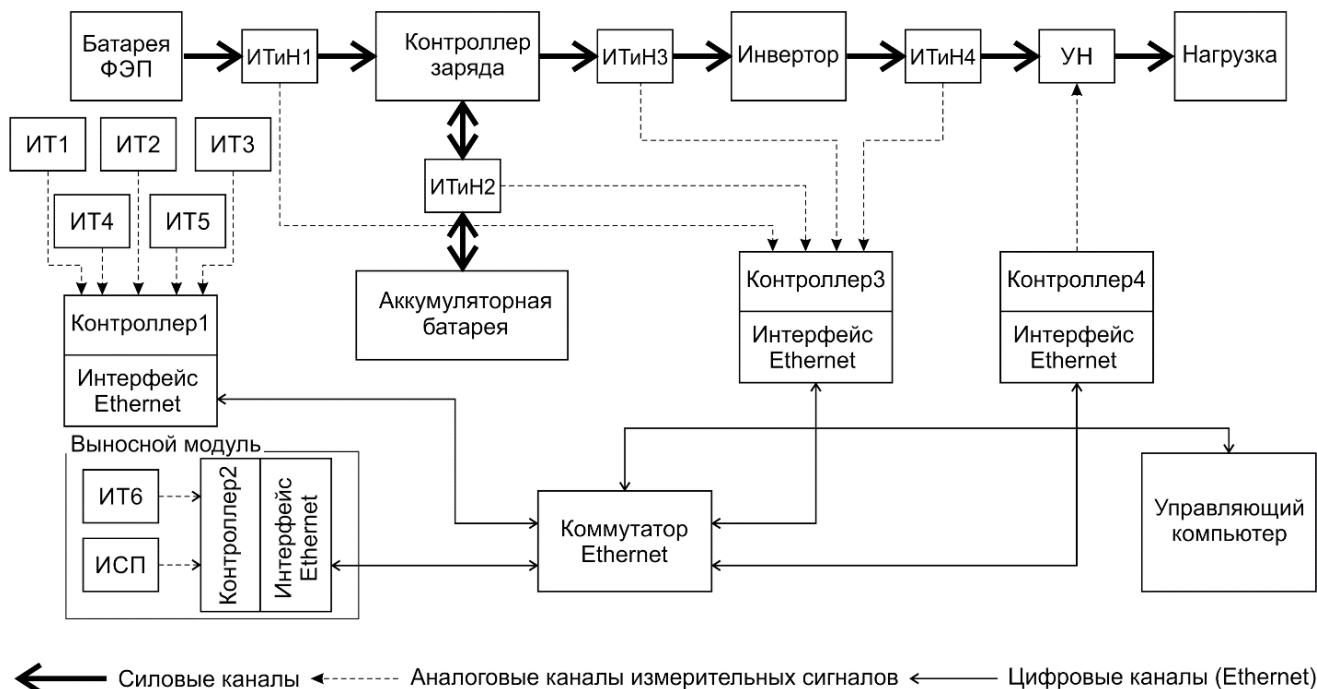


Рисунок 2 - Структурная схема СФЭУ с АСНИ

Для упрощения технической реализации системы в качестве сети использован стандарт Ethernet, что позволит применять широко распространенное сетевое оборудование и программное обеспечение. Таким образом, все

контроллеры ИИС должны быть снабжены интерфейсом Ethernet, как это и показано на рис. 2.

Рассмотрим более подробно структуру АСНИ. Как видно из рисунка все силовые каналы снабжены измерителями тока и напряжения (ИТиН). Все четыре ИТиН (ИТиН1- ИТиН4) подключены к одному контроллеру номер 3 передающему измерительную информацию на компьютер верхнего уровня. Выносной модуль располагается в непосредственной близости от батареи ФЭП и имеет два измерителя, измеритель интенсивности светового потока (ИСП), и измеритель температуры (ИТ6). Очевидно, что приемная поверхность ИСП должна быть ориентирована в том же направлении что и плоскость батареи ФЭП. Контроллер 2 через коммутатор Ethernet передает измерительную информацию на управляющий компьютер.

Контроллер номер 1 объединяет четыре измерителя температуры АБ (ИТ1-ИТ4), пятый измеритель (ИТ5) измеряет температуру окружающего воздуха для вычисления перепада. Так же как и остальные контроллеры, контроллер номер 1 через интерфейс Ethernet и коммутатор связан с управляющим компьютером.

Изменение режимов нагрузки реализовано через модуль управление нагрузкой (УН). Изменение параметров нагрузки осуществляется через контроллер номер 4 по той же схеме, что и для остальных контроллеров.

Для реализации полноценной АСНИ в состав системы должно входить соответствующее программное обеспечение, функционирующее на управляющем компьютере. Рассмотрим основные функции, которые должны быть реализованы в этом программном обеспечении. В общем виде структура программного обеспечения управляющего компьютера показана на рис. 3.

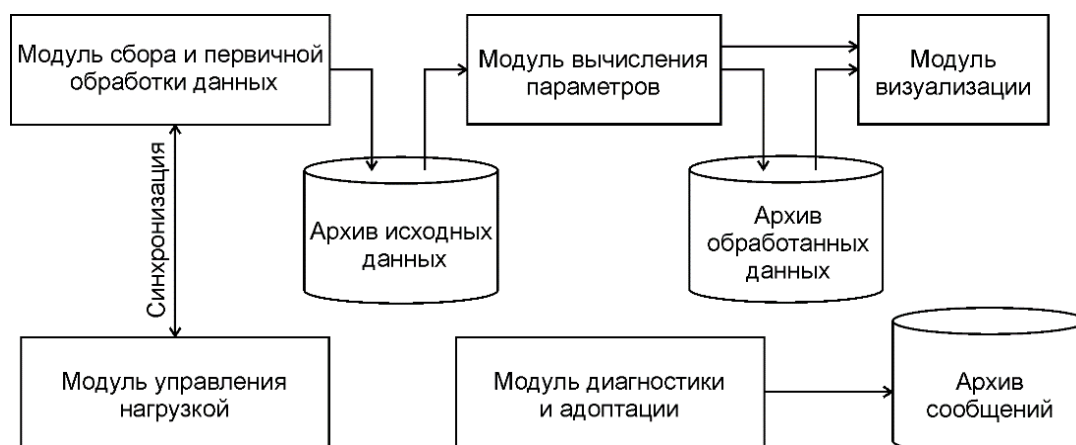


Рисунок 3 - Структура программного обеспечения АСНИ

Одной из основных функций системы является сбор данных. Предполагается, что контроллеры будут функционировать в режиме «ведомого», т.е. производить измерение и отправлять информацию только по запросам от управляющего компьютера. Такой подход обеспечит более простое и точное датирование измерений на основе системных часов управляющего компьютера. Данные поступающие на управляющий компьютер подвергаются предварительной обработке и помещаются в архив для последующей обработки.

Функция обработки архивных данных вычисляет необходимые параметры и

выводит результаты в графическом и табличном виде. В отличие от предыдущей функции, работающей на протяжении всего эксперимента, эта функция выполняется только по запросу пользователя.

Управление нагрузкой осуществляется по заранее определенному графику и синхронизируется с процессами сбора информации от датчиков.

Диагностика системы является одной из сервисных функций имеющих наиболее важное значение. Неисправности системы произошедшая в процессе проведения длительного эксперимента может нанести значительный ущерб точности результатов, если она будет выявлена не вовремя. Искаженные данные попадают в общий массив и вносят значительные погрешности в результаты обработки данных. Для реализации этой функции в программном обеспечении должны быть реализованы специальные алгоритмы выявления таких сбоев в работе системы.

Сведения об авторах:

Алексеев Артем Александрович – аспирант кафедры электрооборудования и физики.

Бузунова Марина Юрьевна – к. ф-м. н., доцент, декан энергетического факультета.

Кузнецов Борис Федорович – д.т.н., профессор кафедры электрооборудования и физики.

УДК 621.316

НЕСИММЕТРИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В ЛЭП 0,38 кВ С. МАМОНЫ ИРКУТСКОГО РАЙОНА

Д.А. Иванов

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье приводятся исследования несимметричных режимов работы сельских распределительных сетей 0,38 кВ в селе Мамоны Иркутского района Иркутской области. Измерения проводились сертифицированным прибором «Ресурс – UF2M». По результатам исследований и анализа полученных зависимостей показателей несимметрии напряжений и дополнительных потерь мощности в действующих сетях 0,38 кВ, установлено, что качество электрической энергии в исследуемых сетях, не соответствует требованиям государственного стандарта, а сами показатели несимметрии напряжений превышают установленные ГОСТом значения.

Ключевые слова: качество электрической энергии, измерение, несимметрия напряжений.

VOLTAGE ASYMMETRY IN LINES 0,38 kV IN THE VILLAGE MAMONE OF IRKUTSK DISTRICT

D.A. Ivanov

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

In the paper presents the studies of unbalanced modes of rural distributive networks operation 0,38 kV in the village Mamone of Irkutsk district of Irkutsk region. Measurements were made by a certified device «Resurs – UF2M». According to the studies and the analysis of obtained dependences of voltage asymmetry indices and additional losses of power in operating networks 0,38 kV it has been stated that the quality of electric power in the examined networks does not meet the requirements of a state standard and the voltage asymmetry indices themselves exceed the values established by GOST (State Standards).

Key words: quality of electric energy, measuring, asymmetry of voltages.

Коммунально-бытовая нагрузка сельских населенных пунктов подключается к электрической сети крайне неравномерно. Это обусловлено неравномерным распределением однофазных электроприемников (составляет большую часть нагрузки) по фазам сети и случайным характером включения и отключения данных потребителей. Таким образом, вероятностный характер подключения коммунально-бытовой нагрузки приводит к увеличению несимметрии токов и напряжений, а также, дополнительных потерь мощности в сети. Все эти факторы снижают качество электрической энергии у потребителей. Также свое негативное влияние на качество электрической энергии оказывает большая протяженность и достаточно сложная конфигурация сельских распределительных сетей 0,38 кВ, питающих коммунально-бытовую нагрузку [2].

В связи с этим возникает необходимость в исследовании этих сетей для выявления количественных показателей несимметрии напряжений и дополнительных потерь мощности, анализа полученных показателей и предложений по их нормализации до, установленных ГОСТ Р 54149-2010, пределов [1].

С этой целью на кафедре электроснабжения и электротехники ИрГСХА были проведены экспериментальные исследования в действующих сетях 0,38 кВ, питающих коммунально-бытовую нагрузку на ТП-1734 в селе Мамоны Иркутского района Иркутской области [3]. Установленная мощность трансформатора ТП-1734 400 кВ·А, схема соединения обмоток трансформатора – «звезда-звезда с нулем». Питающая линия 0,38 кВ, на фидере которой производились измерения, выполнена проводом марки 4хА-50, длина линии – 900 м. Линия питает коммунально-бытовую нагрузку (одноквартирные и двухквартирные дома).

Измерения проводились сертифицированным прибором «Ресурс-UF2М», осуществляющим фиксирование изменяющихся величин в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54149-2010. Данный прибор позволяет производить измерения токов, напряжений, мощностей и других параметров электрической энергии в исследуемой распределительной сети. Общий вид подключения прибора представлен на рисунке 1.

На основании полученных результатов измерений были построены зависимости изменения токов, фазных и междуфазных напряжений от времени в линии 0,38 кВ, питающей коммунально-бытовую нагрузку от ТП1734, которые представлены на рисунках 2, 3 и 4.

Анализ изменения токов (рис. 2) показал, что уровень несимметрии токов в данной линии электропередачи достаточно высок. Средние значения токов в фазах А, В и С за исследуемый период времени составляют соответственно, 127, 104 и 60,3 ампера. При этом, как следует из представленного рисунка, несимметрия токов обусловлена, как явно выраженной статистической несимметрией токов, так и значительным вероятностным характером коммутаций однофазных коммунально-бытовых электроприёмников. Достаточно высокий уровень токов в фазах объясняется большим количеством современных приемников электрической энергии, мощность которых за последние годы выросла.

Несимметричные токи, протекая по элементам системы электроснабжения, вызывают соответствующие несимметричные изменения фазных и междуфазных напряжений, что приводит к существенной несимметрии напряжений (рис. 3 и 4).

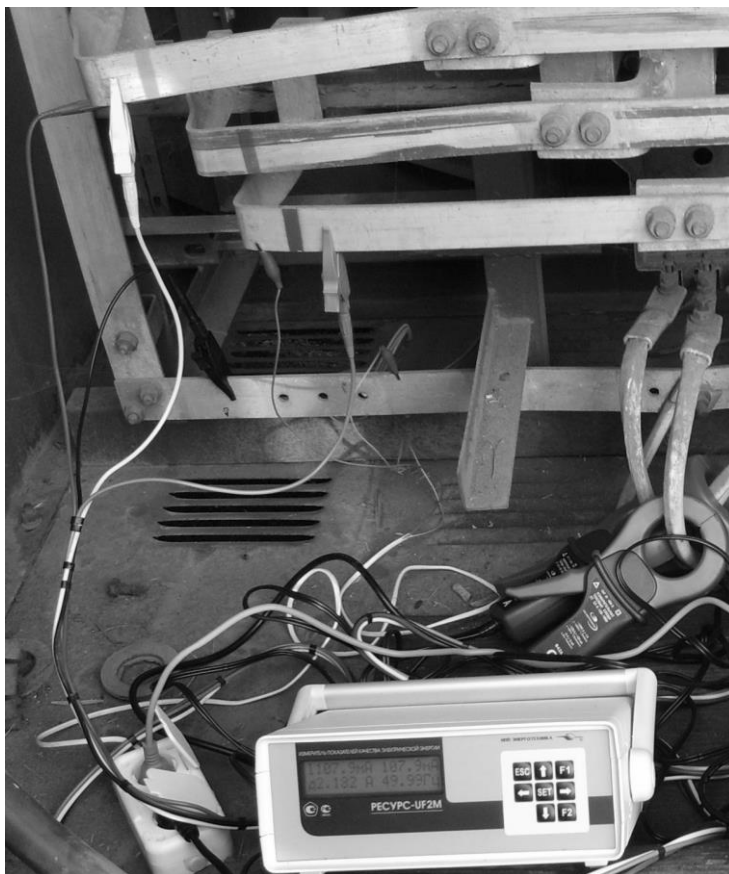


Рисунок 1 – Общий вид подключения прибора «Ресурс-UF2М»

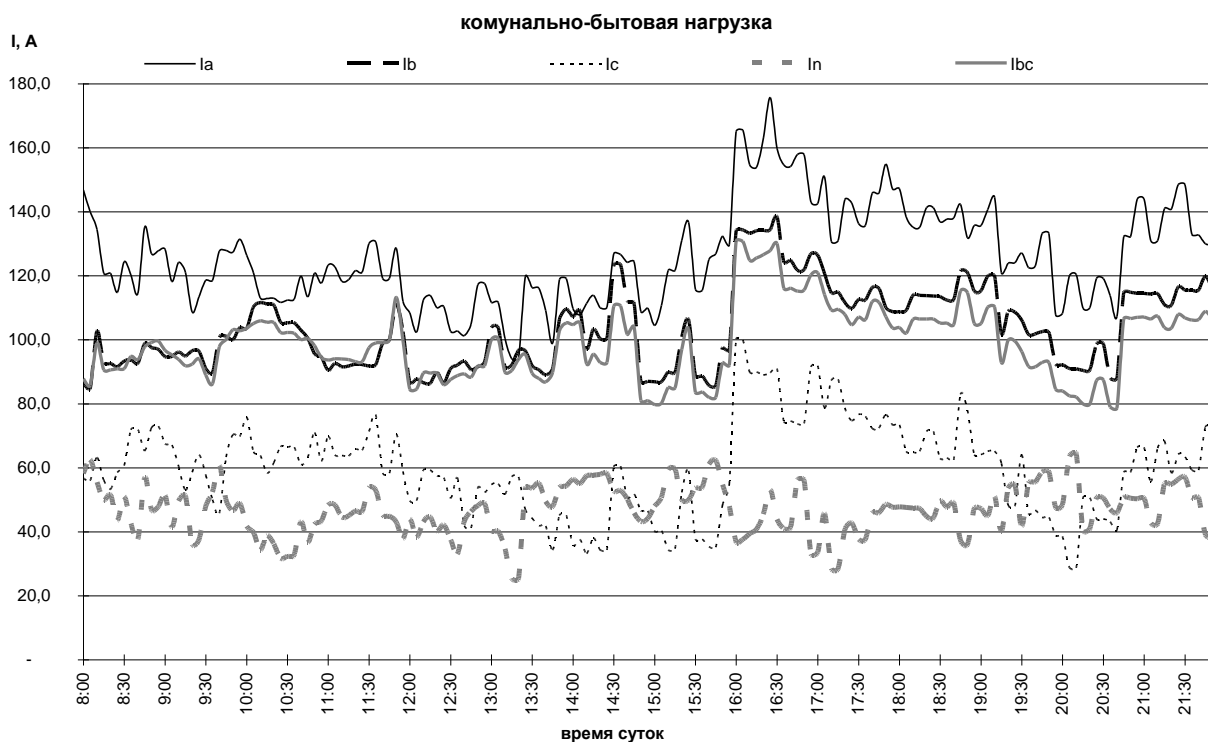


Рисунок 2 – Зависимости изменения токов от времени

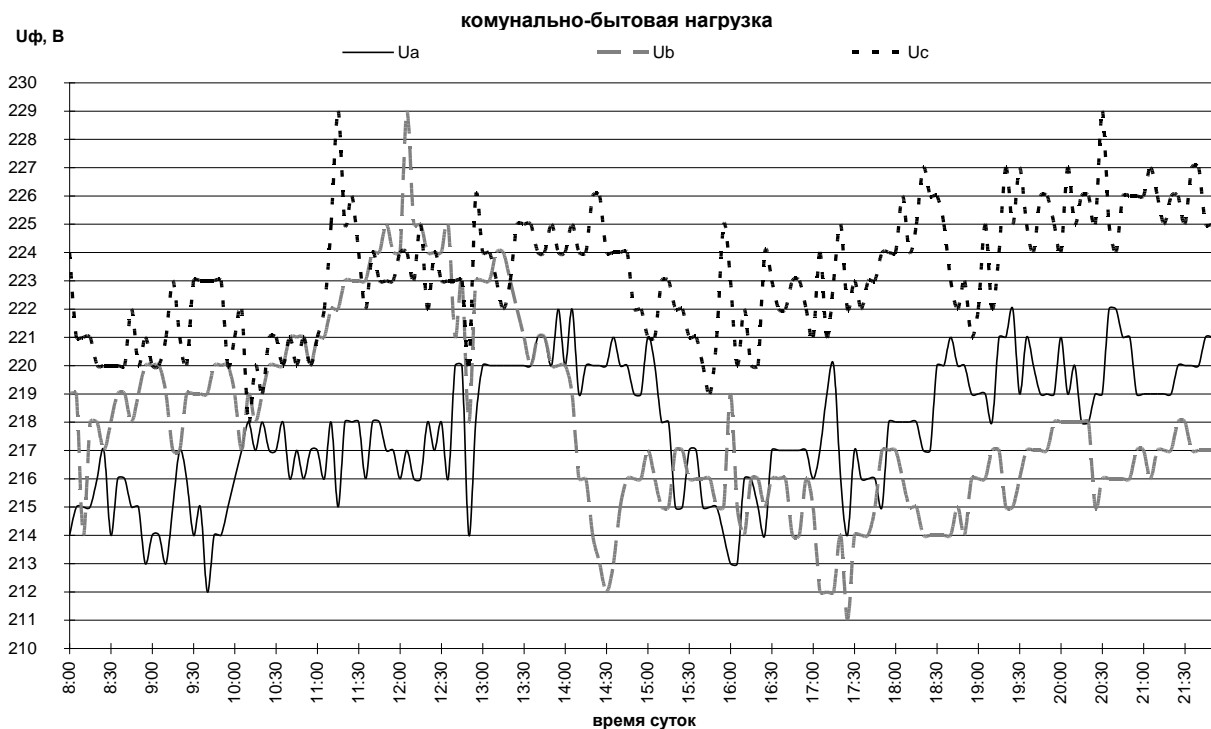


Рисунок 3 – Зависимости изменения фазных напряжений от времени



Рисунок 4 – Зависимости изменения междуфазных напряжений от времени

На основании полученных результатов измерений, по программе «Несимметрия», разработанной на кафедре электроснабжения и электротехники ИрГСХА был осуществлён расчёт показателей несимметрии напряжений и коэффициентов дополнительных потерь мощности (рисунки 5 и 6).

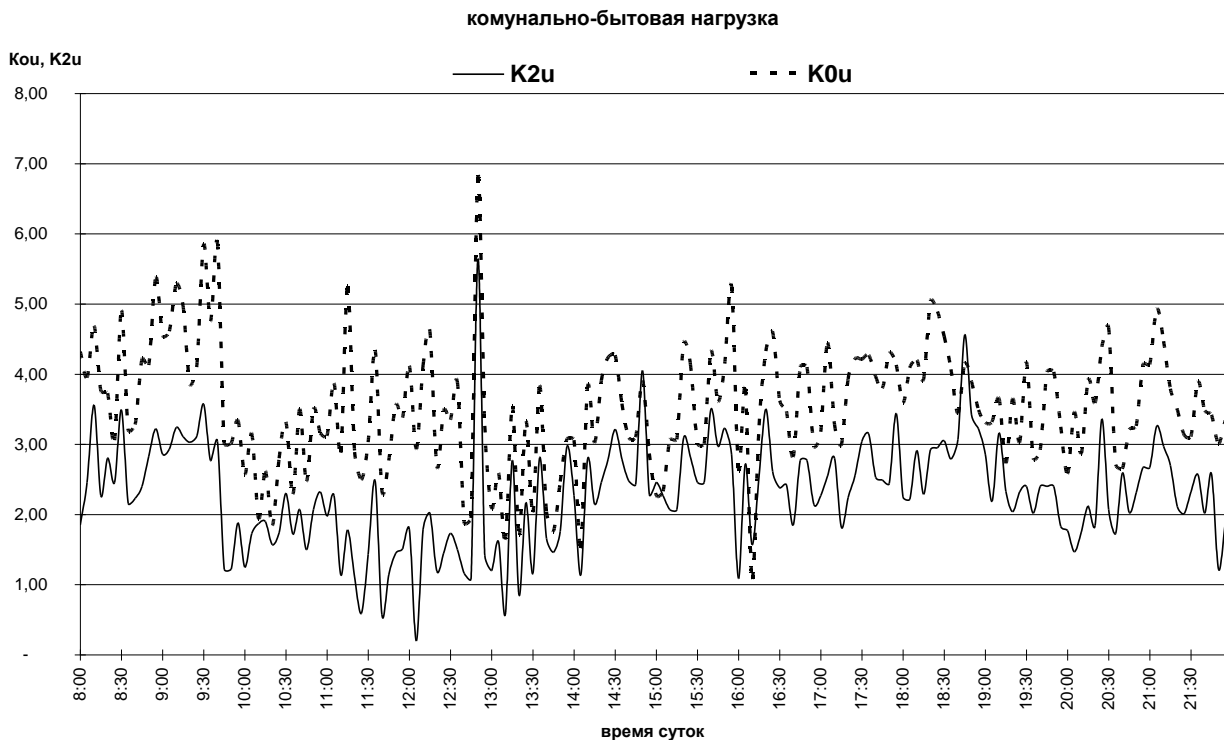


Рисунок 5 – Зависимости изменения коэффициентов обратной и нулевой последовательностей напряжения от времени

Согласно требованиям ГОСТ Р 54149-2010 в нормальном режиме работы сети в точке передачи электрической энергии, усредненные в интервале времени 10 минут показатели несимметрии напряжений не должны превышать 2 % в течение 95 % времени интервала в одну неделю и не превышать 4 % в течение 100 % времени интервала в одну неделю. Из рисунка 5 видно, что в исследуемой сети коэффициент обратной последовательности напряжения не выходит за установленные ГОСТом пределы только в 20 % исследуемого интервала времени. Всё остальное время коэффициент K_{2u} превышает установленное значение. Следует отметить, что это превышение незначительное. Среднее же значение коэффициента обратной последовательности напряжения за исследуемый промежуток времени составило 2,37 %.

Коэффициент нулевой последовательности напряжения изменяется в более значительных пределах. Требуемые стандартом 2 %, данный коэффициент имеет только в нескольких временных промежутках: 10:10, 10:20, 12:40, 12:45, 13:10, 13:20, 14:05 16:10, общей продолжительностью около 12 минут. Всё остальное время проведения измерений с 8:00 до 22:00 значение данного коэффициента значительно превышает установленные ГОСТом значения, достигая максимально значения в 7 % (т.е. в 3,5 раза превышая установленные нормальные и почти в 2 раза – предельно допустимые значения). Среднее значение данного коэффициента за период измерений составило 3,56 %.

Таким образом, качество электрической энергии, обусловленное несимметричным распределением коммунально-бытовой нагрузки в исследуемой сети 0,38 кВ, не соответствует требованиям государственного стандарта, а сами показатели в достаточной степени превышают установленные значения.

На рисунке 6 представлена временная диаграмма изменения коэффициента дополнительных потерь мощности в ЛЭП, питающей коммунально-бытовую нагрузку, полученная на основании расчёта данного коэффициента по программе «Несимметрия».



Рисунок 6 – Зависимость изменения коэффициента потерь мощности

Анализ зависимости (рисунок 6) показал, что среднее значение коэффициента дополнительных потерь мощности за исследуемый промежуток времени составило 1,17 (максимальное превышение коэффициента достигает 40%). Это позволило рассчитать потери электрической энергии в данной исследуемой линии электропередачи, которые в среднем составляют 166960 кВт·ч. при их стоимости, равной 83813,92 рубля. Вместе с этим, при условии симметрирования режима работы линии, потери электроэнергии могли бы составить не более 142700 кВт·ч. при их стоимости 71635,40 рублей. Следовательно, дополнительные потери мощности, обусловленные несимметрией токов, составили 24260 кВт·ч, годовая стоимость которых составляет 12178,52 рубля.

Таким образом, в результате проведенных исследований и анализа полученных зависимостей показателей несимметрии напряжений и дополнительных потерь мощности в ЛЭП, питающей коммунально-бытовую нагрузку можно сделать следующие выводы:

1. Качество электрической энергии в ЛЭП 0,38 кВ, питающей коммунально-бытовую нагрузку не соответствует требованиям государственного стандарта, а сами показатели несимметрии напряжений превышают установленные ГОСТом значения.

2. Уровень несимметрии токов в линии достаточно высок, что определяет значительную стоимость дополнительных потерь электрической энергии, равную

12178,52 рубля.

3. Для нормализации показателей качества электрической энергии необходимо перераспределить потребителей (однофазные подключения жилых домов частного сектора) по фазам электрической сети и применить специальные средства симметрирования режимов работы электрических сетей.

Список литературы

1. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения / ГОСТ Р 54149 – 2010. – Москва: Стандартинформ, 2012.

2. *Наумов И.В.* Оптимизация несимметричных режимов системы сельского электроснабжения / *И.В. Наумов.* – Иркутск: Изд-во «На Чехова», 2001. – 217 с.

3. *Наумов И.В.* Исследование и анализ дополнительных потерь мощности и качества электрической энергии в сельских распределительных сетях напряжением 0,38 кВ при несимметричной нагрузке. / *И.В. Наумов, С.В. Подъячих, Д.А. Д.А. Иванов Д.А. Шнак* // Отчёт о выполнении НИР и практические рекомендации - Иркутск: Изд-во «Репроцентр А1», 2006. – 56 с.

Сведения об авторах:

Иванов Дмитрий Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры электроснабжения и электротехники энергетического факультета.

УДК 532.685.001.57

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПАРОВОДЯНОЙ СМЕСИ В ЗАСЫПКАХ ШАРОВЫХ ЧАСТИЦ

С.В. Иванова, С.М. Быкова
Научный руководитель – **Э.А. Таиров**

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

Рассмотрены особенности пористых структур и их применение в различных технических приложениях. Представлены результаты экспериментальных исследований гидродинамических процессов в засыпках шаровых частиц. Высота столба шаровой засыпки составляла 250 мм, диаметр частиц равен $d=2$ мм, материал частиц – нержавеющая сталь. Проведен анализ влияния основных режимных параметров на потери давления при движении двухфазного потока в шаровой засыпке. Рассмотрены расчетные соотношения, обобщающие имеющиеся экспериментальные данные опытов с пароводяным потоком через шаровые засыпки.

Ключевые слова: гидродинамическое сопротивление, пористые среды, шаровые засыпки, двухфазное течение жидкости.

DETERMINATION OF THE HYDRODYNAMIC RESISTANCE OF STEAM- WATER MIXTURE IN THE BACKFILL OF SPHERICAL PARTICLES

S.V. Ivanova, S.M. Bykova
Scientific supervisor - **E.A. Tairov**
Irkutsk State Academy of Agriculture, *Irkutsk, Russia*

Peculiarities of porous structures and their application in various technical applications. Presents the results of experimental research of hydrodynamic processes in the backfill of spherical particles. Post height ball backfill was 250 mm, diameter of particles is equal to $d=2$ mm, material particles - stainless steel. The analysis of influence of the main operational parameters of pressure losses during the motion of two-phase flow in pebble-bed. Considered calculated ratios, summarizing the available

experimental data of experiments with the steam flow through ball filling.

Key words: hydrodynamic resistance, porous medium, ball charge, two-phase fluid flow.

Исследованию гидродинамического сопротивления и теплоотдачи при течении однофазных сред (жидкости или газа) через зернистые слои, в частности через шаровые засыпки, посвящено множество работ [2–8]. Интерес к этим задачам будет расти и впредь в соответствии с потребностями атомной энергетики, термохимических технологий и других областей, где развитая поверхность шаровых засыпок может обеспечить высокую эффективность тепло и массообменных процессов при минимальном расходе теплоносителя.

Пористые структуры находят все более широкое применение в различных технических приложениях. Прежде всего, это связано с интенсификацией переноса тепла при использовании этих структур в теплообменных устройствах. Однако немаловажной оказывается и известная свобода конструктивного выполнения элементов с пористыми структурами, возможность их интеграции с силовыми элементами конструкции.

Типы пористых структур существенно различаются по форме исходных элементов, из которых состоит пористая матрица. Это могут быть частицы в виде сфер, лепестков, волокон и цилиндров, сетки, ячеистых материалов и др. Исходные частицы изготавливаются, как из высокотеплопроводных материалов (углерод, медь, бронза) или материалов с умеренной теплопроводностью (сталь, никель), так и из материалов, плохо проводящих тепло (керамика, стекло).

Характерным отличием течения в пористой среде является постепенный переход от ламинарного режима к турбулентному, начинающийся при малых значениях числа Рейнольдса Re и охватывающий довольно широкую область значения этого числа. Плавность перехода объясняется, во-первых, извилистостью пор, сужениями и расширениями, а также шероховатостью поверхности пористой среды, что способствует вихреобразованиям и возмущениям потока; во-вторых, постепенным распространением турбулентности с больших пор на малые, что связано с характером распределения пор в среде по их размерам.

Гидродинамика и теплофизика одно- и двухфазных потоков в засыпках шаровых частиц интенсивно исследуется в связи с перспективами применения ядерного топлива в форме шаровых элементов в активных зонах кипящих водяных реакторов и водо-водяных реакторов с водой под давлением. Тепловыделяющий элемент (микротвэл) представляет собой шар диаметром $d = 1 - 3$ мм, состоящий из топливного ядра и защитной оболочки. Такие твэлы обеспечивают удержание продуктов деления ядерного топлива до температуры 1600 °С и выше, что позволяет получить на выходе из активных зон газ с температурой 900 °С и выше, а в водо-водяных энергетических реакторах, выполненных по одноконтурной схеме, - перегретый пар сверхкритических параметров и увеличить КПД до 50%. Это в свою очередь снижает потребление энергии, вредную нагрузку на окружающую среду, способствующую возникновению «парникового эффекта» и глобальному изменению климата [10].

Полученные к настоящему времени расчетные и опытные обоснования и подтверждения преимуществ шаровых микротвэлов в газовых реакторах

достаточно многочисленны и общепризнанны. В последние годы активно разрабатываются и обсуждаются варианты конструктивных решений и схем использования шаровых микротвэлов в водоохлаждаемых и кипящих реакторах, в том числе прямоточного типа, где имеет место полное испарение потока теплоносителя и перегрев пара в активной зоне. Для этих реакторов расчетные оценки технико-экономических показателей, гидродинамических характеристик (устойчивость потока, потери на прокачку теплоносителя, степень неравномерности распределения фаз и массовых скоростей по сечению), теплоотдачи и предельных тепловых нагрузок весьма затруднены тем, что практически отсутствуют как опытные данные по гидродинамике и теплоотдаче двухфазных потоков в канальных шаровых засыпках, так и надежные расчетные формулы.

В данной работе представлены результаты экспериментальных данных по гидродинамическому сопротивлению при течении пароводяной смеси различного паросодержания в засыпках шаровых частиц, а также их согласование с расчетной методикой, представленной в работе [1].

Эксперименты проводились в вертикальном цилиндрическом канале внутренним диаметром 39 мм. Канал встроен в технологическую схему крупной экспериментальной установки «Высокотемпературный контур», на предвключенных участках которой обеспечивалось получение горячей воды и пароводяной смеси.

Описание эксперимента. Исследование режимов истечения парожидкостного потока через шаровую засыпку проводилось в вертикальном цилиндрическом канале внутренним диаметром 39 мм. Канал встроен в технологическую схему крупной экспериментальной установки «Высокотемпературный контур», на предвключенных участках которой обеспечивалось получение горячей воды.

Укрупненная схема эксперимента и измерений представлена на рисунке 1. Вода, забираемая из бака-аккумулятора 1, пройдя через механический фильтр 2, нагнетается насосом 3, поддерживающим фиксированный расход, через приемный трубопровод в подогревательный участок 4. Нагретая до заданной температуры вода, выйдя из подогревателя, дросселируется через шайбу 8, и получаемая таким образом пароводяная смесь поступает на вход рабочего участка 5. После рабочего участка она конденсируется и охлаждается до комнатной температуры в блоке конденсаторов 6 и возвращается в бак 1. Наиболее точное измерение расхода в стационарных опытах производится объемным способом по времени заполнения контрольного объема, который реализован в автоматическом измерителе расхода 7, установленном на линии сброса конденсата в бак-аккумулятор 1. Установленные по тракту движения теплоносителя набор регулирующих вентилях и электромагнитных клапанов позволяют устанавливать и поддерживать различные режимы работы установки. На рисунке 1(б) представлена схема рабочего участка с засыпкой твердых частиц с указанием измерения перепада давления по высоте столба засыпки, давлений перед и после дроссельной шайбы 8, а также измерения температур в потоке. Измерение падения давления на канале проводилось тензометрическим датчиком типа DMD-

331 с диапазоном измерения до 600 кПа. Приводимая в техническом паспорте основная погрешность датчика составляет 0.5 % от верхнего предела или 3 кПа. Температура T1 регулировалась при помощи регулятора ОВЕН ТРМ210-Щ1. УР с погрешность измерения $\pm 0,5\%$.

Проведение экспериментов по исследованию истечения парожидкостного потока через плотноупакованный слой шаровых частиц проходило при постоянном давлении перед рабочим каналом, которое поддерживалось на уровне $P_{вх}=P_2=0.6$ МПа, температура насыщения T2 при данном давлении равна 158.8 0С. Температура T1 выставлялась на регуляторе температуры, для получения заданного массового паросодержания x на входе в экспериментальный участок. Давление P1 должно обеспечивать однофазный характер потока до шайбы 8. Эксперименты проводились при высоте столба засыпки H1 = 250 мм. В качестве засыпки использовались шарики из нержавеющей стали диаметром d=2 мм. Пористость шаровой засыпки определялась объемным способом, при котором в мерный сосуд диаметром 35 мм, т.е. близким к диаметру канала, небольшими порциями засыпались шарики. Разность начального объема воды и объема вытесненной шариками воды составляет объем порового пространства. Пористость, рассчитанная по формуле:

$$m = \frac{V_0 - \Delta V}{V_0} = 1 - \frac{\Delta V}{V_0}, \quad (1)$$

дала значения: для частиц диаметром 2 мм $m=0.37$.

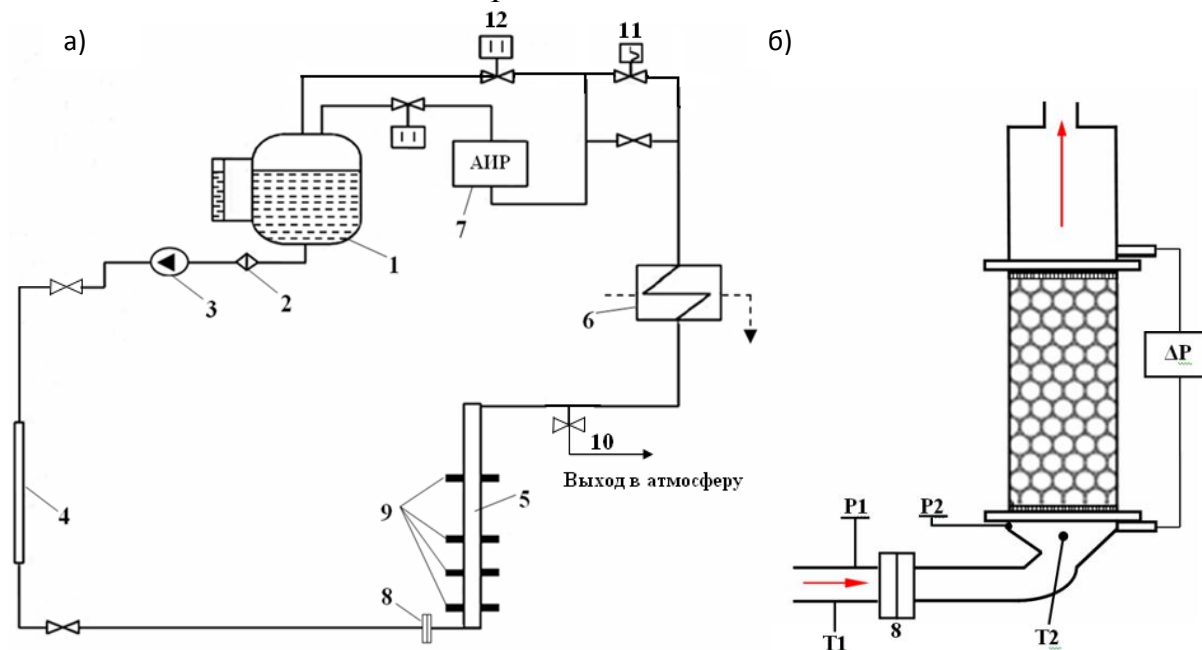


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки (а) и рабочего участка (б): 1 – бак-аккумулятор; 2 – фильтр; 3 – насос; 4 – подогревательный участок; 5 – рабочий участок; 6 – конденсатор; 7 – автоматический измеритель расхода; 8 – дроссельная шайба; 9 – кольцевые отборы давления; 10, 11 – регулирующие вентили; 12 – электромагнитный клапан.

Экспериментальные результаты. В результате исследования были получены опытные данные по гидродинамическому сопротивлению парожидкостного потока в слое шаровых частиц для различных значений

массового расходного паросодержания $x = 0.011 - 0.178$. Результаты опытов представлены в таблице 1.

Для расчета гидродинамического сопротивления была использована методика, рассмотренная в [1].

Таблица 1 - Результаты экспериментальных данных по истечению пароводяного потока через слой шаровых частиц из нержавеющей стали диаметром $d=2$ мм, высота столба засыпки $H=250$ мм

Массовое расходное паросодержание x	Перепад давления ΔP , кПа	Массовая скорость циркуляции ρw_0 , кг/м ² с	Массовое расходное паросодержание x	Перепад давления ΔP , кПа	Массовая скорость циркуляции ρw_0 , кг/м ² с
0.011	140	151.8	0.016	164	146.2
	114	139.5		120	130.8
	92	125.4		88	116.9
	66	111.7		72	103.3
	58	96.7		56	90.6

Продолжение таблицы 1

0.022	166	139.2	0.033	146	117.3
	124	117.3		124	113.6
	88	104.7		108	106.0
	68	93.2		98	99.5
	48	72.8		83	90.7
0.055	182	107.1	0.096	178	82.5
	150	96.0		166	79.0
	112	87.3		138	72.6
	92	79.1		118	68.6
	70	70.0		98	59.9
0.178	170	57.3	0.178	138	50.6
	154	53.1		106	46.7

Согласно данной модели опытные данные о сопротивлении потока пароводяной смеси в шаровых засыпках показаны в традиционных для двухфазных потоков координатах

$$\frac{\Delta P}{\Delta P_0} = f(x), \quad (2)$$

здесь ΔP - опытное значение потери давления двухфазного потока; ΔP_0 - потери давления в потоке насыщенной жидкости при расходе, равном расходу смеси; x - среднее на контрольном участке массовое расходное паросодержание потока. Величина ΔP_0 - определялась в опытах по среднему при данном Re_0 значению ξ_0 , т.е. по формуле (3).

$$\Delta P_0 = \xi_0 \frac{j^2 H}{2\rho' d'} \quad (3)$$

где ξ_0 - коэффициент гидродинамического сопротивления; j - массовая скорость фильтрации, кг/м²с; ρ' - плотность жидкой фазы, кг/м³; H - высота столба

засыпки, м; d – диаметр частиц засыпки, м.

По аналогии запишем формулу для двухфазного потока

$$\Delta P_{\text{дв}} = \xi_{\text{дв}} \frac{j^2}{2\rho_{\text{см}}} \frac{H}{d'} \quad (4)$$

где $\rho_{\text{см}}$ – плотность смеси, кг/м³; $\xi_{\text{дв}}$ – эквивалентный коэффициент гидродинамического сопротивления для двухфазного потока.

Коэффициент гидродинамического сопротивления рассчитывается следующим образом:

$$\xi_0 = \frac{3.56}{m^{3.8}} \frac{1}{\text{Re}_0^{0.2}} \text{ при } 250 < \text{Re}_0 \leq 6.5 \cdot 10^3,$$

$$\xi_0 = \frac{0.615}{m^{0.38}} \text{ при } \text{Re}_0 \geq 6.5 \cdot 10^3, \quad (5)$$

где $\text{Re}_0 = \frac{\rho' u_0 d}{\mu'}$ – число Рейнольдса.

При напорном двухфазном течении средние по сечению скорости фаз различаются: имеет место относительное скольжение фаз. Как правило, при подъемном течении пар движется быстрее жидкости. Соответственно, среднее по сечению истинное объемное паросодержание φ практически всегда существенно меньше расходного объемного паросодержания β . Средняя по сечению плотности смеси может быть определена как

$$\rho_\varphi = \rho' \left[1 - \varphi \left(1 - \frac{\rho''}{\rho'} \right) \right]. \quad (6)$$

Гидродинамическое сопротивление при движении двухфазного потока в конечном итоге определяются осредненными закономерностями переноса импульса в направлении, перпендикулярном к направлению движения основного потока.

Многочисленные данные экспериментов с прямыми трубами показывают [9], что практически во всей зоне существования пробковой структуры потока истинное и расходное объемные паросодержания связаны линейной зависимостью

$$\varphi \sim C\beta, \quad (7)$$

где $C = f(\text{Fr}_{\text{см}})$, $\text{Fr}_{\text{см}}$ – число Фруда. При невысоких паросодержаниях можно использовать упрощенную зависимость:

$$\varphi = 0.83\beta \text{ при } \beta < 0.8 - 0.9. \quad (8)$$

В области высоких паросодержаний $\beta > 0.8$, когда жидкостные пробки начинают разрушаться, взаимодействие парового потока с пристенной жидкостной пленкой усиливается и соотношение (8) нарушается.

Для расчета истинного объемного паросодержания при $\beta > 0.8$ может быть использована интерполяционная формула:

$$\varphi = \sqrt{\frac{1}{1 + 6.25(1 - \beta)}}. \quad (9)$$

В результате ранее описанных зависимостей получаем следующее:

$$\frac{\Delta P_{\partial \varepsilon}}{\Delta P_0} = \frac{1}{1 - 0.83\beta(1 - \frac{\rho''}{\rho})} \text{ при } \beta \leq 0.8;$$

$$\frac{\Delta P_{\text{зв}}}{\Delta P_0} = \frac{1}{1 - \left(1 - \frac{\rho''}{\rho}\right) \frac{1}{\sqrt{1 + 6.25(1 - \beta)}}} \text{ при } \beta \geq 0.8. \quad (10)$$

На рисунке 2 дано сравнение рассчитанных по (10) абсолютных потерь давления в шаровой засыпке с полученными нами экспериментальными данными. Данная зависимость (рисунок 2) показывает удовлетворительное согласование опытных данных с расчетными значениями перепада давления, по методике, представленной в работе [1] при малых значениях массового расходного паросодержания $x = 0.011 \div 0.022$. При увеличении массового расходного $x=0.178$ согласование экспериментальных данных с расчетными значениями менее сопоставимы, что требует дальнейшего анализа и работы в данном направлении.

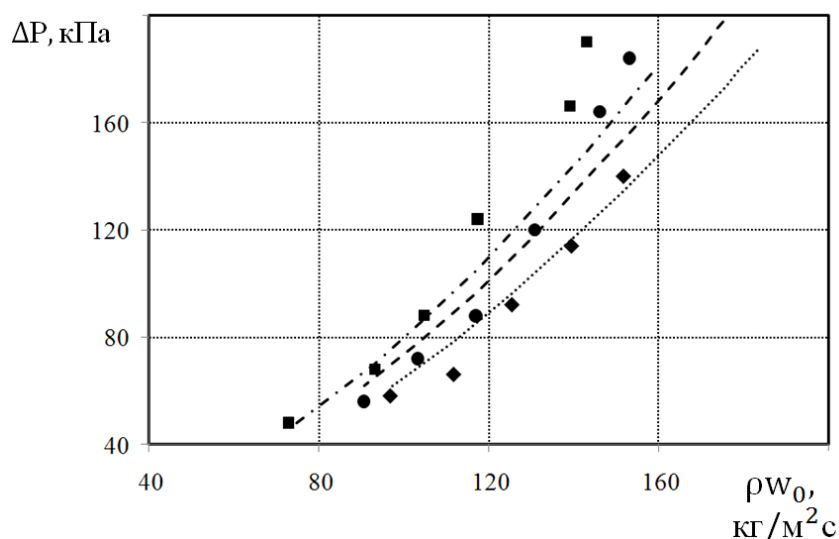


Рисунок 2 - Зависимость перепада давления от массовой скорости циркуляции при $H=250$ мм, $d=4$ мм, материал частиц - сталь:

$x=0,011$ - ◆ - экспериментальные данные;- расчет
 $x=0,016$ - ● - экспериментальные данные; - - - - расчет
 $x=0,022$ - ■ - экспериментальные данные; - . . . - расчет

Список литературы

1. Авдеев А.А. Гидродинамическое сопротивление потока пароводяной смеси в шаровой засыпке/ А.А. Авдеев, Р.И. Созиев// Теплофизика высоких температур, 2008, т.46, №2, с.251-256.
2. Аэров М.Э. Аппараты со стационарным и кипящим слоем зернистым слоем./М.Э.Аэров, О.М. Тодес, Д.А. Наринский// Л.: Химия, 1979. 176 с.
3. Бернштейн Р.С. Обобщенный метод расчета аэродинамического сопротивления нагруженных сечений /Р.С. Бернштейн, В.В. Померанцев, С.А. Шагалова// В кн.: Вопросы аэродинамики и теплопередачи. М.-Л.: Госэнергоиздат, 1958. 267 с.
4. Богоявленский Р.Г. Гидродинамика и теплообмен в высокотемпературных ядерных реакторах с шаровыми твэлами /Р.Г. Богоявленский// М.: Атомиздат, 1978. 112 с.
5. Боришанский В.М. Сопротивление при движении воздуха через слой шаров /В.М. Боришанский// Атомиздат, 1978. 112 с.
6. Гольдштик М.А. Процессы переноса в зернистом слое /М.А. Гольдштик// Новосибирск, Наука. 1984. 164 с.
7. Зейгарник Ю.А. Теплообмен в пористых структурах: современное состояние и

основные направления исследования /Ю.А. Зейгарник, В.М. Поляев// Теплоэнергетика, 1996. с. 62 – 70.

8. Идельчик М.А. Справочник по гидравлическим сопротивлениям /И.Е. Идельчик// М.: Машиностроение, 1975. 326 с.

9. Мамаев В.А. Гидродинамика газожидкостных смесей в трубах /А.В. Мамаев, Г.Э.Одишария, Н.И. Семенов, А.А. Точигин//М.: Недра, 1969. 208 с.

10. Филиппов Г.А. Перспективы создания прямоточных микротрубчатых ядерных реакторов с перегревом пара /Г.А. Филиппов, Р.Г. Богоявленский, А.А. Авдеев// Тяжелое машиностроение. 2002. № 1. с.7-11.

Сведения об авторах:

Иванова Софья Владимировна - магистрант второго года обучения кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

Быкова Светлана Михайловна – аспирант второго года обучения кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

Таиров Эмир Асгадович – доктор технических наук, профессор кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

УДК 681.58: 621.383

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В АСНИ «МАЛАЯ СОЛНЕЧНАЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА»

Ю.Ю. Клибанова

Научные руководители – Б.Ф. Кузнецов, М.Ю. Бузунова

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В работе рассматривается алгоритмическое обеспечение интеллектуальной измерительной системы предназначенной для автоматизации процессов измерения и регистрации параметров энергетических потоков в исследовательской солнечной фотоэлектрической системе. Предложены алгоритм диагностики, основанный на применении сторожевого таймера и алгоритм адаптации к уровню входного сигнала, основанный на использовании аппаратной избыточности. Предложена принципиальная схема включения аналоговых входов при реализации измерительного канала с аппаратной избыточностью.

Ключевые слова: интеллектуальная измерительная система, сторожевой таймер, аппаратная избыточность, микроконтроллер.

ALGORITHMIC PROVIDING INTELLECTUAL MEASURING SYSTEM IN AUTOMATED SYSTEM OF SCIENTIFIC RESEARCHES "SOLAR PHOTOVOLTAIC STATION"

Y.Y. Klibanova

Scientific supervisors – B.F. Kuznetsov, M. Y. Buzunova

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

In work algorithmic providing intellectual measuring system intended for automation of processes of measurement and registration of parameters of power streams in research solar photo-electric system is considered. Are offered algorithm of diagnostics based on use of the sentry timer and algorithm of adaptation to level of an entrance signal based on use of hardware redundancy. The schematic diagram of inclusion of analog entrances is offered at realization of the measuring channel with hardware redundancy.

Keywords: intellectual measuring system, watchdog timer, hardware redundancy, microcontroller.

Исследование режимов работы солнечной фотоэлектрической системы

связано со значительными временными интервалами, а также необходимостью измерения большого количества параметров, хранения полученных массивов данных и последующей обработкой. Без применения автоматизированных систем такие исследования, как правило, трудно реализуемые и не позволяют получить качественные результаты.

В разрабатываемой на кафедре Электрооборудования и физики Иркутской государственной сельскохозяйственной академии АСНИ «Малая солнечная фотоэлектрическая установка» принята архитектура, предполагающая наличие интеллектуальных измерительных модулей, совокупность которых представляет интеллектуальную измерительную систему. В соответствии с [1] интеллектуальной измерительной системой называют адаптивную измерительную систему с функцией метрологического самоконтроля. В качестве основы для интеллектуальных измерительных модулей было решено использовать открытую аппаратную вычислительную платформу Arduino [2].

Под интеллектуальными свойствами системы в данной работе подразумевается, как было сказано выше, возможность самоадаптации и метрологического самоконтроля. Но, кроме этих функций, в системе планируется также предусмотреть возможность самодиагностики. Рассмотрим последовательно алгоритмы которые должны быть запрограммированы в системе для реализации вышеперечисленных функций. Но, прежде чем переходить к рассмотрению алгоритмов, приведем структуру основной программы, которая состоит из двух функций (рис. 1 а):

1. функция *setup()* запускается один раз, после каждого включения питания или сброса платы Arduino. Используется для инициализации переменных, установки режимов работы цифровых портов, и т.д.;

2. функция *loop()* в бесконечном цикле последовательно раз за разом исполняет команды, которые описаны в ее теле, т.е. после завершения функции снова произойдет ее вызов.

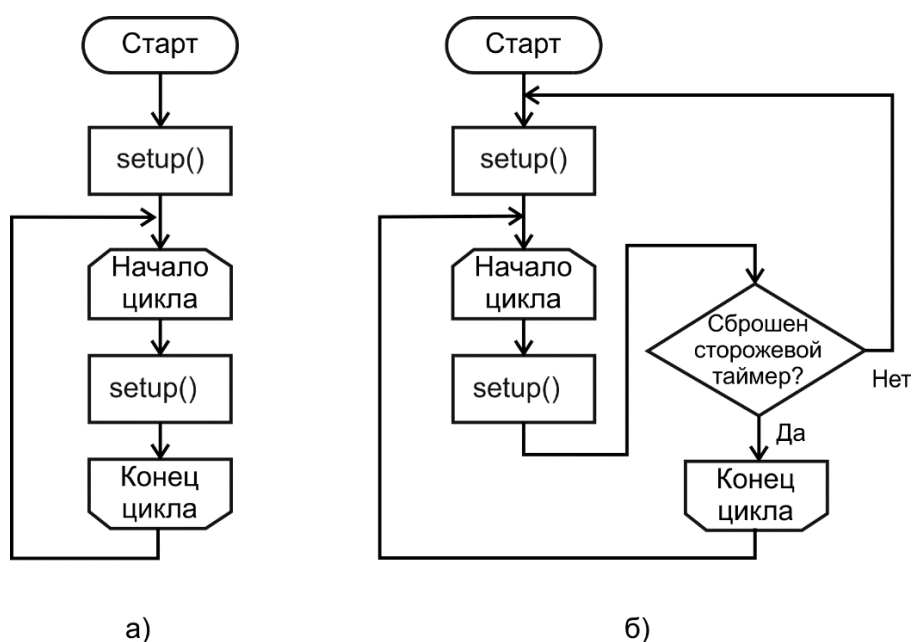


Рисунок 1 - Алгоритм основной программы микроконтроллера: а) без применения сторожевого таймера; б) с применением сторожевого таймера

При работе в бесконечном цикле *loop()* могут возникнуть ситуации, приводящие программу в нерабочее состояние. Примером таких ситуаций может служить заикливание во вложенных циклах, бесконечное ожидание ответа от датчика. Решением таких проблем является использование встроенного сторожевого таймера. Программа должна через равные промежутки времени производить обнуление таймера, в случае если этого не происходит, таймер выполняет аппаратный сброс микроконтроллера (рис. 1. б).

Для передачи информации о событии сбоя на верхний уровень в программе необходимо предусмотреть специальный флаг, который выставляется в 1 при выполнении функции *setup()* и сбрасывается в 0 после первой передачи информации на верхний уровень. Таким образом, измерительная система будет сохранять работоспособность при возможных сбоях в работе программного обеспечения. Приведенный выше алгоритм относится к алгоритмам самодиагностики систем.

Аппаратная вычислительная платформа Arduino является универсальной и применяемые в ней микроконтроллеры имеют достаточно посредственные характеристики, так, например встроенный АЦП имеет только 8 разрядов. С учетом шумов квантования реальная разрешающая способность такого АЦП может быть оценена не выше 6 разрядов. С другой стороны, даже начальная модель контроллеров Arduino имеет 8 аналоговых входов, в старших моделях их число может достигать 16. Таким образом, используя имеющуюся аппаратную избыточность, в виде свободных аналоговых входов, и алгоритм адаптации можно значительно повысить точность измерения в разрабатываемой системе. Рассмотрим это на примере измерительного канала напряжения.

Для реализации одного измерительного канала по напряжению $U_{изм}$ задействуем три аналоговых входа контроллера, входы A1, A2 и A3. Аналоговые входы подключаются к контроллеру через делитель напряжения, как это показано на рис. 2, очевидно, что $U_1 > U_2 > U_3$.

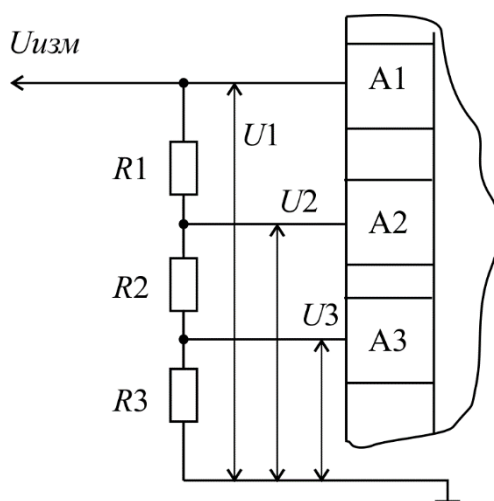


Рисунок 2 - Схема включения аналоговых входов котроллера Arduino при реализации измерительного канала с аппаратной избыточностью

Таким образом, на всех трех входах микроконтроллера будут

присутствовать разные напряжения. Алгоритм выбора аналогового входа приведен на рис. 3.

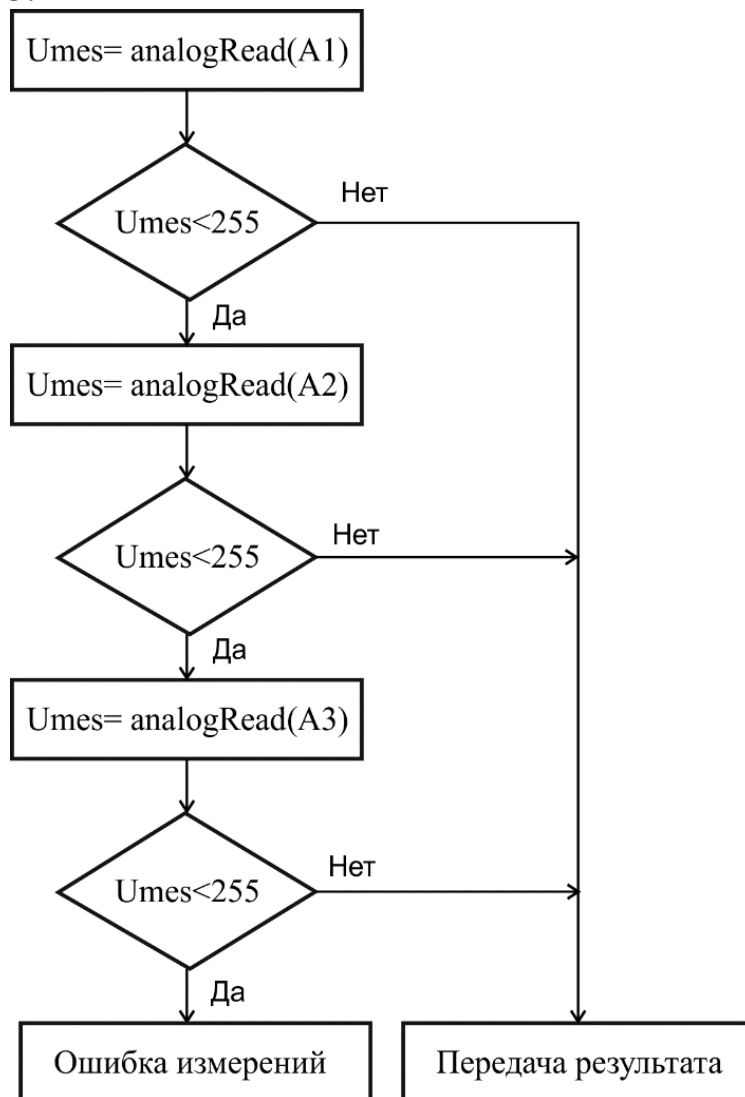


Рисунок 3 - Алгоритм выбора аналогового входа при реализации канала с аппаратной избыточностью

При расчете делителя напряжения ($R1$, $R2$, $R3$ на рис. 2) предполагается, что максимальное измеряемое напряжение после делителя на входе А3 будет равно U_{\max} . Здесь U_{\max} – максимальное допустимое напряжение на аналоговых входах (на входе АЦП). При считывании значения с аналогового входа функцией $analogRead(Name\ port)$ от 0 до $2^8 - 1 = 255$ (рис. 3). В случае если напряжение на входе будет превышать U_{\max} , возвращаемое функцией чтения значение останется равным 255.

Таким образом, при малых значениях измеряемого напряжения будет использоваться значение, получаемое через аналоговый порт А1. По мере роста напряжения порт А1 будет перегружен, т.е. функция чтения будет возвращать 255, и согласно разработанному алгоритму в программу будет передаваться значение, считанное с порта А2. Аналогичная ситуация возникнет, когда на входе А2 так же будет превышено входное напряжение, алгоритм переключится на аналоговый

порт АЗ. В случае же превышения напряжения на АЗ, алгоритм возвратит сообщение об ошибке измерения.

Точность преобразования входного напряжения в двоичный код будет соответствовать использованию десятиразрядного АЦП. В случае если имеется большее количество неиспользованных аналоговых портов, данный подход можно расширить на необходимое количество. Только необходимо помнить, что полученный результат необходимо умножить на коэффициент, соответствующий коэффициенту деления измеряемого напряжения.

К сожалению, не всегда можно использовать данный прием в силу того, что невозможно реализовать датчик величина по принципу делителя напряжения.

Реализация возможностей метрологического самоконтроля наиболее сложная задача и не всегда реализуемая. Так, например в разрабатываемой АСНИ, используются датчики интенсивности светового потока, метрологический контроль которых возможен только в лабораторных условиях.

Но на примере измерительных каналов напряжения реализация метрологического самоконтроля вполне доступна. Для этой цели в систему вводятся источники опорного напряжения. Для этих целей можно использовать нормальный гальванический элемент или прецизионные стабилизаторы напряжения. Второй вариант гораздо проще и позволяет реализовать проверочные напряжения в любом диапазоне напряжений.

В аппаратной части интеллектуальной измерительной системы необходимо реализовать дополнительные проверочные цепи, комментируемые реле с незначительным сопротивлением контактов, для снижения погрешности, вносимой в результат измерения. В алгоритмической части необходимо предусмотреть возможность прекращения рабочих измерений и переход в режим метрологического самоконтроля.

Внедрение такой функции в систему измерений усложнит её аппаратную и программную часть, а соответственно увеличит её стоимость и удлинит сроки разработки. По этой причине вопрос внедрения такой функции в АСНИ «Малая солнечная фотоэлектрическая установка» пока находится на этапе анализа.

Приведенные в данной работе алгоритмы далеко не полностью исчерпывают необходимое обеспечение. Для устойчивого и эффективного функционирования системы требуется разработать достаточно емкое алгоритмическое и программное обеспечение, а в данной работе продемонстрированы основные подходы к решению существующих задач.

Список литературы

1. ГОСТ Р ГСИ 8.673–2009. ГСИ. Датчики интеллектуальные и системы измерительные интеллектуальные. Термины и определения.
2. Arduino Products // Arduino. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.arduino.cc> (дата обращения: 25.03.2014)

Сведения об авторах:

Клибанова Юлия Юрьевна – магистрант кафедры электрооборудования и физики.

Бузунова Марина Юрьевна – к. ф-м. н., доцент, декан энергетического факультета.

Кузнецов Борис Федорович – д.т.н., профессор кафедры электрооборудования и физики.

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ТЕПЛОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

В.А. Федотов, В.Д. Очиров, О.Н. Цыдыпова

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье рассматривается метод предпосевной обработки семян, основанный на применении электрической энергии. Перспективы развития электротехнологии для агропромышленного комплекса показывают, что широкое применение получили установки, работающие на принципе использования электрической энергии, превращенной в энергию инфракрасного излучения. Это связано с тем, что технические средства, работающие на принципе преобразования электрической энергии в энергию теплового излучения просты, надежны, экономичны и, как правило, являются экологически чистыми. Тепловое излучение при температуре воздействия до 55 °С позволяет повысить биологическую активность семян, не повреждая ткань и структуру продукта.

Ключевые слова: метод, средство, предпосевная обработка, пшеница, тепловое излучение.

DEVELOPMENT OF METHODS AND MEANS OF PRESEEDING PROCESSING OF SEEDS OF WHEAT THERMAL RADIATION

V.A. Fedotov, V.D. Ochirov, O.N. Tsydypova

Irkutsk State Academy of Agriculture, Irkutsk, Russia

In article the method of presiding processing of the seeds, based on use of electric energy is considered. Prospects of development of electro technology for agro-industrial complex show that broad application was received by the installations working at the principle of use of electric energy, turned into energy of infrared radiation. It is connected with that the technical means working at the principle of transformation of electric energy in energy of thermal radiation are simple, reliable, and economic and, as a rule, are environmentally friendly. Thermal radiation at a temperature of influence up to 55 of °C allows increasing biological activity of seeds, without damaging fabric and product structure.

Key words: method, means, presiding processing, wheat, thermal radiation.

В условиях Восточной Сибири, где созревание семян происходит при пониженных температурах, что приводит к физиологической недозрелости, снижению энергии прорастания и всхожести семян, существует необходимость предпосевной обработки семян с целью повышения их посевных качеств.

В связи с этим существует необходимость повышения эффективности технологии предпосевной обработки семян пшеницы путём совершенствования методов и средств энергоподвода с использованием теплового излучения для улучшения качественных показателей семян пшеницы.

Анализ основных свойств семян пшеницы, как объекта предпосевной обработки показал, что изменение посевных качеств зерна происходит в результате температурного воздействия. Эти изменения будут пропорциональны приложенному воздействию со стороны теплового излучения. Исследованию термостойкости и определению допустимой температуры нагрева семян пшеницы при предпосевной обработке посвящены работы С.Д. Птицына, И.Ф. Пяткова и ряда других авторов [1, 2]. Рекомендованный в литературе и

предварительно определенный собственными опытами температурный интервал нагрева семян пшеницы, не вызывающий снижения их всхожести, составляет 45-55 °С.

Для обоснования выбора типа излучателя необходимо определить оптические свойства семян пшеницы. Исследования спектров поглощения теплового излучения в области коротковолновых и средневолновых источников оболочками различных зерновых культур показали, что оптические свойства зерна зависят от целого ряда факторов, основными из которых являются влагосодержание зерна, его структура, цвет и состояние поверхности. В зависимости от перечисленных факторов поглощательная способность зерна в диапазоне длин волн от 1.0 до 6.0 мкм колеблется в пределах от 30 до 90%. Ввиду этого наиболее подходящим по своим спектральным характеристикам для проведения процесса стимуляции семян тепловым излучением являются излучатели КГ и ESC-1, у которых максимум излучения находится в пределах от 1.3 до 3.6 мкм.

Принцип предпосевной обработки семян пшеницы тепловым излучением заключается в следующем: вначале за счет нагрева излучателя электрическим током в нем генерируется энергия ИК-излучения, после чего она передается в виде электромагнитных колебаний к зерну, в котором энергия электромагнитных колебаний вновь превращается в теплоту, тем самым, приводя зерно в возбужденное состояние.

При стимуляции семян различными электрофизическими способами наблюдается явление электромагнито-фототермического синергизма, суть которого заключается в совместном действии электромагнитного поля, света и теплоты на посевные качества семян. В данной ситуации важно установить тепловые параметры при облучении семенного зерна. Исходя из рабочей гипотезы, необходимо определить допустимую и максимально возможную скорости нагрева для процесса стимуляции посевных качеств семян тепловым излучением.

Поток теплового излучения, упавший на семена пшеницы, можно представить в виде условного расчетного потока равного по эффективности действию алгебраической суммы отдельных монохроматических потоков

$$\Phi_{pi} = \sum(K_{\lambda i} \cdot \Phi_{\lambda i}), \quad (1)$$

где Φ_{pi} – расчетный в отношении термообработки поток теплового излучения, Вт;

$\Phi_{\lambda i}$ – однородный поток теплового излучения, входящий в общий расчетный поток, Вт;

$K_{\lambda i}$ – коэффициент относительной эффективности использования потока теплового излучения для термообработки.

Расчетное значение облученности

$$E_{pi} = \sum(K_{\lambda i} \cdot E_{\lambda i}), \quad (2)$$

где E_{pi} – расчетная величина создаваемой облученности, Вт/м²;

$E_{\lambda i}$ – однородная облученность, выражающая удельную плотность

монохроматического потока Φ_λ на единицу облучаемой поверхности, Вт/м².

Удельная энергоёмкость, называемая количеством или дозой облучения, потребная для выполнения процесса предпосевной обработки

$$H_{pi} = E_{\lambda i} \cdot \tau, \quad (3)$$

где H_{pi} – доза облучения, Дж/м²;

$E_{\lambda i}$ – однородная облученность, требуемая для выполнения процесса предпосевной обработки, Вт/м²;

τ – продолжительность нагрева, с.

При переменной $E_{\lambda i}$ доза облучения определится

$$H_{pi} = \int_{\tau_1}^{\tau_2} E_{\lambda i} \cdot d\tau, \quad (4)$$

где τ_1, τ_2 – соответственно отсчет времени от начала до конца процесса предпосевной обработки.

Энергия, поглощенная семенами, расходуется на нагрев зерна и на потери энергии в окружающую среду путем конвекции. Потерями энергии на испарение влаги и в окружающую среду путем излучения в данном случае можно пренебречь ввиду быстротечности процесса предпосевной обработки и сравнительно небольшой предельно допустимой температуры нагрева семян.

Степень изменения превышения температуры зерна за сравнительно малый промежуток времени определяется

$$\frac{d\theta}{d\tau} = \frac{\theta_{\max}}{T} \cdot e^{-\frac{\tau}{T}} = \frac{A_\lambda \cdot \eta}{T \cdot \alpha_k} \cdot \frac{P}{F} \cdot e^{-\frac{\tau}{T}}. \quad (5)$$

где θ_{\max} – максимальное превышение температуры нагрева семян, К;

T – постоянная времени нагрева единичного зерна, с;

τ – время нагрева, с;

A_λ – коэффициент поглощения энергии теплового излучения семенами;

η – к.п.д. излучателя;

α_k – коэффициент теплоотдачи, Вт/м²·К;

P – мощность излучателя, Вт;

F – площадь теплообмена, м².

Обозначим

$$\frac{A_\lambda \cdot \eta}{\alpha_k} = \xi. \quad (6)$$

По уравнению (5) можно вести расчет скорости нагрева семян пшеницы при различных физико-механических свойствах его и в зависимости от различной плотности мощности излучателя.

Исследование уравнения (5) на максимум позволяет установить границы предельно допустимых скоростей нагрева семян пшеницы до предельно допустимой температуры в процессе предпосевной обработки. Техническое решение будет определяться конструктивным фактором, то есть отношением $\frac{P}{F}$.

Минимальное, оптимальное и максимальное значение главного конструктивного фактора определится как

$$\left(\frac{P}{F}\right)_{\min} = \frac{(t_{\min} - t_0)}{\xi}, \quad \left(\frac{P}{F}\right)_{\text{opt}} = \frac{(t_{\text{opt}} - t_0)}{\xi}, \quad \left(\frac{P}{F}\right)_{\max} = \frac{(t_{\max} - t_0)}{\xi}, \quad (7)$$

где t_{\min} , t_{opt} , t_{\max} – соответственно минимальное, оптимальное, максимальное значение температуры нагрева семян.

Анализ работ по термообработке семян пшеницы и предварительные опыты показали, что за такие температуры для семян пшеницы можно принять соответственно 45, 50 и 55 °С.

Связь между энергетическими и светотехническими параметрами в данном случае выражается формулой Н.Н. Ермолинского, которая отражает зависимость между плотностью мощности и облученностью

$$\frac{P}{F} = \frac{A_\lambda \cdot E}{K_f \cdot \eta}, \quad (8)$$

где K_f – коэффициент использования потока излучения.

С учетом выражения (8) минимальная, оптимальная и максимальная дозы

$$H_{\min} = \frac{(t_{\min} - t_0)}{\xi'} \cdot \tau, \quad H_{\text{opt}} = \frac{(t_{\text{opt}} - t_0)}{\xi'} \cdot \tau, \quad H_{\max} = \frac{(t_{\max} - t_0)}{\xi'} \cdot \tau, \quad (9)$$

где $\xi' = \frac{A_\lambda \cdot \eta}{\alpha_k \cdot K_f}$ – обобщенный комплексный показатель взаимодействия между

потоком и семенами.

Для проведения лабораторных и полевых исследований после проведения предварительных экспериментов и технических расчётов была разработана и сконструирована экспериментально-промышленная установка для предпосевной обработки семян растений (подана заявка на патент изобретения). Общая мощность установки составляет 3 кВт.

Основными выходными параметрами при определении энергоэффективных режимов в лабораторных и полевых условиях явились: лабораторная всхожесть и фактическая урожайность.

В ходе совокупного анализа полученных лабораторных и полевых результатов по разработанным критериям установлен режим, рекомендованный для внедрения в технологию производства зерна пшеницы с параметрами: время обработки 5 секунд и температура обработки 50 °С.

Вывод. Разработанная технология и установка для стимуляции семян пшеницы, позволяет равномерно, в соответствии с заданными параметрами, произвести обработку зерна, дает возможность определить и реализовать рациональные режимы теплового излучения в технологиях предпосевной подготовки семян и обеспечивает увеличение урожайности.

Список литературы

1. Основы терморadiационной обработки семян лучистой энергией: метод. рекомендации / И.Ф. Пятков. – Новосибирск: СибИМЭ, 1983. – 40 с.
2. Птицын С.Д. Зерносушилки. Технологические основы, тепловой расчет и конструкции / С.Д. Птицын. – 2-е изд., исправ. и доп. – М.: Машиностроение, 1966. – 211 с.

Сведения об авторах:

Федотов Виктор Анатольевич – кандидат технических наук, ассистент кафедры энергообеспечения и теплотехники.

Очиров Вадим Дансарунович - кандидат технических наук, заведующий кафедрой энергообеспечения и теплотехники.

Цыдыпова Олеся Николаевна – аспирант кафедры энергообеспечения и теплотехники.

УДК 662.642:543.812.2:621.182.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЛАЖНОСТИ ТОПЛИВА НА РАБОТУ КОТЛА БКЗ-420-140

И.С. Якупов, В.Д. Очиров
Научный руководитель – В.А. Бочкарев

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск, Россия

В статье рассмотрено влияние влажности топлива на работу котла БКЗ-420-140. Применительно к котельному агрегату БКЗ-420-140 при сжигании мугунского угля были выполнены расчеты по оценке влияния пониженной влажности угля на его работу. Снижение начальной влажности угля позволит: повысить теплоту сгорания угля; снизить потери тепла со скрытой теплотой парообразования, а значит и потери тепла с уходящими газами; снизить температуру точки росы и, как следствие, повысить надежность работы воздухоподогревателя. При сушке топлива с применением СВЧ технологий до определенной конечной влажности, время сушки сокращается в 3-4 раза по сравнению с конвективной сушкой в пылесистемах, а потребление электроэнергии снижается в 4,6 раза на единицу продукта.

Ключевые слова: влажность, топливо, котельный агрегат, уголь, сушка, пылесистема.

RESEARCH OF INFLUENCE OF HUMIDITY OF FUEL FOR THE BOILER BKZ-420-140

I.S. Yakupov, V.D. Ochirov
Scientific supervisor – V.A. Bochkarev
Irkutsk State Academy of Agricultural, Irkutsk, Russia

In the article the influence of humidity of fuel for the boiler BKZ-420-140. In relation to the boiler unit BKZ-420-140 combustion of bogunskogo coal were calculated to assess the impact of low humidity of coal on its work. The decrease in the initial moisture content of coal will allow increasing the calorific value of coal; reducing heat loss from the latent heat of vaporization, and therefore the heat loss from leaving gases; to reduce the temperature of the dew point and, as consequence, to raise reliability of work of the air heater. When drying fuel with the use of microwave technologies to a certain finite humidity, drying time is reduced by 3-4 times as compared with the convective drying in the pulverization systems, and electricity consumption decreased 4.6 times per unit of product.

Key words: humidity, fuel, boiler units, coal, drying, file system.

Известно, что коэффициент полезного действия котлов при сжигании углей с высокой влажностью значительно ниже, чем при сжигании углей с невысокой влажностью из-за высоких потерь тепла с уходящими газами и затрат энергии на собственные нужды. Кроме того, большие объемы топлива и дымовых газов, низкая температура горения приводят к существенному удорожанию оборудования из-за роста его габаритов и расходов на эксплуатацию и ремонт.

Основная составляющая потеря тепла при сжигании влажного топлива приходится на потери тепла со скрытой теплотой парообразования, которая при реальных температурах уходящих газов не используется. Уменьшить эти потери

можно за счет предварительной сушки топлива. Этому варианту в последние годы уделяется все больше внимания. Снижение начальной влажности угля позволит: повысить теплоту сгорания угля; снизить потери тепла со скрытой теплотой парообразования, а значит и потери тепла с уходящими газами; снизить температуру точки росы и, как следствие, повысить надежность работы воздухоподогревателя.

Применительно к котельному агрегату БКЗ-420-140 при сжигании мугунского угля были выполнены расчеты по оценке влияния пониженной влажности угля на его работу. Мугунский уголь имеет следующие расчетные характеристики на рабочую массу: влажность топлива $W^p = 22\%$; зольность топлива $A^p = 15,6\%$; содержание серы $S^p = 0,9\%$; содержание углерода $C^p = 46\%$; содержание водорода $H^p = 3,6\%$; содержание азота $N^p = 0,9\%$; содержание кислорода $O^p = 11\%$; низшая теплотворная способность $Q_{H2}^p = 17290 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$.

При снижении влажности мугунского угля до 11% его низшая теплотворная способность, определенная по формуле, согласно [1], составит 20 072 кДж/кг

$$Q_{H2}^p = (Q_{H1}^p + 24,42 * W_1^p) \frac{100 - W_2^p}{100 - W_1^p} - 24,42 * W_2^p,$$

где Q_{H1}^p – теплотворная способность мугунского угля при первоначальной влажности W_1^p , кДж/кг; W_2^p – конечная влажность угля, %.

На новое значение влажности мугунского угля был рассчитан элементный состав угля и определены: теоретически необходимое количество воздуха, необходимое для полного сгорания топлива V^0 ; объемы продуктов сгорания $V_{RO2}^0, V_{N2}^0, V_{H2O}^0$; энтальпии воздуха; энтальпии продуктов сгорания согласно [1].

На основании вновь полученных значений определена температура точки росы продуктов сгорания по формуле:

$$t_{тр} = \frac{201 \sqrt[3]{S_{пр}^p}}{1,19 a^{yH} A_{пр}^p} + t_k,$$

где $S_{пр}^p = \frac{S^p}{Q_H^p}$ – приведенное содержание серы в угле; %·кг/МДж; $A_{пр}^p = \frac{A^p}{Q_{H2}^p}$ – приведенная зольность угля, %·кг/МДж; a^{yH} – доля золы уноса в уходящих газах; t_k – температура конденсации водяных паров, которая определяется по парциальному давлению водяных паров; $P_{H2O} = 0,1 * \frac{V_{H2O}}{V_r}$ – парциальное давление водяных паров, МПа.

При снижении влажности мугунского угля с 22% до 11% температура точки росы понизится на 6 °С, потери тепла с уходящими газами снизятся на 1,8%, расход топлива на котле БКЗ-420-140 уменьшится на 9972 кг/ч, по сравнению с первоначальной влажностью угля 22%.

Для сушки угля можно применить технологию, использующую энергию СВЧ-излучения, при которой процесс сушки протекает при температуре, меньшей температуры кипения воды.

Использование СВЧ-энергии может быть полезно с точки зрения

уменьшения вредных выбросов при сжигании низкосортных углей, если предварительно нагревать угольную пыль перед ее сжиганием в котле. Это будет способствовать выделению молекулярного азота в виде N_2 еще до сжигания топлива, что приведет к уменьшению содержания оксидов азота в дымовых газах. Так при температуре сжигания угольной пыли 850-900 °С содержание оксидов азота в дымовых газах уменьшается в 4 раза [2]. Обработка угольной пыли энергией СВЧ-излучения снижает также содержание серы в топливе, что оказывает влияние на выбросы окислов серы в атмосферу и низкотемпературную коррозию хвостовых поверхностей нагрева.

Влажность угольной пыли также оказывает влияние на ее воспламенение. На ТЭЦ для лучшего воспламенения угольной пыли применяется сушка в пылесистемах. При глубокой сушке угольной пыли пылесистемы становятся сложными, металлоемкими и взрывоопасными.

При сушке топлива с применением СВЧ технологий до определенной конечной влажности, время сушки сокращается в 3-4 раза по сравнению с конвективной сушкой в пылесистемах, а потребление электроэнергии снижается в 4,6 раза на единицу продукта.

Список литературы

1. Тепловой расчет котлов (нормативный метод) / Изд. 3-е, перераб. и доп. – СПб: Издательство НПО ЦКТИ, 1998. – 256 с.
2. Хайдурова А.А. Энергосберегающая технология сушки угольного концентрата для ТЭЦ / А.А. Хайдурова, П.Н. Коновалов, Н.П. Коновалов // Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири: мат. всеросс. науч.-практ. конф. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2006. – С. 419-421.

Сведения об авторах:

Якупов Илья Сергеевич – магистр кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

Очиров Вадим Дансарунович – кандидат технических наук, заведующий кафедрой энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

Бочкарев Виктор Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры энергообеспечения и теплотехники энергетического факультета.

Содержание

СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, РАСТЕНИЕВОДСТВА, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

Анатолян А.А., Мартемьянова А.А., Хуснидинов Ш.К. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В УСЛОВИЯХ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ.....	3
Варварина Е.А. ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ МОНИТОРИНГЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ... 5	5
Казак А.А., Логинов Ю.П., Якубышина Л.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ И МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНЫХ ПРОГРАММ В РАЗВИТИИ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ГАУ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ.....	11
Лифантьева Н.А., Хуснидинов Ш.К. ОСОБЕННОСТИ ФЕНОЛОГИИ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ (<i>Silybum Marianum</i> (L.) Gaertn.) В УСЛОВИЯХ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ	15
Раченко М.А., Раченко Е.И., Скрипкин А.О. ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПЛОДОВОГО ДЕРЕВА КАК ОСНОВА САДОВОДСТВА В ЮЖНОМ ПРЕДБАЙКАЛЬЕ.....	21

СЕКЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК

Алексеева О.Л., Кириленко А.С. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ ЗВЕРОВОДСТВА В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И ПУТИ ЕЁ РАЗВИТИЯ.....	25
Асалханов П.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК В ЗАДАЧАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.....	31
Врублевская В.В., Тяпкина М.Ф. РАЗРАБОТКА ЦЕНОВОЙ СТРАТЕГИИ – ЗАЛОГ УСПЕХА.....	37
Мамаева А.И., Винокуров Г.М. СВИНОВОДСТВО РОССИИ ПОСЛЕ ГОДА РАБОТЫ В РАМКАХ ВТО.....	42
Могильников А.А. ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА.....	46
Павлюченко С.В. ПОВЫШЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ДОМОХОЗЯЙСТВ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ..	50
Петрова С.А. ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ СОБЫТИЙ.....	56
Полевой А.Н., Блыщик Д. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСЕННЕГО ПЕРИОДА ВЕГЕТАЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	61
Токарева Е.В., Балашова Н.Н. ОТРАЖЕНИЕ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА	

ЛИЗИНГОВЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ
СУБЛИЗИНГОВОЙ КОМПАНИИ ООО «ВОЛГОГРАДАГРОЛИЗИНГ»..... 69

*СЕКЦИЯ ЗООТЕХНИИ И ВЕТЕРИНАРИИ. ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ*

Белозерцева С.Л., Петрухина Л.Л. ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОТЕЛА И СЕРВИС-ПЕРИОДА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	75
Бухарова В.Г., Гриценко С.А. ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ КОРОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	79
Гордеева А.К. ПЛЕМЕННАЯ ЦЕННОСТЬ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ И ЛИНИЙ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ПЛЕМЕННЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ПОТОМСТВА.....	82
Данилин А.Н., Торжков Н.И. ВЛИЯНИЕ СИЛОСА, ПРИГОТОВЛЕННОГО ИЗ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА ТРАВСТОЯ, НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	88
Дуплин Д.В., Торжков Н.И. ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДОЙНЫХ КОРОВ..	92
Молькова А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВ В ПУШНОМ ЗВЕРОВОДСТВЕ.....	97
Наранмандах Ш., Нарангэрэл Б. АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ТРУТОВИКА ЛИСТВЕННИЧНОГО <i>FOMITOPSIS OFFICINALIS</i> (VILL. EX FR.) BOND. ET SINGER) ПРОТИВ ШТАММА БРУЦЕЛЛА.....	102
Никитина А.А., Селина В.М., Сахаровский А.В., Лудыпов Ц.Л. РАК МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КОШЕК В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ИРКУТСКА.....	106
Савельева М.И., Карелина Л.Н. РОЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПИТАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ.....	110
Сахаровский А.В., Лудыпов Ц.Л. ИНФОРМАТИВНОСТЬ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ У СОБАК С ПОРАЖЕНИЕМ ДВУХСТВОРЧАТОГО И ТРЕХСТВОРЧАТОГО КЛАПАНОВ.....	113
Хажинава А.В., Сахаровский А.В., Лудыпов Ц.Л. КЛИНИЧЕСКИЙ ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ДИЛАТАЦИОННОЙ КАРДИОМИОПАТИИ У СОБАКИ.....	116

*СЕКЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК*

Адамов С.С., Друзьянова В.П., Смирнов П.Г., Махутов А.А. ОПТИМИЗАЦИЯ УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ ЗАЖИГАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ НА БИОГАЗОВОМ ТОПЛИВЕ.....	123
Анисимов Е.Е., Друзьянова В.П. УМЕНЬШЕНИЕ УРОВНЯ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ НА ЗИМНЮЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ХРАНЕНИЕ АВТОТРАНСПОРТА ПУТЕМ ОРГАНИЗАЦИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ АВТОСТОЯНОК.....	127

Васильева С.Е. ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ В ИРКУТСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА БОЛОНСКУЮ СИСТЕМУ ОБУЧЕНИЯ.....	131
Грецов А.С., Новиков В.В. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОТЖИМА ВЛАГИ ИЗ РЫБНЫХ ОТХОДОВ.....	137
Кобякова Е.Н., Друзьянова В.П., Ямпиров С.С. БИОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ.....	140
Ларионов Л.Б., Друзьянова В.П. ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЕЗДОВОГО ЦИКЛА.....	147
Охлопков Т.Н., Голиков Н.И. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ГАЗОВОГО РЕЗАКА ПРИ ПЕРЕВОДЕ НА БИОГАЗ С КОРРЕКТИРОВАНИЕМ РЕГУЛИРОВОЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИНЖЕКТОРА.....	153
Семенова О.П., Друзьянова В.П. ЦЕОЛИТ – КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ НАПОЛНИТЕЛЬ ФИЛЬТРА ПО ОЧИСТКЕ БИОГАЗА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОТОРНОГО ТОПЛИВА.....	158
Таханов М.П., Евтеев В.К. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ.....	164

СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ В АПК

Алексеев А.А., Бузунова М.Ю., Кузнецов Б.Ф. КОНЦЕПЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ «МАЛАЯ СОЛНЕЧНАЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА».....	168
Иванов Д.А. НЕСИММЕТРИЯ НАПРЯЖЕНИЙ В ЛЭП 0,38 кВ С МАМОНЫ ИРКУТСКОГО РАЙОНА.....	172
Иванова С.В., Быкова С.М., Таиров Э.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПАРОВОДЯНОЙ СМЕСИ В ЗАСЫПКАХ ШАРОВЫХ ЧАСТИЦ.....	178
Клибанова Ю.Ю., Кузнецов Б.Ф., Бузунова М.Ю. АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В АСНИ «МАЛАЯ СОЛНЕЧНАЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА».....	185
Федотов В.А., Очиров В.Д., Цыдыпова О.Н. РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ТЕПЛОМ ИЗЛУЧЕНИЕМ.....	190
Якупов И.С., Очиров В.Д., Бочкарев В.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЛАЖНОСТИ ТОПЛИВА НА РАБОТУ КОТЛА БКЗ-420-140.....	194

МАТЕРИАЛЫ

Международной научно-практической конференции молодых учёных
«Научные исследования и разработки к внедрению в АПК»,
посвященной 80-летию образования ИрГСХА
(28-29 апреля 2014 г.)

Лицензия на издательскую деятельность
ЛР № 070444 от 11.03.98 г.
Подписано в печать 19.05.2014 г.
Тираж 300 экз.

ISBN

Издательство Иркутской государственной
сельскохозяйственной академии
664038, Иркутская обл., Иркутский р-н,
пос. Молодежный