



## **НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Материалы международной научно-  
практической конференции

Часть 2

Наука: опыт, проблемы, перспективы развития

Том 1

Красноярск, 16-18 апреля 2024 г.

[www.kgau.ru](http://www.kgau.ru)

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Красноярский государственный аграрный университет»**

**НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ:  
ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Материалы международной научно-практической конференции  
(16–18 апреля 2024 г.)

**Часть 2**

**Наука: опыт, проблемы, перспективы развития**

**Том 1**

*Электронное издание*

**Красноярск 2024**

**Ответственный за выпуск**  
**А.В. Коломейцев**

**Редакционная коллегия:**

**Горелов М.В.**, начальник управления науки и инноваций, канд.техн.наук  
**Литвинова В.С.**, ведущий специалист управления науки и инноваций, канд.с.-х.наук, доцент,  
Институт экономики и управления АПК  
**Харбин Д.Д.**, инженер по патентно изобретательской работе Центра трансфера технологий,  
старший преподаватель, Юридический институт

**Н34 Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития** [Электронный ресурс]: мат-лы междунар.науч.-практ.конф. Часть 2. Наука: опыт, проблемы, перспективы развития. Том 1 / Красноярский государственный аграрный университет.–Красноярск,2024.–304 с.

В издании представлены материалы международной научно-практической коференции, состоявшейся 16–18 апреля 2024 г. в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет».

ББК 74+72

*Статьи публикуются в авторской редакции, авторы несут полную ответственность за подбор и изложение информации.*

## СЕКЦИЯ 2.1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА, КАДАСТРОВ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УДК 332.1.711

### ПЛАНИРОВОЧНАЯ СТРУКТУРА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

**Бадмаева Софья Эрдыниевна**, доктор биологических наук, профессор  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: s.bad55@mail.ru

**Аннотация.** Уникальный облик городов формируется благодаря планировочной структуре, которые включают в себя проспекты, бульвары и улицы, площади, водоемы различного назначения, общественные пространства, историко – архитектурные памятники и т.д. Планировочная структура города тесно взаимосвязана с правилами землепользования и застройки, с градостроительными регламентами. Рассмотрено современное состояние планировочной структуры части микрорайона «Северный» г. Красноярска.

**Ключевые слова:** город, микрорайон, планирование, структура, население, развитие.

### THE PLANNING STRUCTURE OF URBAN AREAS

**Badmaeva Sofya Erdynievna**, doctor of biological sciences, professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: s.bad55@mail.ru

**Abstract.** The unique appearance of cities is formed due to the planning structure, which include avenues, boulevards and streets, squares, reservoirs for various purposes, public spaces, historical and architectural monuments, etc. The planning structure of the city is closely interrelated with the rules of land use and development, with urban planning regulations. The current state of the planning structure of the part of the "Severny" microdistrict of Krasnoyarsk is considered.

**Key words:** city, neighborhood, planning, structure, population, development.

Основным инструментом регулирования градостроительной деятельности городских территорий является зонирование территории. Зонирование устанавливает достаточно узкие условия использования территории, в частности по функциональному назначению, устанавливая параметры застройки, как-то: этажность зданий, плотность застройки, «вписывание» в ландшафтную организацию территории и т.д. [1-4].

Для перспективного планирования территории города необходимо провести градостроительный анализ существующей застройки для выработки решений по дальнейшему освоению территории. Одним из ключевых факторов при развитии территории является расчет проектной численности населения. Численность населения рассчитывается двумя способами: методом естественного прироста населения и методом трудового баланса. Демографическая ситуация позволяет выявить тенденцию развития населенного пункта, анализ групп населения, которые включают в себя самодеятельные и несамодеятельные группы определяет развитие инфраструктуры, размещение социально – культурных объектов.

Неотъемлемыми элементами планировочной структуры городов являются общественные пространства, которые формируют комфортную городскую среду[7,10]. В Красноярском крае в последние годы успешно претворяется в жизнь программа по формированию комфортной городской среды национального проекта «Жилье и городская среда». Всего за пять лет с 2019 – 2023 год по этой программе в крае преобразилось около четырехсот общественных пространств, появились красивые и удобные парки, скверы и набережные. Благодаря программе в регионе изменились и другие набережные: в Зеленогорске (набережная р. Кан), Шушенском (набережная Енисея), Красноярске (Центральная, Ярыгинская, за ТЦ «Красноярье», за ДК им. 1 мая», набережная Качи). По национальному проекту в Сосновоборске открыта Аллея Славы, в Железногорске – ультрасовременный скейт – парк, в Назарове появился парк «Березовая роща», в

Дивногорске преобразились площадь Строителей и Милицейский парк. И еще десятки парков по всему краю.

Благоустройство сквера «Сибсталь» в Красноярске рассчитано на два года. Здесь проведены технические работы, уложены новые брусчатки, оборудованы пешеходные и велодорожки, детская площадка, установлено качественное освещение и видеонаблюдение, сделана площадка для выгула собак. На 2024 год запланированы работы по установке сцены около центральной площади, обновление территории у памятника Ленину, строительство футбольного поля с искусственным газоном и трибунами, волейбольно – баскетбольной площадки и дополнительной детской площадки[5,6].

Привлекательные города должны иметь тщательно спроектированное общественное пространство, помогающие поддерживать параметры, активизирующие городскую жизнь.

На рисунке 1 представлен остров Тытышев, который является ярким примером общественного пространства в городе.



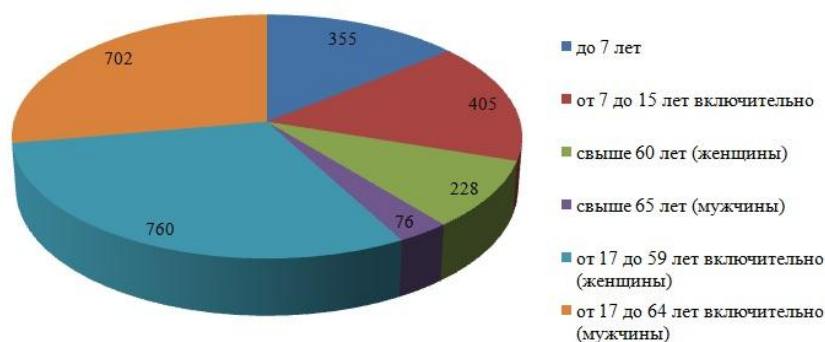
*Рисунок 1 – Общественное пространство – Остров Тытышев*

Нами проанализирована существующая планировочная структура части микрорайона «Северный» г. Красноярска и перспективы ее развития. В конце прошлого века началось развитие территории нынешнего микрорайона, и были построены однотипные серые девятиэтажные панельные дома. Первые жилые дома и школы в микрорайоне «Северный», новом административном центре в микрорайоне «Взлетка», начали возводить в 1979-1985 годах на пустыре между «Солнечным» и перенесенным в Емельяново аэропортом. В 1992 году запущен в работу котел №2 на ТЭЦ-3, позволивший подавать тепло в жилые массивы микрорайонов «Взлетка» и «Северный». Затем были воздвигнуты по югославскому проекту семнадцатизэтажные свечки.

Рассматриваемый объект расположен на северной стороне микрорайона и занимает площадь более семнадцати гектаров. Условные границы с востока, юга и запада проходят по улице Водопьянова, переулком Светлогорский и улице Авиаторов. С северной стороны ограничен производственно-коммунальной зоной и железнодорожными путями (рис.2).

Существующие жилые дома представляют высотные здания с этажностью от 10 до 20 этажей. На первых этажах жилых зданий расположены объекты социально – бытового назначения (парикмахерские, аптеки, клиринговые услуги, объекты торговли и т.д.).



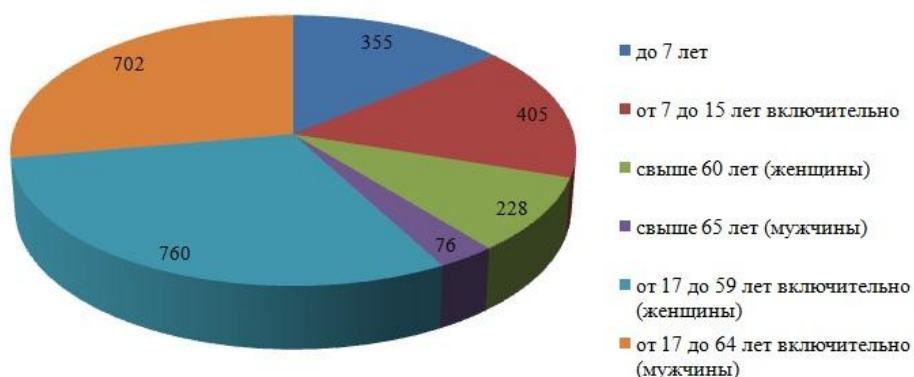


**Рисунок 3 – Существующая демографическая структура жителей**

Как видно из рисунка 3, в демографической структуре преобладает трудоспособное население, что составляет 58 % от общей численности.

Территория располагает достаточными земельными ресурсами для дальнейшего развития территории и кроме того имеется развитая инфраструктура, инженерные коммуникации. Хорошая транспортная доступность и оптимальные улично – дорожные развязки, благоприятная экологическая обстановка создают условия для использования земельных участков для жилищного строительства.

На основании градостроительного анализа микрорайона проведены исследования по перспективному развитию территории. Как говорилось выше, основой планировки любой части города является прогнозируемая численность населения. Проектная численность населения по градостроительному прогнозу охватывает до 40 лет. Расчеты, проведенные по методу естественной прироста населения и по методу трудового баланса составили соответственно 2941 и 3040 человек. Поскольку расчеты, проведенные по методу трудового баланса, выше, чем по методу естественного роста, то для дальнейших расчетов берется население в 3040 человек. На рисунке 4 представлены показатели перспективного роста населения.



**Рисунок 4 – Перспективная демографическая структура жителей**

В развитии социальной инфраструктуры является создание комфортных жилищных условий, а также обеспеченность населения жильем и объектами социальной инфраструктуры. Расчет жилого фонда для размещения населения производится в соответствии с СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [9]. Проектом планировки предусмотрено к застройке семь многоквартирных жилых домов повышенной этажности. В результате запроектировано 1384 квартир, в которых будут размещены 3460 человек с учетом уже строящихся жилых домов.

Кроме строительства жилых домов для растущего населения микрорайона, проектом планировки также предусмотрены строительство объектов социальной инфраструктуры, создание общественных пространств, оптимизация улично – дорожной сети.

### Список литературы

1. Авдотьин, Л.Н. Градостроительное проектирование /Л.Н. Авдотьин, И.Г. Лежава, И.М. Смоляр. – М.: Стройиздат, 1989. – 235 с.
2. Бадмаева, Ю.В. Градостроительный план земельного участка/Ю. В. Бадмаева// Современные проблемы землеустройства, кадастров и повышения безопасности труда в АПК: Материалы Национальной научной конф. Красноярск: КрасГАУ, 2021. – С. 7-11.
3. Бадмаева, Ю.В. Градостроительное зонирование г. Канска/Ю. В. Бадмаева// Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной научной конф. Красноярск: КраГАУ, 2021. – С. 3-6.
4. Бадмаева С.Э. Разработка проекта планировки микрорайона «Поселок Энергетики» г. Красноярска/С. Э. Бадмаева/ Геодезия, землеустройство и кадастры: проблемы и перспективы развития», посвящённой 105-летию юбилею кафедры геодезии и дистанционного зондирования землеустроительного факультета ФГБОУ ВО Омского ГАУ: Материалы V Международной научно-практической конференции. Омск: ОмГАУ, 2023. – С.226-229.
5. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 191-ФЗ от 29.12.2004 г. (ред. от 31.07.2020 г.) (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 28.08.2020 г.) // [Электронный ресурс] // «Консультант Плюс Справочно-правовая система»: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51040/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/) (дата обращения 01.03.24).
6. Генеральный план территориального развития города Красноярска // [Электронный ресурс] // Официальный сайт администрации города Красноярска: [http://www.admkrsk.ru/citytoday/building/town\\_planning/Pages/osn\\_shema.aspx](http://www.admkrsk.ru/citytoday/building/town_planning/Pages/osn_shema.aspx)(дата обращения 02.03.24).
7. Кадыров, Т.Э. Общественные пространства: феномен, тенденции и процессы/ Т.Э. Кадыров// Известия КГСАУ, 2014. – № 4(30). – С.115 – 119.
8. Кашкина Л.И. Основы градостроительства. – М.: Владос, 2005. – 247 с.
9. СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* // [Электронный ресурс] // «Техэксперт»: <http://docs.cntd.ru/document/456054209>(дата обращения 01.03.24).
10. Чешев А.С., Власенко Т.В., Шевченко О.Ю. Эколого-экономический механизм обеспечения эффективности использования городских территорий. – М.: Вузовская книга, 2012. – 176 с.

УДК 332.365

### ВЛИЯНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ ПЛАТЕЖИ

**Бадмаева Юлия Владимировна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail:badmaeva3912@mail.ru

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены вопросы влияния результатов кадастровой оценки земель на земельные платежи на примере г. Назарово Назаровского района Красноярского края. Проведен анализ поступлений доходов от земельного налога на период с 2019 по 2023 годы. Выявлена эффективность управления земельными ресурсами на территории муниципального образования.

**Ключевые слова:** кадастровая оценка, земельные платежи, аренда, торги, земельный налог, продажа земельных участков, доходы.

### THE IMPACT OF CADASTRAL VALUATION RESULTS ON LAND PAYMENTS

**Badmaeva Yulia Vladimirovna**, candidate of agricultural sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail:badmaeva3912@mail.ru

**Abstract.** This article discusses the impact of the results of cadastral valuation of land on land payments on the example of Nazarovo, Nazarovsky district of the Krasnoyarsk Territory. The analysis of income from land tax for the period from 2019 to 2023 has been carried out. The effectiveness of land management in the territory of the municipality has been revealed.

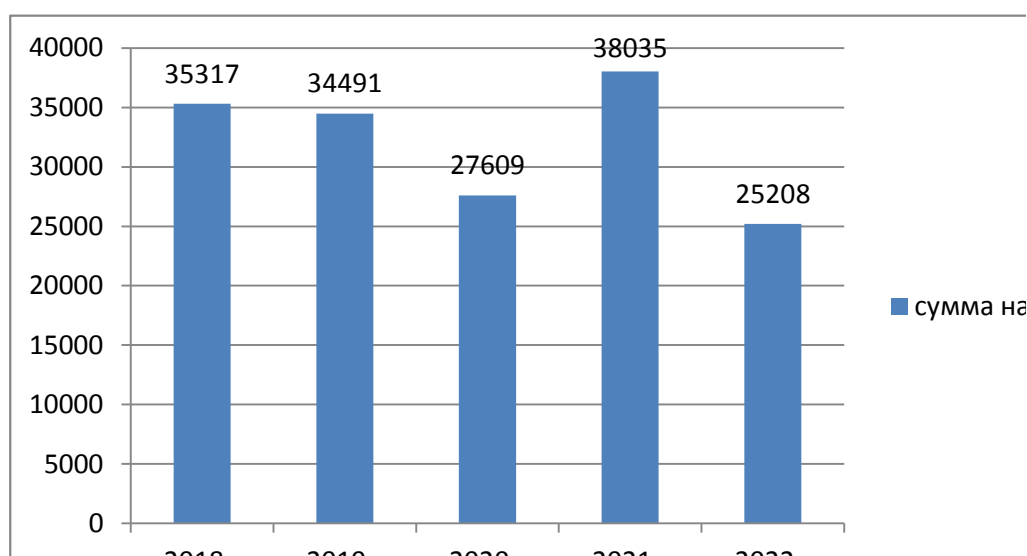
**Key words:** cadastral valuation, land payments, rent, auctions, land tax, sale of land plots, income.



В 2022 году в Красноярском крае завершилась кадастровая оценка земель всех категорий. По результатам оценки хотелось бы рассмотреть изменения в бюджете по этапам оценки. Повлияла ли оценка на доходы, в общем, по муниципальному образованию. В полномочия администрации города Назарово в сфере финансового управления, входит утверждение долгосрочных целевых программ, реализуемых за счёт средств бюджета города. Основной статьёй дохода является налог, в том числе земельный. Согласно отчёту об исполнении бюджета, размещенного на официальном сайте администрации города Назарово, рассмотрим доход муниципального образования, получаемые от уплаты земельного налога за 2019-2023 г:

- за 2019 год сумма начисленного земельного налога составила 34 491 тыс. руб.;
- за 2020 год – 27 609 тыс. руб.;
- за 2021 год – 38 035 тыс. руб.;
- за 2022 год – 25 208 тыс. руб.;
- за 2023 год - 24 502 тыс. руб.

На основании данных, для наглядности, составим диаграмму изменений налоговых платежей (Рисунок 1).



**Рисунок 1 – Динамика суммы начисленного налога в г. Назарово**

Таким образом, можно сделать вывод о том, что снижение начисленного налога за 2022 год связано с проведением нового этапа кадастровой стоимости земель. Помимо налоговой базы, от кадастровой стоимости, зависят арендные платежи и сумма выкупа земельного участка. Рассмотрим эти показатели исполнения бюджета в сфере управления земельными ресурсами, согласно данных отчёта «О деятельности контрольно - счетной палаты города Назарово за 2022 год», подготовленного в соответствии со ст.17 Положения о контрольно - счетной палате города Назарово, рассмотренного и принятого к сведению Решением Назаровского городского Совета депутатов от 24.02.2021 № 29-216:

- доходы в бюджет поступлений арендной платы за использование земельных участков: план, установленный программой 16 244,29 тыс. руб., фактическое поступление 16 060,05 тыс. руб.;
- доходы в бюджет от продажи земельных участков: план составил 1 031,0 тыс. руб., и факт составляют 1 094,0 тыс. руб.;
- доходы бюджета муниципального образования г Назарово в виде поступлений от проведения торгов по продаже земельных участков либо права на заключение договоров земельных участков, а также в результате приватизации муниципальных объектов: план составил 1 636,95 тыс. руб., фактическое исполнение 1 714,83 тыс. руб. [2,6].

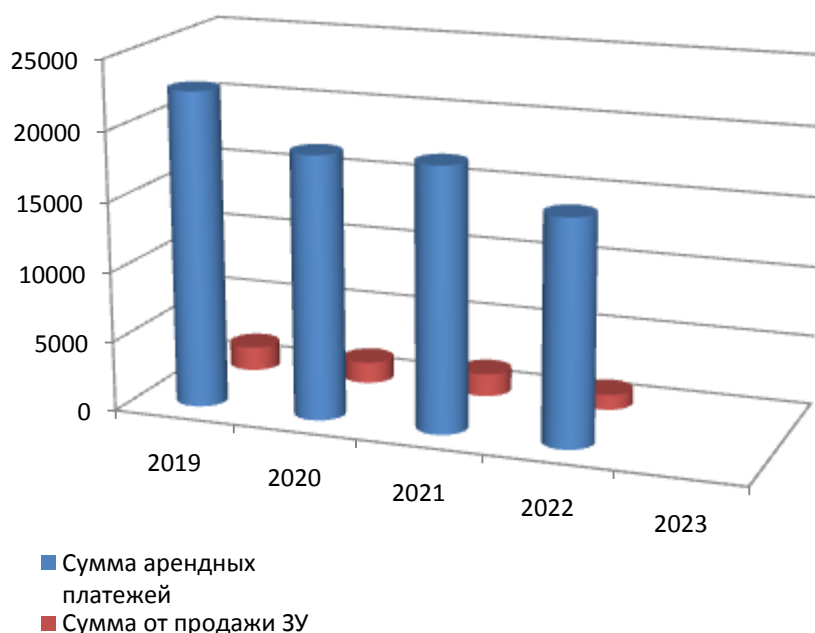
Если рассмотреть фактические поступления по данным статьям дохода за 2019-2023 года, наблюдаем их снижение (Таблица 1).

**Таблица 1 – Бюджет г. Назарово за 2019-2022 гг**

№ п/п	Статья дохода	2019 г, тыс., руб.	2020 г., тыс. руб.	2021 г, тыс. руб.	2022 г., тыс. руб.
1	Доходы, получаемые в виде арендной платы за земельные участки	22586	18819	18824	16060
2	Доходы от продажи земельных участков, государственная собственность на которые не разграничена	1715	1515	1614	1094

Ещё одной причиной изменения дохода от земельного налога может быть вызвано изменением в количестве земельных участки, подлежащих оценке. Для получения таких данных обратимся к результатам оценки земель за 2011 и 2022 год.

В 2011 году кадастровой оценке подлежали 11766 участков земель населённых пунктов в черте города Назарово, в 2022 году их количество увеличилось до 12366 шт. В данном направлении непрерывно по выявлению неучтенного имущество ведет работу и налоговые органы, выявляя объекты, по которым невозможно производить начисления налога. Исполнение бюджета по данным показателям составляет 100 %. На основе данных таблицы составим диаграмму (Рисунок 2) [7].



**Рисунок 2 – Поступления в бюджет за 2019 - 2023 гг.**

При рассмотрении кадастровой стоимости земель, по разным этапам оценки, наблюдалось уменьшение стоимости одного квадратного метра. На диаграмме видим уменьшение поступлений в бюджет арендных платежей.

Рассмотрев экономическую составляющую проведения кадастровой оценки земель на определенном примере можно сделать вывод, что проведённая работа по реформированию данной деятельности, даёт свои результаты.

Кадастровая оценка становится инструментом эффективного и рационального использования объектов недвижимости. Важным этапом налогообложения является пополнение базы ЕГРН. В настоящее время в муниципальном образовании г Назарово ведется активная работа по выявлению правообладателей ранее учтённых объектов недвижимости, с целью отражения сведений в ЕГРН и передачи их в дальнейшем в налоговые органы для исчисления налогов по каждому объекту недвижимости. Градостроительный и Земельный кодекс достаточно хорошо регулируют отношения по поводу объектов недвижимости в целом, в том числе и земельных

участков. Проведена большая работа в области правового обеспечения, создана огромнейшая база ЕГРН, которая позволяет получить информацию обо всех объектах недвижимости на территории РФ. Но кроме этого проблемой остаётся наполняемость этой базы [4].

Большое внимание уделено земельным участкам. Далеко не о всех объектах имеется полная информация, и до сегодняшнего дня большое их количество имеют статус – ранее учтённые. Такие участки представляют большой интерес и нуждаются в оформлении, так как из-за отсутствия полных сведений их достаточно трудно идентифицировать, и они не могут участвовать в сделках, в том числе при налогообложении. Это относится и к правообладателям объектов недвижимости. Отсутствие оформленного права на объект недвижимости не даёт физическому или юридическому лицу полноправно распоряжаться своим имуществом. В больших городах процент таких объектов небольшой, но если рассмотреть малые населенные пункты, то их достаточно. Это приводит к тому, что большинство земельных участков по факту используется без правоустанавливающих документов, соответственно без взимания платы.

По состоянию на 01.06.2023 года количество земельных участков без прав, по Красноярскому краю составляет – 36 811. Объектов капитального строения – 276 942. Работу по выявлению собственников таких объектов, согласно закону, обязаны проводить органы местного самоуправления территории, на которой расположены такие объекты. Порядок оформления прав регламентируется ст. 69.1 Федеральный закон от 13.07.2015 N 218-ФЗ (ред. от 04.08.2023) "О государственной регистрации недвижимости".

Рассмотрим на примере один из районов Красноярского края – Назаровский район. По состоянию на 01.01.2023 г на территории района находится 7 779 ранее учтённых объектов недвижимости, в отношении которых требуется проводить мероприятия по выявлению их правообладателей. Плановое значение объектов недвижимости, в отношении которых предстоит провести работу, составляет 964 объекта в квартал. Фактически за 3 квартал 2023 года отработано 819 объектов, из них 708 - снятых с кадастрового учёта, по причине их отсутствия или дублей в системе. Таким образом, выполнения план-графика составляет 73 %, что говорит об эффективности и результативности работы органов местного самоуправления, в области управления земельными ресурсами [1,3].

Помимо вышеуказанного, процедура выявления правообладателей, способствует вовлечению в налоговый оборот земель, так как отсутствие полных данных в ЕГРН препятствует её оценке и уплате, установленного законом, имущественного налога и как результат значительное снижение обеспечения поступлений от налогообложения недвижимого имущества.

За последнее время на оптимизацию управления земельными ресурсами направлено большое количество мероприятий, к таким можно отнести упрощённый порядок оформления прав гражданам на свои земельные участки, кадастровая оценка земель, контроль за использованием и т.д [4].

По результатам оценки можно отметить следующее:

- это значительное уменьшение налоговой нагрузки и арендных платежей собственников и пользователей земельных участков. Это может способствовать освоению новых земель;

- это уменьшение планируемых платежей в бюджет. В данном случае органам местного самоуправления необходимо провести экономический анализ и возможно скорректировать коэффициенты, влияющие на платежи [8].

Ещё одним препятствием в формировании сведений в ЕГРН является заявительный принцип, что приводит к формированию фрагментарного кадастра, которое может продолжаться длительное время [5].

### **Список литературы**

1. Бадмаева, С. Э. Кадастровая оценка земель г. Красноярска / С. Э. Бадмаева, А. Б. Мироненко, Ю. В. Бадмаева // Московский экономический журнал. – 2020. – № 9. – С. 6. – DOI 10.24411/2413-046X-2020-10632. – EDN OGVUGL.

2. Бадмаева, С. Э. Кадастровая оценка земель населенных пунктов : Учебное пособие для студентов по направлению подготовки 21.04.02 «Землеустройство и кадастры» / С. Э. Бадмаева, Ю. В. Бадмаева. – Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – 128 с. – EDN NRILUP.

3. Горбунова, Ю. В. Государственная кадастровая оценка земель населенных пунктов Красноярского края / Ю. В. Горбунова, А. Я. Сафонов // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 12-4. – С. 130-132. – EDN XHQNZR.

4. Доклад «О состоянии и использовании земель Красноярского края за 2022 год» составлен специалистами Управления Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Красноярскому краю и филиала ФГБУ «ФКП Росреестра» по Красноярскому краю. 2023 г. URL:[https://rosreestr.gov.ru/upload/to/krasnoyarskiy\\_kray/2021/Доклад\\_о\\_состоянии\\_и\\_использовании\\_земель\\_Красноярского\\_края\\_2022.pdf](https://rosreestr.gov.ru/upload/to/krasnoyarskiy_kray/2021/Доклад_о_состоянии_и_использовании_земель_Красноярского_края_2022.pdf) (дата обращения 10.03.2024).

5. Ковалева, Ю. П. Значение и роль кадастровой информации в оценке недвижимости / Ю. П. Ковалева, А. А. Духанина // Современные проблемы рационального природообустройства и водопользования : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 ноября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 124-126. – EDN JVTTUC.

6. Мамонтова, С. А. Направления совершенствования методики государственной кадастровой оценки земель садоводческих, огороднических и дачных объединений / С. А. Мамонтова, О. П. Колпакова // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2018. – № 1(61). – С. 152-162. – DOI 10.25513/1812-3988.2018.1.152-162. – EDN XQRTNZ.

7. Роль государственной кадастровой оценки в налогообложении земель сельскохозяйственного назначения в Красноярском крае / Ю. П. Ковалева, С. А. Мамонтова, О. П. Колпакова, О. И. Иванова // Московский экономический журнал. – 2020. – № 3. – С. 3. – DOI 10.24411/2413-046X-2020-10141. – EDN TFKOMN.

8. Хмелевская, Е. Ю. Некоторые аспекты проведения кадастровой оценки земель / Е. Ю. Хмелевская // Инновационные тенденции развития российской науки: Материалы XVI Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 29–31 марта 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 591-593. – EDN TWCNVM.

УДК 528.2528.2

## КОМПЛЕКСНЫЕ КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

**Горбунова Юлия Викторовна**, кандидат биологических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: [gorbunova.kgau@mail.ru](mailto:gorbunova.kgau@mail.ru)

**Сафонов Александр Яковлевич**, старший преподаватель  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: [safonov.ay@mail.ru](mailto:safonov.ay@mail.ru)

**Аннотация.** В статье анализируется процедура выполнения комплексных кадастровых работ на примере кадастрового квартала 24:02:6801004, расположенного в селе Ястребово Ачинского района Красноярского края. Исследуемый квартал включает 130 объектов недвижимости. В процессе выполнения работ осуществлялось образование земельных участков, а также уточнение границ объектов недвижимости, исправление реестровых ошибок. Стоимость работ зависит от наличия актуального картографического материала на исследуемую территорию. Для своевременного выполнения комплексных кадастровых работ необходимо внести изменения в порядок осуществления данного вида работ.

**Ключевые слова:** комплексные кадастровые работы, кадастровый инженер, карата-план территории, согласительная комиссия.

## COMPLEX CADASTRE WORK IN THE TERRITORY OF THE KRASNOYARSK REGION

**Gorbunova Yulia Viktorovna**, candidate of biological sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: gorbunova.kgau@mail.ru

**Safonov Alexander Yakovlevich**, senior lecturer  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: safonov.ay@mail.ru

**Abstract.** The article analyzes the procedure for performing complex cadastral work using the example of cadastral quarter 24:02:6801004, located in the village of Yastrebovo, Achinsky district, Krasnoyarsk Territory. The study area includes 130 real estate properties. In the process of carrying out the work, the formation of land plots was carried out, as well as the clarification of the boundaries of real estate objects, and the correction of registry errors. The cost of work depends on the availability of up-to-date cartographic material for the study area. In order to carry out complex cadastral work in a timely manner, it is necessary to make changes to the procedure for carrying out this type of work.

**Key words:** complex cadastral works, cadastral engineer, carat plan of the territory, conciliation commission.

Комплексные кадастровые работы (ККР) являются важным элементом в системе эффективного и рационального управления земельными ресурсами [1, 2]. Данный вид работ позволяет учесть все объекты недвижимости, находящиеся на территории одного или нескольких (смежных) кадастровых кварталов. Необходимо отметить, что в процессе выполнения ККР осуществляется не только учет объектов недвижимости, но и исправление реестровых ошибок. Вся актуальная информация вносится в единый государственный реестр недвижимости и используется органами государственной власти, органами местного самоуправления для принятия экономически обоснованных управленческих решений различного уровня, направленных в том числе, на развитие территорий населенных пунктов [4].

Комплексные кадастровые работы регламентируются ФЗ № 221 «О кадастровой деятельности», работы проводит кадастровый инженер [7]. Результатом кадастровых работ является, в том числе, создание обновленного карта-плана территории. Работы можно разделить на три этапа: подготовительный (закрывающийся в сборе различной исходной информации), полевой (съёмка на местности, как наземная, так и аэрофотосъёмка), камеральный (обработка полученных материалов, формирование актуализированной карты-плана территории).

На территории Красноярского края комплексные кадастровые работы выполняются в соответствии с постановлением правительства Красноярского края от 16 марта 2021 года № 129-п. Работы проводятся в г. Красноярске, г. Дивногорске, г. Железногорске, г. Минусинске, на территории Ачинского, Березовского, Емельяновского районов. Срок выполнения 2022–2025 гг. [5].

Рассмотрим процедуру выполнения комплексных кадастровых работ на примере Ачинского района Красноярского края. Комплексные кадастровые работы на территории кадастрового квартала 24:02:6801004, расположенного в селе Ястребово Ачинского района Красноярского края, выполнялись в 2022 году акционерным обществом «Красноярское аэрогеодезическое предприятие» (исполнитель работ) на основании муниципального контракта, заключенного с администрацией Ачинского района (заказчик работ). ККР осуществлялись за счет бюджета Ачинского района.

Для проведения государственных или муниципальных закупок необходимо обоснование цены договора, контракта. С целью определения цены контракта заказчиком комплексных кадастровых работ в различные профильные организации был направлен запрос относительно предлагаемой ими стоимости такого контракта. Затем по полученным коммерческим предложениям была вычислена начальная (максимальная) цена контракта (НМЦК) при его размещении на аукцион (Таблица 1).

**Таблица 1 – Расчет начальной (максимальной) цены контракта**

Количество источников ценовой информации	Цены поставщиков (исполнителей, подрядчиков) за единицу товара, руб.			Однородность совокупности значений выявленных цен, используемых в расчете НМЦК			НМЦК
	Организация 1	Организация 2	Организация 3	Средняя арифметическая цена за единицу, руб.	Среднее квадратическое отклонение, руб.	Коэффициент вариации цен, %	Расчет НМЦК, руб.
3	300000,00	400000,00	440214,31	380071,44	72200,23	19%	380071,44
Всего	301 667,65						

Специалистами планово-экономического отдела акционерного общества «Красноярское аэрогеодезическое предприятие» (АО «КАГП»), при участии в закупках, была рассчитана смета стоимости отдельных видов работ, которые необходимо выполнить в процессе проведения комплексных кадастровых работ. Смета представлена в таблице 2.

**Таблица 2 – Стоимость отдельных видов работ, выполняемых в ходе проведения комплексных кадастровых работ на территории села Ястребово**

№п/п	Наименование работ	Стоимость, руб.
1	Подготовительные работы	60 00,00
2	Аэрофотосъемка	75 000,00
3	Полевое обследование территории	154 700,00
4	Подготовка карты-плана	50 000,00
Итого:		285 700,00

Таким образом, начальная цена контракта – 301667,65 руб. В результате проведения торгов на право заключения контракта наименьшая стоимость была предложена АО «Красноярское аэрогеодезическое предприятие», в итоге стоимость муниципального контракта на проведение комплексных кадастровых работ составила 285 700,00 рублей.

После заключения договора специалисты АО «Красноярское аэрогеодезическое предприятие» приступили к выполнению комплексных кадастровых работ. На подготовительном этапе осуществлялся сбор исходной информации, необходимой для выполнения ККР. В результате сбора градостроительной документации и материалов по территориальному планированию было установлено, что на территории комплексных кадастровых работ отсутствуют утвержденные проекты планировки и межевания территории.

Заказчиком комплексных кадастровых работ в течение десяти рабочих дней со дня заключения договора подряда было осуществлено информирование граждан и юридических лиц о начале выполнения таких работ путем размещения соответствующего извещения на официальном сайте Ачинского района.

Исполнителем работ в администрации Ачинского района и сельского поселения Ястребовский сельсовет были запрошены сведения о правообладателях земельных участков и объектов недвижимости, расположенных в границах исследуемой территории. Полученные сведения были представлены исполнителем работ в Росреестр с заявлением о внесении в ЕГРН сведений о почтовых адресах, по которым осуществляется связь с лицами, чьи права на объект недвижимости зарегистрированы. Также исполнителем работ были направлены личные извещения правообладателям объектов недвижимости и земельных участков о начале проведения комплексных кадастровых работ.

На полевом этапе осуществлялась аэрофотосъемка территории работ с целью создания ортофотопланов (ОФП) местности для получения актуальной картографической основы. Для изготовления ОФП местности осуществлены залет и съемка с квадрокоптера, в дальнейшем полученные данные были обработаны и привязаны к местной системе координат МСК-166.

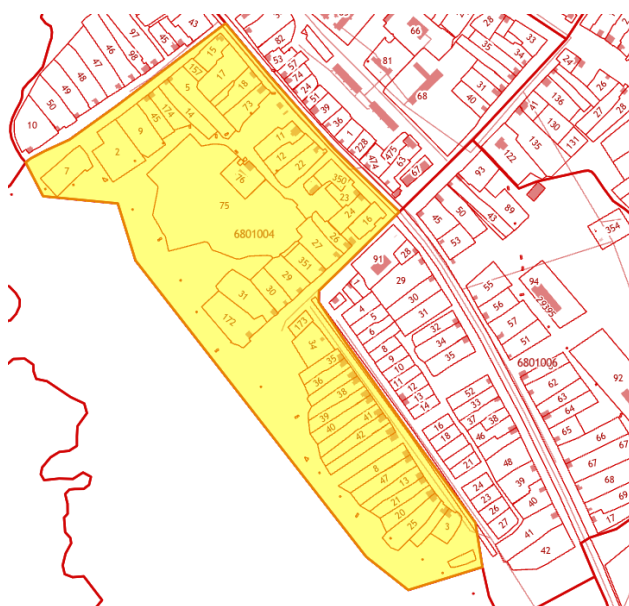
Также на полевом этапе проводятся топографо-геодезические работы посредством применения соответствующего оборудования для конкретизации границ земельных участков и

описания контуров имеющихся на их территории объектов недвижимости. Специалистами АО «КАГП» был осуществлен выезд на местность с целью получения координат границ объектов работ с точностью, соответствующей точности, установленной для объектов, расположенных в границах населенных пунктов. Для этого были использованы GNSS-приемники спутниковые геодезические двухчастотные: Leica GX1220GG и GX1230GG.

Полученные с помощью спутниковых геодезических измерений координаты фактических границ земельных участков и прочно связанных с ними объектов недвижимости были обработаны и представлены в формате, необходимом для дальнейшей корректировки в программном обеспечении MapInfo Professional.

Подготовка карты-плана территории относится к камеральному этапу выполнения комплексных кадастровых работ. Начинается камеральный этап с совмещения и обработки всех полученных при подготовительном и полевом этапах материалов.

В программу MapInfo Professional были подгружены данные ЕГРН о границах объектов, расположенных в кадастровом квартале 24:02:6801004, ортофотопланы местности и данные геодезической съемки. На территории исследуемого квартала расположено 130 различных объектов недвижимости подлежащих учету, из которых 78 это земельные участки и 52 объекта капитального строительства (Рисунок 1).



**Рисунок 1 – Схема размещения кадастрового квартала 24:02:6801004 Ястребовского сельсовета Ачинского района на публичной кадастровой карте**

При анализе собранных данных удалось выявить объекты недвижимости, сведения о которых отсутствуют в едином государственном реестре недвижимости. Определены 12 земельных участков с кадастровыми номерами 24:02:6801004:10, 24:02:6801004:157, 24:02:6801004:17, 24:02:6801004:172, 24:02:6801004:2, 24:02:6801004:3, 24:02:6801004:30, 24:02:6801004:42, 24:02:6801004:5, 24:02:6801004:73, 24:02:6801004:9, 24:02:6801004:75, у которых выявлены следующие несоответствия:

- несовпадения, разрывы в местоположении границ земельных участков;
- погрешность определения координат точек поворота границы некоторых земельных участков не соответствует современным нормативным требованиям, утвержденным Приказом Министерства экономического развития РФ от 23.10.2020 № П/0393 [6];
- при геодезической съемке и натурном обследовании выявлено несоответствие фактического местоположения границ земельных участков сведениям ЕГРН. Данные несоответствия классифицируются в качестве реестровой ошибки, которая допущена лицом, ранее осуществлявшим кадастровые работы в отношении указанных земельных участков.

На момент проведения комплексных кадастровых работ только у 7-ми земельных участков местоположение границ установлено в соответствии с требованиями действующего законодательства и соответствует фактическим границам земельных участков.

При выполнении полевых работ уточнены границы 31 земельного участка. В процессе выполнения работ выявлены 7 земельных участков, фактические площади которых, меньше площади занесенной в единый государственный реестр недвижимости на 10 процентов и более. В отношении данных земельных участков получены письменные согласия от правообладателей на изменение площади земельных участков в сторону уменьшения. Кроме этого, удалось исправить реестровые ошибки в сведениях единого государственного реестра недвижимости в отношении 12 земельных участков.

В соответствии с требованиями действующего законодательства установлено местоположение границ двух объектов капитального строительства.

В ходе полевого осмотра было выявлено, что объекты капитального строительства с кадастровыми номерами 24:02:6801004:87, 24:02:6801004:89, 24:02:6801004:97, 24:02:6801004:98, 24:02:6801004:99 фактически снесены, в связи с чем, в карту-план территории данные объекты не включались.

Также были уточнены границы 25 объектов капитального строительства с кадастровыми номерами 24:02:0000000:1211, 24:02:6801004:100, 24:02:6801004:102, 24:02:6801004:104, 24:02:6801004:110, 24:02:6801004:111, 24:02:6801004:114, 24:02:6801004:162, 24:02:6801004:163, 24:02:6801004:353, 24:02:6801004:78, 24:02:6801004:79, 24:02:6801004:80, 24:02:6801004:82, 24:02:6801004:83, 24:02:6801004:84, 24:02:6801004:85, 24:02:6801004:86, 24:02:6801004:90, 24:02:6801004:91, 24:02:6801004:92, 24:02:6801004:94, 24:43:0000000:5074, 24:43:0000000:5076, 24:43:0000000:6715.

Реестровая ошибка исправлена у 5 объектов капитального строительства с кадастровыми номерами 24:02:6801004:156, 24:02:6801004:166, 24:02:6801004:169, 24:02:6801004:175, 24:02:6801004:96.

Объекты капитального строительства с кадастровыми номерами 24:02:6801004:101, 24:02:6801004:103, 24:02:6801004:105, 24:02:6801004:107, 24:02:6801004:108, 24:02:6801004:109, 24:02:6801004:112, 24:02:6801004:115, 24:02:6801004:116, 24:02:6801004:117, 24:02:6801004:118, 24:02:6801004:88, 24:43:0000000:6391 не были включены в карту-план, в связи с тем, что расположены в другом кадастровом квартале, который находится за пределами территории комплексных кадастровых работ.

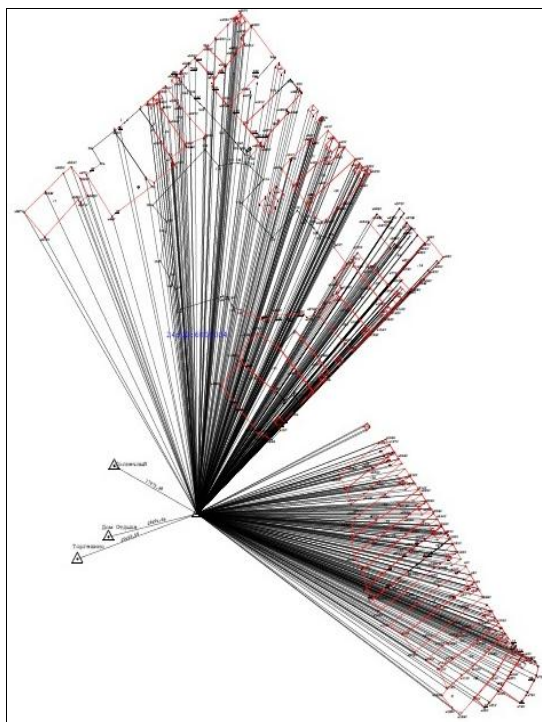
Далее был сформирован карта-план территории. В текстовую часть карты-плана территории внесены семантические данные об объектах недвижимости – местонахождение, статус объекта недвижимости, категория земель, вид разрешенного использования, существующая по сведениям ЕГРН площадь, фактическая площадь, их разница. В том случае, если на земельном участке расположен еще и объект недвижимости, обязательно указывается его уникальный кадастровый номер.

Графическая часть карты-плана территории включает сведения о пунктах геодезической сети, средствах измерений, схему геодезических построений, схему границ объектов недвижимости и т.д. На рисунке 2 приведен пример схемы геодезических построений, необходимых для обеспечения требуемой точности выполнения комплексных кадастровых работ на территории кадастрового квартала 24:02:6801004.

Далее подготовленный проект карты-плана территории был направлен в администрацию Ачинского района для рассмотрения и утверждения. Администрация Ачинского района обеспечила информирование владельцев объектов о завершении ККР и проведении заседания согласительной комиссии по вопросу согласования местоположения границ объектов недвижимости. Согласительная комиссия состояла из представителей администрации Ачинского района (заместитель главы, начальник отдела земельно-имущественных отношений, главный архитектор), межмуниципального отдела Росреестра по Красноярскому краю, агентства по управлению государственным имуществом Красноярского края.

На заседании согласительной комиссии границы объектов недвижимости были согласованы, возражений не было. Данное решение было оформлено протоколом заседания согласительной комиссии. Карта-план территории утвержден распоряжением администрации Ачинского района от 12.12.2022 г. № 1253-Р. Далее карта-план территории кадастрового квартала 24:02:6801004 был направлен в Управление Росреестра по Красноярскому краю для внесения актуализированных сведений в единый государственный реестр недвижимости.





***Рисунок 2 – Схема геодезических построений (треугольники – пункты государственной геодезической сети, к которым осуществлялась привязка границ поворотных точек объектов недвижимости)***

В заключении необходимо отметить, что в процессе выполнения ККР возникают определенные трудности, которые мешают качественно выполнять работы в установленные сроки. Например, одним из серьезных недостатков существующего на сегодняшний день порядка проведения комплексных кадастровых работ является обязанность исполнителя таких работ выявлять правообладателей земельных участков и объектов недвижимости, расположенных в границах исследуемой территории и предоставлять в орган регистрации прав сведения о почтовых адресах, по которым должна осуществляться связь с заинтересованными лицами. Необходимо учитывать, что срок контрактов на выполнение ККР зачастую ограничен бюджетным годом, а сбор подобной информации может затянуться на неопределенное время в случае, если заказчик работ не располагает такой информацией [3]. Для выполнения ККР в установленные сроки необходимо возложить обязанность по предоставлению таких сведений на заказчиков комплексных кадастровых работ, причем делать это необходимо перед осуществлением закупки, чтобы на момент определения исполнителя данная работа была уже проведена.

Еще одной проблемой является отсутствие у администраций муниципальных образований актуального и максимально точного картографического материала, а именно ортофотопланов территории, что увеличивает стоимость и сроки проведения ККР. Для решения данной проблемы необходимо разработать федеральную программу по актуализации указанных сведений на территории всей страны. Решение перечисленных проблем позволит качественно выполнять ККР в установленные сроки.

Осуществление ККР говорит о том, что правительство пришло к осознанию пагубности решения переложить значительную часть затрат на создание реестра объектов недвижимости на владельцев данных объектов. Это привело к фрагментарности учтенных объектов. Кадастровые сведения, о ранее учтенных объектах, полученные с использованием старого геодезического оборудования, добавили к этому большое количество кадастровых ошибок. Еще больше усугубило ситуацию решение считать кадастровые сведения ранее учтенных объектов более правильными, чем данные полученные с использованием современного геодезического оборудования. Навести, наконец, порядок в учете объектов недвижимости и призваны ККР. Главной проблемой на этом пути может стать только недостаток финансирования из бюджетов различного уровня.

### Список литературы:

1. Бадмаева, С. Э. Геодезическое сопровождение кадастровых работ при образовании земельного участка / С. Э. Бадмаева // Геодезия, землеустройство и кадастры: проблемы и перспективы развития : сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию юбилею кафедры геодезии и дистанционного зондирования, Омск, 30 марта 2023 года. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2023. – С. 4-7.
2. Бадмаева, С. Э. Современные технологии при выполнении земельно-кадастровых работ / С. Э. Бадмаева // Научно-практические аспекты развития АПК : Материалы национальной научной конференции, Красноярск, 12 ноября 2021 года. Том Часть 1. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 23-25.
3. Мамонтова, С. А. Классификация рисков при выполнении кадастровых работ / С. А. Мамонтова // Перспективы развития науки: землеустройство, кадастр и охрана окружающей среды : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 28 февраля 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 117-118.
4. Мамонтова, С. А. Роль комплексных кадастровых работ в информационном обеспечении ЕГРН / С. А. Мамонтова // Современные проблемы землеустройства, кадастров, природообустройства и повышения безопасности труда в АПК : Материалы Национальной научной конференции, Красноярск, 20 мая 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 51-55.
5. Постановление Правительства Красноярского края от 16.03.2021 № 129-п «О проведении на территории Красноярского края комплексных кадастровых работ». – Текст : электронный // Красноярский край: официальный портал. – 2024. – URL: <http://www.krskstate.ru/docs/0/doc/74539> (дата обращения: 14.03.2023).
6. Приказ Росреестра от 23.10.2020 N П/0393 (ред. от 29.10.2021) «Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения, помещения, машино-места» // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_368160/?ysclid=ltue742d9w385569939](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_368160/?ysclid=ltue742d9w385569939) (дата обращения 15.03.2024).
7. Федеральный закон «О кадастровой деятельности» от 24.07.2007 N 221-ФЗ (последняя редакция) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_200504/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200504/) (дата обращения 14.03.2024).

УДК 633.2:712

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОРОДСКИХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ СОЗДАНИИ ПАРКОВ И СКВЕРОВ В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ

**Демиденко Галина Александровна**, доктор биологических наук, профессор  
Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия  
e-mail: demidenkoekos@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрено использование городских земель при создании парков и скверов в городе Красноярска. Эти рекреационные зоны способствуют отдыху и восстановлению сил и трудоспособности населения и гостей города. Парки и скверы – распространенные объекты ландшафтного дизайна городской среды. Возрастает актуальность реконструкции парков и скверов города Красноярска, расположенных на городских землях общего пользования и землях, занятыми рекреационными лесами.

**Ключевые слова:** городские земли, ландшафтный дизайн, городские парки и скверы, Красноярск.

## THE USE OF URBAN LANDS IN THE CREATION OF SQUARES IN THE CITY OF KRASNOYARSK

**Demidenko Galina Alexandrovna**, doctor of biological sciences, professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: demidenkoekos@mail.ru

**Abstract.** The article considers the use of urban lands in the creation of parks and squares in the city of Krasnoyarsk. These recreational areas contribute to recreation and restoration of strength and working capacity of the population and guests of the city. Parks and squares are common objects of urban landscape design. The relevance of the reconstruction of parks and squares of the city of Krasnoyarsk, located on urban public lands and lands occupied by recreational forests, is increasing.

**Key words:** urban lands, landscape design, urban parks and squares, Krasnoyarsk

Введение. Красноярск является крупным центром общегосударственного значения. Строительство новых микрорайонов города (Покровский, Северный, Вильского, Правый берег и другие) позволяет создавать крупномасштабные ландшафтно-архитектурные объекты, способные решить актуальную проблему здорового образа жизни населения.

Природопользование новых территорий микрорайонов города ландшафтными архитектурами позволяет эстетически формировать и улучшать среду проживания человека в городских условиях. А также оптимизирует функционально-пространственную организацию территории и создает ландшафтный комфорт [3 - 6].

Под комфортность ландшафта понимаются свойства природно - антропогенного ландшафта городской среды (благоприятные условия для нормальной жизнедеятельности), вызывающие у человека, как объективно, так и субъективно, ощущения физического, социального и психологического здоровья [1,2].

Цель исследования: реконструкция парков и скверов города Красноярска, расположенных на городских землях общего пользования и землях, занятыми рекреационными лесами.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования являются городские парки и скверы, расположенные на городских землях города Красноярска

Основной метод исследования – мониторинг земель, который проводится на эталонных участках, наземных наблюдений, обследований, съемок, а также дистанционным зондированием. Наблюдения, обследование съемки проводятся как периодически, так и в оперативном режиме (получение данных состояния городских земель на текущее время).

Результаты исследования. Городскими землями принято считать земли, предназначенные для городской застройки. Как правило, это земли, находящиеся в пределах городской черты. Они находятся в федеральной, муниципальной собственности или частной собственности.

Также в состав городских земель входят: земли сельскохозяйственного использования, земли под городскими лесами, земли водных объектов, прочие земли и другие (Таблица 1).

*Таблица 1 – Городские земли и их характеристика*

№	Типология городских земель	Функции
1	Земли городской, поселковой и сельской застройки	Земли населенных пунктов в пределах городской черты
2.	Сельскохозяйственные земли	Подсобные хозяйства; индивидуальные огороды и сады, принадлежащие городским жителям.
3	Земли общего пользования	Земли занятые: автодорогами, улицами, площадями, парками, бульварами, скверами, набережными, пляжами, водными объектами и т.д.
4.	Земли промышленности	Объекты промышленного производства
5.	Земли транспорта	Земли, предназначенные для эксплуатации разными видами транспорта, в том числе трубопроводного.
6.	Земли телевидения, радиовещания, связи	Земли предназначены для размещения объектов их инфраструктуры

7.	Земли обороны и безопасности	Земли используются для обеспечения целостности и неприкосновенности территории РФ.
8	Земли, занятые городскими лесами	Земли рекреационных зон
9.	Земли природоохранные	Земли, выделенные в целях охраны природной среды в пределах которых запрещена или ограничена хозяйственная или иная деятельность
10.	Земли оздоровительные	Земли, обладающие природными лечебными факторами для организации лечения и профилактики заболеваний

Анализ таблицы 1 показал, что парки и скверы, как рекреационные зоны города Красноярск, расположены на землях общего пользования и землях, занятыми рекреационными лесами.

В крупных городах, в том числе в Красноярске, связь жителей с природой со временем постоянно ослабевает. Поэтому каждый парк или сквер способствуют повышению уровня жизни горожанина [1,2], делая городскую среду более комфортной.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) на каждого человека необходимо создавать не менее 50 м<sup>2</sup> зеленых насаждений. Этот показатель в городе Красноярске значительно ниже, а мест для семейного отдыха, особенно, недостаточно.

Красноярск, хоть и находится на юге Красноярского края, но характеризуется резко континентальным климатом умеренного пояса, и бывает температура зимних месяцев опускается до отметки минус 30 °С – минус 40°С. Наблюдается промерзание верхних горизонтов почв, особенно при малоснежных зимах.

Кроме анализа природно-климатические особенности региона, ландшафтным архитекторам необходимо уметь принимать архитектурно - планировочные решения для создания зон рекреации для населения. При создании ландшафтного дизайна, особенно при проведении мероприятий по озеленению территории, необходимо учитывать региональные почвенно-климатические условия сибирского региона.

Город Красноярск имеет разные типы городских парков, расположенных в наиболее живописных местах [6] (Таблица 2).

**Таблица 2 – Примеры типов городских парков Красноярск**

<b>Тип парков</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Местоположение, примеры</b>
Многофункциональные парки	Используется всеми категориями населения; разнообразие рекреационных занятий	Городской парк
Детские парки	Разнообразная номенклатура парковых сооружений и устройств (игровые городки и площадки, сооружения для спорта и научно-технического творчества, зоны для изучения природы и общения с ней)	Детские зоны (Городский парк; площадки торгово-развлекательных комплексов «Планета», «Июнь»; парки Бобровый лог; Роев ручей; Парк им. Гагарина; и другие
Спортивные (физкультурно-оздоровительные)	Спортивные площадки, различного назначения, тренировочные манежи, спортивные сооружения и устройства, а также большие площади зеленых насаждений	Парки Верхний Академгородок; Ветлужанка; и другие
Выставочные парки	Демонстрация достижений науки, культуры, искусства и организации отдыха населения (выставки цветов, скульптуры, камней); тематические многопрофильные выставки на парковых пространствах)	Центральный парк; центр «Сибирь»; выставочные площадки торгово-развлекательных комплексов «Планета», «Июнь»; и другие.
Зоологические парки	Мир животных. Приемы группировки представителей фауны: по видам, странам света; аборигенная фауна в естественной среде обитания животных	Парк «Роев Ручей» и другие.

Ботанические (дендропарки)	парки	Коллекции богатых видов и форм зеленых насаждений в парковых экспозициях	дендропарк Института леса им. В. Н. Сукачева; дендропарк им. Крутовского; и другие
----------------------------	-------	--	--

В новых микрорайонах также следует рекомендовать создание разных типов парков для рационального использования природных условий территории и проведения культурно-просветительской, оздоровительной работы среди разных групп населения.

В основу архитектурно – планировочных решений положено функциональное зонирование территории парков.

Каждая самостоятельная функциональная зона парка отвечает за определенную функцию в нем. Примеры функционального зонирования территории, несущих отдельные функциональные нагрузки зоны (Рисунок 1,2).



*Рисунок 1 – Визуализация зоны отдыха*



*Рисунок 2 – Визуализация зоны прогулок*

Скверы являются распространенными объектами ландшафтного дизайна городов, способные создать благоприятную жизненную среду города [4,5].

Сквер Чернышевского расположен в микрорайоне «Ботанический» Октябрьского района города Красноярска. Микрорайон «Ботанический» расположен на невысокой возвышенности, с подветренной стороны города в удалении от крупных промышленных предприятий, что позволяет говорить об экологической безопасности жителей микрорайона [3].

Сквер «Чернышевского» в настоящее время выглядит, к сожалению, серым и не привлекает большое количество детей и взрослых. Для его реконструкции следует использовать необходимых архитектурно - планировочные решения. Например, использование цветотерапии.

В настоящее время в сквере основными цветосочетаниями являются сиреневые цвета, так как по всей территории сквера посажена сирень.

Для усилить восприятие и улучшения визуальной картинке, рядом с кустарниками сирени предлагается высадить цветы в белых и фиолетовых тонах. В фиолетовом цвете заключается некая таинственность и он является одним из интересных цветов, притягивающим взгляды людей. Белый цвет – это безграничность, обладающий огромной силой и способностью побуждать людей к действию.

А также подбор ассортимента проектируемой растительности. В сквере необходимо разместит цветники. Например, цветник вдоль главной тропы сквера, позволяющий исправить слишком резкий перепад от бордюра к грунту. Визуально исправить этот дефект поможет ярусность цветника: на первый ярус подбираем китайские ромашки или эхиноцею, которые смотрятся довольно красиво и ярко, и не требовательны к агротехническим условиям произрастания. Во второй ярус (высота которого до 1 метра) высаживаем, фиолетовые флоксы Вилсон. Это неприхотливые, зимостойкие и устойчив к неблагоприятным погодным условиям цветы. Аромат флокса обычно ассоциируется с тихим уютным домом, спокойствием и комфортом. Третьим ярусом останется произрастать сирень Венгерская.

Учет перспективы - «Эффект глубины». Если на заднем плане расположить растения с мелкими однородными листьями, а на переднем – с крупными и рельефными, композиция будет

казаться глубже. Следуя этому правилу, на заднем фоне будут расположены кустарники кизильника, как живая изгородь; на переднем плане - кусты сирени с крупными соцветиями, флоксы и ромашки. Рядом расположены, поддавшиеся формовке, ели - один из лучших вариантов для не больших территорий.

Повышения видового разнообразия. По периметру высаживаем кустарник дерена белого, который поддается формовке и интересно смотреться для посетителей. Дерен красиво смотрится во все сезоны и украшает участок даже в хмурую погоду. В дизайне сквера дерен «играет» всеми своими гранями: декоративны кора, листья, побеги, соцветия. Для добавления света в сквер - дерен хороший вариант, его белоокаймленная в летний период создает ощущение хлопьев снега на кустарнике. Дерен прекрасно сочетается с существующими березами и подчеркивает естественную природу сквера.

Ландшафтно – архитектурные решения. Предлагается в зоне отдыха парка установить авторскую скульптуру (Рисунок 3).



*Рисунок 3 – Скульптура в городском парке*

Авторская скульптура - надежде на светлое будущее - олицетворяет самоотверженность горожан. Скульптура состоит: рука человека, символизирующая его дух; гири, давящей на человеческую руку; на самой гире прорастают ростки; а сверху сидят два голубя. Каждая составляющая композиции олицетворяет: рука человека - его дух; гиря – преграды, обстоятельства; росток, вьющийся вокруг гири – надежда на светлое будущее каждого человека; голуби - семейное счастье.

От скульптуры будут проложены дорожки, ведущих к расположенным скамьям. Произрастают декоративные кустарники чубушника в солнечный день придающих тень и чувство защищенности отдыхающим.

Заключение. Городскими землями принято считать земли, предназначенные для городской застройки и находящиеся в пределах городской черты. Парки и скверы, как рекреационные зоны города Красноярска, расположены на землях общего пользования и землях, занятыми рекреационными лесами Красноярск имеет разнообразные типы парков, каждый из которых выполняет определенную функцию для создания комфортного отдыха для посетителей. В новых микрорайонах города Красноярска используется возможность создания парков для лучшего использования природных условий и проведения оздоровительной и культурно-просветительской работы среди жителей и гостей города. Реконструкция скверов, на примере сквера Чернышевского, показала концепцию, которую возможно использовать для других скверов города Красноярска, требующих реконструкцию и реновацию.

#### **Список литературы**

1. Авдеева, Е.В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде/ Е.В. Авдеева - Красноярск: СибТГУ, 2007. – 361 с.
2. Авдеева, Е.В. Зеленые насаждения городов Сибири/ Е.В. Авдеева - Красноярск: СибТГУ, 2000. – 150 с.

3. Галишевская, В.В. Экологические проблемы городов/ В.В. Галишевская, Л.В. Гришаева – Норильск, НИИ, 2000. - 74 с.

4. Демиденко, Г.А. Ландшафтный дизайн городской среды (на примере города Красноярск)/ Г.А. Демиденко. Красноярск: КрасГАУ, 2021. – 172 с.

5. Демиденко, Г.А. Создание и содержание объектов ландшафтной архитектуры для благоприятной городской среды Красноярск/ Г.А. Демиденко. Вестник КрасГАУ, 2018. № 6. - С.308 -313.

6. Демиденко, Г.А. Городской парк как объект ландшафтной архитектуры города Красноярск/ Г. А. Демиденко// Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики; материалы V Международной научно – технической конференции. – Саратов, 2016. – С.43 – 46.

УДК 349.418

## РЕАЛИЗАЦИЯ «ГАРАЖНОЙ АМНИСТИИ» НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

**Иванова Ольга Игоревна**, кандидат географических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: ivolga49@yandex.ru

**Аннотация.** В статье проведен анализ реализации «гаражной амнистии» на территории г. Красноярск. На примере участков гаражно-строительных кооперативов рассмотрен алгоритм оформления правоустанавливающих документов для регистрации прав. Проблемы учета и постановки на кадастровый учет гаражных строений является актуальной проблемой современного мегаполиса. Принятие закона о «гаражной амнистии» позволяет владельцам узаконить свою недвижимость в упрощенном порядке, и в дальнейшем распоряжаться объектом на законных основаниях.

**Ключевые слова:** кооператив, гаражная амнистия, упрощенный порядок, гаражный бокс

## IMPLEMENTATION OF THE "GARAGE AMNESTY" IN THE CITY OF KRASNOYARSK

**Ivanova Olga Igorevna**, candidate of geographical sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: ivolga49@yandex.ru

**Abstract.** The article analyzes the implementation of the "garage amnesty" in the territory of Krasnoyarsk. The algorithm of registration of title documents for registration of rights is considered on the example of garage construction cooperatives sites. The problems of accounting and cadastral registration of garage buildings is an urgent problem of the modern metropolis. The adoption of the law on "garage amnesty" allows owners to legalize their real estate in a simplified manner, and further dispose of the object legally.

**Key words:** cooperative, garage amnesty, simplified procedure, garage box

Земельное законодательство постоянно изменяется, а субъекты прав слабо информированы об этих изменениях, при оформлении земельных участков, сталкиваются с многочисленными проблемами. Закон о «гаражной амнистии» дает возможность оформить право собственности на земельный участок и объект капитального строительства расположенный на нем, в упрощенном порядке, при отсутствии правоустанавливающих документов.

Цель работы проанализировать особенности реализации «гаражной амнистии» на территории г. Красноярск. Исходя из цели, решаются следующие задачи: изучить нормативно-правовые основы «гаражной амнистии»; на примере участков гаражно-строительных кооперативов ПГСК «Эскаватор-5» и «К-18» рассмотреть особенности оформления объектов недвижимости в упрощенном порядке на территории г. Красноярск.

Закон о «гаражной амнистии» вступил он в силу с 1 сентября 2021 года. Целью данного закона является урегулирование рынка частных гаражей, деятельность кооперативов, установление правового статуса гаражных кооперативов, а также упрощение порядка оформления в собственность гаражей и земли под ними.

В настоящее время большое количество гаражей по всей стране существует неофициально, то есть, данные гаражные боксы не оформлены в установленном порядке, что не позволяет их владельцам защищать свои права, а также по своему усмотрению распоряжаться такими объектами недвижимости.

Гаражи как объекты недвижимости не имеют правового законодательного статуса, трактовка этих понятий предусмотрена в источниках [2,4]. Проанализировав законодательство, можно сделать вывод, что до вступления в силу закона № 79-ФЗ не существовало нормативно-правового акта, регулирующего сферу гаражных боксов и иных сооружений [3].

Главная особенность «гаражной амнистии» состоит в том, что она распространяется исключительно на гаражи, которые входят в состав гаражных кооперативов и отдельно стоящих построек, а самовольные постройки граждан, под действие закона «о гаражной амнистии» не попадают.

Рассмотрим реализацию «гаражной амнистии» на примере гаражно-строительного кооператива ПГСК «Эскаватор-5».

Гаражно-строительный кооператив «Эскаватор-5», ранее назывался потребительское гаражно-строительное общество «Эскаватор-5», был создан по решению общего собрания членов кооператива в июле 1987 года с целью удовлетворения членов общества (кооператива) гаражными помещениями путем их строительства на собственные средства. Устав гаражно-строительного кооператива был утвержден протоколом общего собрания общества и зарегистрирован администрацией советского района города Красноярка 18 октября 1996 года.

В Уставе гаражно-строительного общества (кооператива) «Эскаватор5» приводятся следующие общие положения:

1. Общество является некоммерческой организацией и в своей деятельности руководствуется Гражданским Кодексом РФ, Законом РФ «О потребительской кооперации в РФ», другими правовыми документами.

2. Общество со времени регистрации в установленном порядке в органах местного самоуправления является юридическим лицом, имеет печать и собственно наименование, необходимые реквизиты, счета в учреждениях банков.

3. Членами общества могут быть граждане РФ, достигшие 18-летнего возраста и являющиеся владельцами зарегистрированного автотранспорта в местных органах инспекции МВД РФ. 4. Место нахождения общества: 660119, г. Красноярск 2-ой мкр. Пос. Солнечный, в р-не дома №1 по ул. Перушина.

5. Юридический адрес представителя ПГСКО «Эскаватор-5»: 6660119, г. Красноярск, пр. Молодежный, 4ю кв. 51.

Кооператив предоставил в администрацию Красноярского края 07.10.1997 г. рабочий проект и проектно-сметную документацию по размещению и реконструкции имеющих гаражных боксов. По заключению экспертизы было принято решение рекомендовать проект к реализации.

Постановлением администрации города Красноярска №395 от 12.03.1998 года, было принято решение предварительно согласовать гаражно-строительному кооперативу «Эскаватор - 5» в аренду сроком на 1 год место размещения комплекса индивидуальных гаражей, боксового типа с реконструкцией существующих гаражей на участке с кадастровым номером 24:50:04009:0002 площадью 16 083, 87 кв. м., расположенном по улице Петрушина, 1 Советского района.

Далее постановлением администрации города №1539 от 19.08.1998 г. были внесены уточнения в постановление №395 о согласовании земельного участка, срок аренды увеличен на 2 года, уточнен адрес местоположения испрашиваемого объекта: г. Красноярск, ул. Петрушина, 1 в жилом массиве «Солнечный» Советского района, для строительства 1-й очереди индивидуальных гаражей боксового типа с тех комнатами и подвалами.

В 2005 году данный кооператив разделился на 2 кооператива, и площадь участка, выделенного под него, соответственно тоже была уточнена. Постановлением №1763-недв, было принято решение утвердить проект границ земельного участка, общей площадью 6 273 кв. м. из них 2 445 кв.м. – земли общего пользования, 3 828 кв.м. – земли, занимаемые полуподземными гаражами боксового типа, в целях эксплуатации 155 гаражных боксов.

На данный момент документы, подтверждающие право пользования гаражом, как объекта капитального строительства имеются не у всех владельцев. Процент оформленных документов на земельные участки, предусмотренные для эксплуатации гаража, еще меньше.

Рассмотрим действие гаражной амнистии на примере конкретного заявления члена гаражно-строительного кооператива «Эскаватор-5». Заявитель обратился с заявлением лично в Департамент



муниципального имущества и земельных отношений администрации города Красноярска, с целью зарегистрировать участок под своим гаражным боксом, располагающимся по адресу г. Красноярск, ул. Петрушина 1а, строение 2, бокс №6.

Данный участок попадает под действие гаражной амнистии, так как соответствует следующим обстоятельствам[3]:

- кооператив владеет земельным участком на праве аренды;
- гараж является капитальным старением;
- под капитальным строением (гаражом) участок не оформлена;
- находится в одном ряду, имеет общие стены с другими капитальными строениями (гаражами);
- возведен до 29.12.2004[1].

Данный участок предстояло предварительно образовать, отсутствовал проект межевания территории. Гаражный бокс был возведен в 1993 году и позже в марте 1999 году был приобретен заявителем у другого члена гаражного кооператива. К заявлению были приложены: справка о том, что собственник является членом кооператива, ПГСК «Экскаватор-5» с 14.03.1999 г и схема расположения земельного участка на кадастровом плане территории.

Специалистом отдела муниципального контроля Департамента проведена проверка предоставленных документов. Были подняты архивные документы по ПГСК «Экскаватор-5», устав, список членов гаражного кооператива, распоряжения по предоставлению кооперативу земельного участка, заказана выписка из ЕГРН и сведения из ИСОГД.

Согласно законодательству образование земельных участков происходит несколькими способами [4]. В данном случае участок образовывался путем раздела земельного участка, предоставляемого ПГСК «Экскаватор-5».

На основании заявления, специалистом было подготовлено распоряжение от 21.10.2022, в котором перечислены следующие требования:

1. Утвердить схему, прописана категория земель, территориальная зона, площадь участка, местоположение, способ образования, сведения о исходном ЗУ;
2. Доступ к образуемому участку осуществлять через исходный участок;
3. Заявителю обеспечить выполнение кадастровых работ.

Заявитель обратился к кадастровому инженеру для подготовки документов на гараж и земельный участок.

В результате кадастрового учета была получена Выписка из ЕГРН на земельный участок.

Заявитель повторно обратился в Департамент с заявлением о выполнении кадастровых работ, приложенных к нему копиями документов, удостоверяющих личность и техническим планом гаража.

Результатом обращения, было постановление от 09.01.2023 № 13-недв о предоставлении в собственность бесплатно земельного участка и документы, подтверждающие право на гараж и земельный участок под ним.

Рассмотрим реализацию гаражной амнистии на примере гаражно-строительного кооператива «К-18» индивидуальных гаражей боксового типа в 2-х ярусном исполнении. На территории данного гаражно-строительного кооператива располагаются двух ярусные гаражные боксы, принадлежащие разным собственником. Проведем анализ, как гаражная амнистия регулирует вопросы в отношении таких случаев.

Решением городского совета депутатов г. Красноярска №511 «Об отводе земельных участков под строительство в городе Красноярске» от 21.11.77 был отведен земельный участок площадью 0,54 га по улице Высокой, Кировского района для строительства 120 индивидуальных гаражей боксового типа в 2-х ярусном исполнении.

На основании данного решения и заявлений, поданных в исполком от владельцев личного транспорта, о вступление их в кооператив «К-18» 15.02.1978 было принято решение №80 об утверждении кооператива «К-18» на строительство типовых капитальных гаражей для личного автотранспорта в 2-х ярусном исполнении.

В отношении двух ярусных гаражей может быть осуществлен государственный кадастровый учет как в отношении двухэтажного здания с двумя помещениями с осуществлением государственной регистрации права общей долевой собственности на такое здание и земельный участок, в границах которого расположен такой объект.

Два заявителя обратились с заявлением лично в Департамент муниципального имущества и земельных отношений администрации города Красноярска, с целью зарегистрировать участок под

своими гаражными боксами, располагающимся по адресу г. Красноярск, ул. Высокая 35а, строение 11, бокс № 3-1-128 и бокс № 2-2-128.

Данный участок попадает под действие гаражной амнистии, так как соответствует следующим требованиям:

- кооператив владеет земельным участком на праве аренды;
- гараж является капитальным старением;
- под капитальным строением (гаражом) участок не оформлена;
- находится в одном ряду, имеет общие стены с другими капитальными строениями (гаражами);
- гараж возведен до 29.12.2004 [1].

Данные гаражные боксы располагаются в кадастровом квартале 24:50:0600188, на земельном участке с кадастровым номером 24:50:0600188:1114. Боксы являются двухъярусными, бокс 3-1-128 располагается на первом ярусе, а бокс 2-2-128 на втором.

Гаражный бокс №2-2-128 располагающийся на втором ярусе был приобретен собственником в 2003 году, к заявлению им были приложены следующие документы:

1. Документ, удостоверяющий личность.
2. Справка о том, что собственник является членом гаражного кооператива К-18
3. Решение об отводе земельного участка под строительство двухъярусных гаражей.
4. Паспорт на право пользования гаражом, в гаражно-строительном кооперативе с отметками об уплате членских взносов и уплате за электроэнергию.
5. Расписка заявителя о том, что он информирован о наличие владельца бокса под его боксом и согласен на определение доли на участок под своим гаражом в размере ½ доли.

Вторым заявителем гаражный бокс №1-1-128 был приобретен у наследника первого владельца гаражного бокса по адресу Высокая 35а 05.11.2006 г.

К заявлению он приложил следующие документы:

1. Документ, удостоверяющий личность.
2. Архивная выписка списка членов кооператива К-18, в котором числится предыдущий владелец гаражного бокса.
3. Паспорт на право пользования, в гаражно-строительном кооперативе с отметками об уплате членских взносов и уплате за электроэнергию предыдущих собственников.
4. Свидетельство о смерти предыдущих владельцев гаражного бокса.
5. Копия расписки наследника первого владельца о продаже заявителю гаражного бокса
6. Справка о том, что заявитель является членом кооператива.
7. Паспорт на право пользования, в гаражно-строительном кооперативе с отметками об уплате членских взносов и уплате за электроэнергию

Специалистом отдела муниципального контроля были изучены предоставленные заявителями документы, установлено наличие сведений по ПГСК «К-18» в архиве, на основании заявления, было подготовлено распоряжение от 07.07.2022.

В распоряжении, перечислены следующие требования:

- Утвердить схему, прописана категория земель, территориальная зона, площадь участка, местоположение, способ образования, сведения о исходном ЗУ;
- Доступ к образуемому участку осуществлять через исходный участок;
- Заявителям обеспечить выполнение кадастровых работ.

Заявители обратились к кадастровому инженеру для подготовки документов на гаражные боксы и земельный участок.

В результате кадастрового учета была получена Выписка из ЕГРН на земельный участок.

Далее заявители повторно обратились в Департамент с сообщением о выполнении кадастровых работ и осуществлении государственного кадастрового учета. С приложенными к нему копиями документов, удостоверяющих личность и техническими планами гаражных боксов гаража.

На основании этого администрацией города Красноярска в течение положенного срока заявление было рассмотрено, и принято решение о предоставлении заявителям земельного участка.

После процедуры регистрации права собственности на земельный участок, расположенный на нем гараж и одновременной процедуры кадастрового учета гаражных боксов, заявители получили выписки из ЕГРН, подтверждающие права собственности на объекты недвижимости. В данном случае право собственности на участок оформлено в размере  $\frac{1}{2}$  доли общей долевой собственности.

В ходе исследования был проведен анализ особенности реализации «гаражной амнистии» на территории г. Красноярска; изучены нормативно-правовые закона; на примере участков гаражно-строительных кооперативов ПГСК «Эскаватор-5» и «К-18» рассмотрен порядок оформления объектов недвижимости в упрощенном виде на территории г. Красноярска.

Земельные участки, попадающие под действие гаражной амнистии, должны соответствовать следующим требованиям:

- кооператив владеет земельным участком на праве аренды;
- гараж является капитальным старением;
- под капитальным строением (гаражом) участок не оформлена;
- находится в одном ряду, имеет общие стены с другими капитальными строениями (гаражами);
- гараж возведен до 29.12.2004.

Проблемы учета и постановки на кадастровый учет гаражных строений является актуальной проблемой современного мегаполиса. Принятие закона о «гаражной амнистии» позволяет владельцам узаконить свою недвижимость в упрощенном порядке, и в дальнейшем распоряжаться объектом на законных основаниях.

#### **Список литературы**

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 года №190-ФЗ (ред. от 25.12.2023)// «Консультант Плюс». - URL: <https://www.consultant.ru/document/> (дата обращения: 12.02.2024)
2. СП 113.13330.2016 «Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99» от 7.11.2016 г. у № 776/пр. (ред. от 24.07.2023)// «Консультант Плюс». - URL: <https://www.consultant.ru/document/> (дата обращения: 12.02.2024)
3. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 05.04.2021 № 79-ФЗ (ред. от 24.07.2023)// «Консультант Плюс». - URL: <https://www.consultant.ru/document/> (дата обращения: 12.02.2024)
4. Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 19.10.2023) // «Консультант Плюс». - URL: <https://www.consultant.ru/document/>(дата обращения: 12.02.2024)

## ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ДРУГИЕ КАТЕГОРИИ ЗЕМЕЛЬ

**Каюков Андрей Николаевич**, старший преподаватель  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: kaiukoff-67@yandex.ru

**Аннотация:** Порядок перевода земель из одной категории в другую в соответствии с положениями Земельного кодекса определяется федеральными законами. В России существуют определенные проблемы, которые ограничивают полное использование потенциала сельскохозяйственных угодий. Перевод земель сельскохозяйственного назначения в другие категории связан с выполнением определенных обязательных условий в соответствии с заданными случаями передачи. Министерство сельского хозяйства поддерживает предложения некоторых субъектов РФ о предложениях по компенсации потерь сельскохозяйственного производства при переводе сельскохозяйственных земель в другие категории.

**Ключевые слова:** категория, назначение, перевод, целевое назначение, земельные ресурсы, рекультивация, эффективное использование.

## FEATURES OF THE TRANSFER OF AGRICULTURAL LAND TO OTHER CATEGORIES OF LAND

**Kayukov Andrey Nikolaevich**, senior lecturer  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: kaiukoff-67@yandex.ru

**Abstract.** The procedure for transferring land from one category to another in accordance with the provisions of the Land Code is determined by federal laws. There are certain problems in Russia that limit the full use of the potential of agricultural land. The transfer of agricultural land to other categories is associated with the fulfillment of certain mandatory conditions in accordance with the specified cases of transfer. The Ministry of Agriculture supports the proposals of some subjects of the Russian Federation on proposals to compensate for losses of agricultural production when transferring agricultural land to other categories.

**Key words:** category, purpose, transfer, purpose, land resources, reclamation, effective use.

В России, как и во всем мире, сельское хозяйство является фундаментальной отраслью национальной экономики. Состояние и эффективность сельского хозяйства играют решающую роль в обеспечении продовольственной безопасности и благосостояния населения. Поэтому охрана и эффективное использование земельных ресурсов, которые являются основой жизни и деятельности жителей, имеют решающее значение для любого государства [5,6].

Категории земель, устанавливаемые в зависимости от их целевого назначения, позволяют регулировать и контролировать использование земельных ресурсов. Они определяются в соответствии с государственной политикой в области землеустройства и включают в себя земли сельскохозяйственного, лесного, водного, населенных пунктов, промышленного, транспортного и иного использования.

Категоризация земель позволяет установить права собственности и иные права на землю, определить условия ее использования, учесть ее особенности и возможности для оптимального развития отдельных видов экономической деятельности. Это способствует экономическому и экологическому обоснованию решений в области землепользования и охраны природных ресурсов.

Таким образом, деление земель на категории по целевому назначению является важной составляющей земельного законодательства и одним из основных принципов регулирования земельных отношений в России [11].

Во многих регионах Российской Федерации мы наблюдаем тревожную тенденцию: снижается плодородие почв, ухудшается состояние земель, используемых в сельском хозяйстве. Почва, особенно сельскохозяйственного назначения, подвержена загрязнению и деградации, постепенно теряя способность воспроизводить плодородие и восстанавливать свои ценные

свойства, постепенно теряет устойчивость и становится все более подверженной деструктивным процессам [4]. Одной из основных причин снижения плодородия почв является несбалансированное использование агрохимикатов и неэффективная агротехника. Использование большого количества химических удобрений и пестицидов может накапливаться в почве, что приводит к ее загрязнению. Это может привести к уменьшению биоразнообразия почвы, ухудшению ее структуры и снижению доступности питательных веществ.

За последние десять лет вопрос изменения целевого назначения земель сельскохозяйственного назначения решался в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 27 октября 1993 г. № 1767 [12]. Указом были установлены основные условия и порядок изменения целевого назначения земель сельскохозяйственного назначения. В частности, были установлены требования к документации, необходимой для изменения целевого использования земли, и порядку ее рассмотрения и принятия решения. Однако 25 февраля 2003 года этот Указ утратил силу. Сегодня на всей территории страны действует Федеральный закон № 172-ФЗ [14], который устанавливает новые правила и процедуры перевода земель из одной категории в другую. Однако детали этой процедуры и условия ее применения определяются федеральными законами, которые принимаются на основе Земельного кодекса и могут меняться с течением времени в соответствии с изменениями законодательства.

Важную роль в регулировании земельных отношений в Красноярском крае играет Закон от 4 декабря 2008 года № 7-2542 «О регулировании земельных отношений в Красноярском крае». Этот закон определяет полномочия органов государственной власти по использованию и охране земель в соответствии с особенностями Красноярского края [1].

Закон устанавливает порядок предоставления земельных участков в аренду, приватизацию и другие формы землепользования, а также регулирует порядок регистрации прав на землю. Он также регулирует использование земель для сельского, лесного и водного хозяйства, а также для строительства, промышленности и других видов деятельности.

Закон также подчеркивает важность защиты земельных ресурсов и устанавливает меры по предотвращению незаконного использования и эрозии земель. Государственные органы, указанные в законе, осуществляют контроль за выполнением требований и норм, установленных в сфере земельных отношений.

Таким образом, Закон Красноярского края № 7-2542 играет важную роль в регулировании земельных отношений в регионе и учитывает его особенности в использовании и охране земельных ресурсов края [1].

Отнесение земельных участков к соответствующим категориям и перевод их из одной категории в другую осуществляется в соответствии с положениями статьи 8 Земельного кодекса Российской Федерации [2] следующим образом:

1) Земли, находящиеся в федеральной собственности, устанавливаются и переводятся из одной категории в другую Правительством Российской Федерации;

2) Земли, находящиеся в собственности субъектов Российской Федерации, а также земли сельскохозяйственного назначения, находящиеся в собственности муниципальных образований, классифицируются и переводятся из одной категории в другую органами исполнительной власти соответствующих субъектов Российской Федерации;

3) земли, находящиеся в муниципальной собственности, за исключением земель сельскохозяйственного назначения, классифицируются и переводятся из одной категории в другую органами местного самоуправления;

4) Земли, находящиеся в частной собственности, делятся на земли сельскохозяйственного назначения и земли иного назначения. Установление и передача земель сельскохозяйственного назначения осуществляется органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации. Предоставление и передача земель для иных целей осуществляются органами местного самоуправления.

В целом данная процедура позволяет обеспечить соблюдение требований Земельного кодекса и эффективное использование земельных ресурсов в Российской Федерации. Это также помогает рационализировать систему классификации и управления земельными ресурсами, что важно для устойчивого развития страны.

С 2009 года Минсельхоз имеет полномочия рассматривать заявления о переводе земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в федеральной собственности. Приказ № 168, принятый в 2010 году, установил правила и процедуры такой передачи земель [10].

Это позволило систематизировать и детально оценить поступающие заявки и соответствующую документацию.

В России существуют определенные проблемы, которые ограничивают полное использование потенциала сельскохозяйственных земель. Некоторые из этих проблем всегда были присущи российскому сельскому хозяйству, другие возникли в период перехода к рыночным отношениям. Для решения этих вопросов необходимо рассмотреть пути улучшения доступа к финансовым ресурсам землевладельцев и землепользователей. Этого можно достичь посредством государственных субсидий, кредитов для малоимущих или программ развития сельского хозяйства, которые предоставляют сельскохозяйственным производителям необходимые ресурсы для поддержания и улучшения плодородия почвы. Также важно проводить информационно-просветительскую работу для повышения осведомленности землевладельцев и землепользователей о важности устойчивого ведения сельского хозяйства и практики сохранения плодородия почв [3].

Законодательство Российской Федерации не имеет четкого и исчерпывающего определения категорий земель. Вместо этого Земельный кодекс лишь определяет сами категории земель, закрепляет прежние понятия и способы их хозяйственного оборота, а также перечень земель, входящих в каждую категорию. Когда земля попадает в определенную категорию, например, сельскохозяйственную, промышленную, жилую или коммерческую, она должна использоваться строго в соответствии с ее целевым назначением. Каждая категория земель имеет свой четкий правовой режим использования, определяющий разрешенные виды деятельности и ограничения на использование земельного участка. Например, земли сельскохозяйственного назначения могут использоваться только для сельскохозяйственной деятельности, а строительство жилых домов на таких землях может быть запрещено или подпадать под ограничения. Это помогает регулировать использование земли и обеспечивать ее устойчивое и эффективное использование на благо общества.

Таким образом, отнесение земель к определенным категориям имеет серьезные юридические последствия и требует строгого соблюдения законодательства при использовании земельных участков. Отсутствие четкого общего определения категории земли в законодательстве может создать определенные трудности и неясности при определении статуса и использования конкретных земельных участков. Поэтому владельцам земли необходимо соблюдать правовые нормы и требования, чтобы избежать возможных проблем и потерь.

При рассмотрении заявлений о переводе земель сельскохозяйственного назначения в другие категории необходимо учитывать, что земля является основным производственным ресурсом в сельском хозяйстве, согласно действующему Земельному кодексу Российской Федерации. Охране в первую очередь подлежат особо ценные сельскохозяйственные земли, при этом существуют ограничения или запреты на изменение их целевого использования.

Перевод земель сельскохозяйственного назначения в другие категории также связан с выполнением некоторых обязательных условий в соответствии с указанными случаями перевода. Например, при размещении промышленных, социальных, коммунальных объектов, здравоохранения и образования, а также при выполнении международных обязательств, обороны и государственной безопасности не должно быть альтернативных вариантов размещения объектов. Следует отметить, что данное условие, предусматривающее возможность передачи земельных участков более низкого качества, оказывается декларативным, поскольку отсутствуют процедуры и критерии его реализации.

В случае передач, связанных со строительством линейных сооружений и добычей полезных ископаемых, необходимо иметь утвержденный проект рекультивации, предусматривающий восстановление нарушенных земель и возвращение им первоначального назначения. Такой проект разрабатывается с учетом соответствующих стандартов и требований.

Однако стоит отметить, что нормативная база по рекультивации земель сельскохозяйственного назначения может потребовать обновления и уточнения. Это связано с постоянным развитием технологий и методов, а также изменением экологических требований. Поэтому важно следить за обновлениями и изменениями законодательства, чтобы всегда соответствовать нормам.

Кроме того, важно также контролировать выполнение мероприятий, предусмотренных проектом мелиорации земель. Реализация таких мероприятий включает в себя определенные работы по восстановлению природной среды, например, рекультивацию почв, озеленение, установку дренажных систем и другие действия, способствующие возвращению земель в естественное состояние и использование [8].

В целом мелиорация земель является неотъемлемой частью строительных и горнодобывающих проектов. Законодательная база требует утвержденного проекта рекультивации, который должен быть выполнен в полном объеме, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду и обеспечить восстановление нарушенных земель.

Законодательством могут быть предусмотрены некоторые исключения, когда допускается перевод особо ценных земель в другую категорию. Такие исключения могут быть связаны с национальной безопасностью, стратегическими интересами страны, развитием инфраструктуры или другими важными социально-экономическими потребностями. Однако в таких случаях обычно устанавливаются жесткие условия и требуются специальные разрешения или согласования компетентных органов.

Помимо этих случаев, передача земель сельскохозяйственного назначения может осуществляться и в других случаях, но для этого необходимы дополнительные условия и процедуры. Например, для передачи земель под индивидуальные жилые дома или размещения инженерной инфраструктуры необходимо провести процедуру обоснования и утверждения таких мероприятий. В целом перевод земель сельскохозяйственного назначения в другие категории представляет собой более сложную процедуру, сопровождающуюся принятием специальных решений и возможностью применения компенсационных мер по защите интересов аграрного сектора.

Активизировавшийся в последние годы процесс перевода земель из одной категории в другую в значительной степени затронул земли сельскохозяйственного назначения. Одной из причин активизации процесса перевода земель из сельскохозяйственного использования в другие категории является рост населения и усиление городской застройки. В связи с этим необходимо выделить больше земель для новых жилых массивов, коммерческих и промышленных зон.

Однако процесс перевода земель из сельскохозяйственного использования в другие категории имеет свои риски и негативные последствия. Уменьшение площадей сельскохозяйственных угодий может привести к ухудшению продовольственной безопасности, экологическим проблемам и снижению доходов сельхозпроизводителей.

Согласно отчетам Росрееста за 2017-2022 годы [13], наблюдается активная тенденция роста отчуждения земель сельскохозяйственного назначения в другие категории. Несмотря на высокие затраты и сложность, заинтересованные стороны активно стремятся изменить статус сельскохозяйственных земель на другие категории с разрешением на использование под жилую или промышленную застройку.

На практике часто возникают ситуации, когда Минсельхоз рассматривает заявления о переводе земель сельскохозяйственного назначения в другие категории с нарушением установленных требований земельного законодательства. В этой ситуации выявлены случаи нарушения прав владельцев и пользователей сельскохозяйственных земель предприятиями нефтегазовой отрасли и дорожного хозяйства. В этих случаях работы по разведке и добыче углеводородов, а также строительство линейных объектов проводились без установления сервитута и без возмещения убытков и упущенной выгоды правообладателя, а также без проведения работ по восстановлению плодородного слоя почвы.

В целях упрощения и удешевления процесса передачи земельных участков, в частности для предприятий нефтегазовой отрасли, предлагается внести соответствующие изменения в действующее законодательство.

Существующие упрощенные процедуры изменения категорий земель и разрешенного использования участков в густонаселенных районах привели к беспорядочному освоению земель сельскохозяйственного назначения, что привело к увеличению деградированных земель вследствие недопустимой хозяйственной деятельности и деградации природной среды. Кроме того, отсутствие утвержденных схем землеустройства зачастую приводит к необоснованному переводу земель из категории сельскохозяйственного назначения в другие категории.

Предоставление земельно-планировочной документации с 1 января 2013 года является обязательным условием принятия государственными органами решения о переводе земель из одной категории в другую.

Судя по содержанию и практике Закона №172-ФЗ [14], земли сельскохозяйственного назначения считаются возможным резервом для расширения других категорий земель. В результате ценные продуктивные сельскохозяйственные земли остаются узвизимыми для незаконного освоения и несельскохозяйственного использования.

Минсельхоз России настаивает на отнесении земель сельскохозяйственного назначения к особо охраняемым землям и установлении особого порядка использования и охраны. Кроме того, поддерживает предложения некоторых субъектов РФ о компенсировании потерь сельскохозяйственного производства при переводе земель сельскохозяйственного назначения в другие категории.

Такие средства могут быть получены от лиц, которым выгоден перевод земель сельскохозяйственного назначения в другие категории [7]. Например, это могут быть застройщики, которым нужна земля для строительства, или инвесторы, заинтересованные в промышленном или коммерческом развитии. Продав или сдав в аренду эти земельные участки, можно получить в региональный бюджет дополнительные средства, которые можно использовать для вовлечения неиспользуемых земель в сельскохозяйственный оборот.

Необходимость принятия данной нормы связана с активизацией работы Минсельхоза РФ в отношении значительных площадей земель, находящихся в собственности Федерации и не используемых по целевому назначению сельскохозяйственного производства. Однако недостаточное финансирование формирования участков этих земель является основным ограничивающим фактором в предоставлении этих земель заинтересованным лицам.

Стоит отметить, что согласно постановлению Правительства РФ от 14 июля 2012 года [9], одной из целей Государственной программы развития сельского хозяйства и надзора за рынком сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия - это охрана и рациональное использование сельскохозяйственных земель, и воспрепятствование их вывода из сельскохозяйственного использования.

Правовое согласование перевода земель из одной категории в другую включает ряд норм и правил, определяющих порядок такого перевода с учетом ряда факторов. К основным нормативным актам, регулирующим эту сферу, относятся:

1. Земельный кодекс Российской Федерации. В нем устанавливаются основные положения, касающиеся перевода земель из одной категории в другую, а также определяются общие принципы такого перевода [2].

2. Федеральный закон «О переводе земель из одной категории в другую». Этот закон устанавливает правовую основу передачи земли, а также формулирует порядок и условия, которым должны соответствовать предприятия или организации для осуществления передачи категории земель [14].

3. Федеральный закон «Об экологической экспертизе». Этот закон регламентирует проведение экологической экспертизы при передаче земель, включая оценку и предотвращение возможного негативного воздействия на окружающую среду [15].

Основным принципом правового регулирования передачи земель является сохранение приоритета земель сельскохозяйственного назначения, лесного хозяйства и земель особо охраняемых природных территорий. Данная система правового регулирования направлена на обеспечение устойчивого использования земельных ресурсов, сбалансированного экономического и социального развития, а также охраны окружающей среды. Перевод земель из одной категории в другую может осуществляться по разным причинам, например, изменение целевого назначения земельного участка, его ликвидация, слияние или разделение участков, изменение границ и т.п.

Важно отметить, что в каждой стране существует своя правовая система, и процедура передачи земли может незначительно отличаться в зависимости от юрисдикции.

#### **Список литературы**

1. Закон Красноярского края от 04.12.2008 года №7-2542 «О регулировании земельных отношений в Красноярском крае» (с изм. на 22.06.2022 г.) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/985014524> (дата обращения 15.03.2024).

2. Земельный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 25.10.2001 года №136-ФЗ (с изм. на 04.08.2023 г.) (ред. дейст. с 01.10.2023 г.) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/744100004> (дата обращения: 15.03.2024).

3. Каюков, А.Н. Ключевые проблемы эффективного землепользования в России / А.Н. Каюков // Современные проблемы, рационального природообустройства и водопользования: Материалы Всероссийской научной конференции, Красноярск, 24 ноября 2021 года / Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. - С. 32-34. - EDN FEKANA.



4. Каюков, А.Н. Цели, задачи и принципы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения / А.Н. Каюков // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 18-20 апреля 2017 года / Том Часть II. - Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2017. - С. 14-17. - EDN ZBYEGJ.

5. Колпакова, О.П. Введение в оборот сельскохозяйственных земель, выбывших из оборота / О.П. Колпакова, В.В. Селиванов // Строительство и природообустройство: наука, образование и практика: Материалы всероссийской конференции с международным участием, Благовещенск, 03 ноября 2021 года. - Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2021. - С. 311-317. - EDN APHPDF.

6. Колпакова, О.П. Состояние сельскохозяйственных земель на территории Российской Федерации / О. . Колпакова, В.В. Селиванов // Современные проблемы землеустройства, кадастров, природообустройства и повышения безопасности труда в АПК: Материалы Национальной научной конференции, Красноярск, 20 мая 2021 года. - Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021.- С. 41-44. - EDN HJLYJY.

7. Налоговый кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 05.08.2000 года №117-ФЗ (часть вторая) (с изм. на 26.02.2024 г.) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/901765862> (дата обращения: 15.03.2024).

8. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.07.2018 года №800 «О проведении рекультивации и консервации земель» (с изм. на 07.03.2019 г.) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/550609080> (дата обращения 15.03.2024).

9. Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 года №717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» (с изм. на 11.03.2024 г.) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/902361843> (дата обращения 15.03.2024).

10. Приказ Минсельхоза России от 17.05.2010 года №168 «Об описании содержания ходатайства о переводе находящихся в собственности Российской Федерации земель сельскохозяйственных угодий или земельных участков в составе таких земель из земель сельскохозяйственного назначения в другую категорию и составе прилагаемых к нему документов» (с изм. на 07.01.2022 г.) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/902218398> (дата обращения: 15.03.2024).

11. Сорокина, Н.Н. Преимущественные методы и механизмы эффективного управления земельными ресурсами / Н.Н. Сорокина // Современные проблемы землеустройства, кадастров и природообустройства: Материалы Национальной научной конференции, Красноярск, 28 мая 2020 года / Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. - С. 99-101. - EDN FGCEMF.

12. Указ Президента РФ от 27.10.1993 №1767 (ред. от 25.01.1999) «О регулировании земельных отношений и развитии аграрной реформы в России» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/9004666> (дата обращения 15.03.2024).

13. Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Красноярскому краю [Электронный ресурс] // Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации за 2017-2022 годы. URL: <https://rosreestr.gov.ru/activity/gosudarstvennoe-upravlenie-v-sfere-ispolzovaniya-i-okhrany-zemel/gosudarstvennyu-natsionalnyu-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-rossiyskoy-federatsii/> (дата обращения: 15.03.2024).

14. Федеральный закон от 21.12.2004 года №172-ФЗ «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» (ред. от 25.12.2023 г.) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/901918785> (дата обращения 15.03.2024).

15. Федеральный закон от 23.11.1995 года №174-ФЗ «Об экологической экспертизе» (ред. от 19.12.2023 г.) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/9014668> (дата обращения 15.03.2024).

## СОВРЕМЕННОЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ В МАНСКОМ РАЙОНЕ

**Ковалева Юлия Петровна**, кандидат биологических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: yulyakovaleva@yandex.ru

**Аннотация.** В настоящее время одним из приоритетных направлений развития сельского хозяйства страны является рациональное использование существующих сельхозугодий, а также вовлечение в оборот неиспользуемых земель – залежей. Прирост залежных земель, как следствие экономического кризиса в сельском хозяйстве 90-х гг прошлого века привел к неконтролируемым масштабам этого явления. Официальная статистика не отражает существующих реалий, поскольку на муниципальном уровне учет этих угодий не ведется должным образом, поэтому объективная оценка их площадей затруднена. На сегодняшний день залежи в пределах страны исчисляются миллионами гектаров. Анализ причин выбывания земель из сельскохозяйственного оборота и оценка площадей забрасываемой пашни в пределах муниципальных образований Красноярского края позволит оценить реальный масштаб данного явления для сельского хозяйства края и наметить основные направления по использованию этой категории сельскохозяйственных угодий.

**Ключевые слова:** залежь, неиспользуемая пашня, сельскохозяйственное угодье, Манский район, невостребованная земельная доля

## ASSESSMENT OF MODERN AGRICULTURAL LAND USE IN THE MANSKY DISTRICT

**Kovaleva Yulia Petrovna**, candidate of biological sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: yulyakovaleva@yandex.ru

**Abstract.** Currently, one of the priorities for the development of agriculture in the country is the rational use of existing farmland, as well as the involvement of unused fallow lands in circulation. The increase in fallow lands, as a result of the economic crisis in agriculture in the 90s of the last century, led to the uncontrolled scale of this phenomenon. Official statistics do not reflect the existing realities, since these lands are not properly accounted for at the municipal level, so an objective assessment of their areas is difficult. To date, deposits within the country amount to millions of hectares. An analysis of the causes of land withdrawal from agricultural turnover and an assessment of the areas of abandoned arable land within the municipalities of the Krasnoyarsk Territory will allow us to assess the real scale of this phenomenon for the agriculture of the region and outline the main directions for the use of this category of agricultural land.

**Key words:** deposit, unused arable land, agricultural land, Mansky district, unclaimed land share

Процесс забрасывания сельскохозяйственных угодий начался приблизительно с 1991 - 1992 годов и продолжается по настоящее время. В условиях формирующейся рыночной экономики, при существенном сокращении дотаций в АПК от государства, в первую очередь были брошены неудобные для ведения сельхозпроизводства земли, а именно, удаленные от центров сбыта сельхозпродукции, расположенные на потенциально низкоплодородных почвах, эродированные участки или имеющие сложный рельеф, затрудняющий прогон сельскохозяйственной техники [1,4].

Развал и реорганизация прежней системы коллективных хозяйств, перераспределение земельного фонда между различными частными собственниками привели к резкой контрастности предприятий АПК, где параллельно с хозяйствами, практикующими передовые технологии, вынуждены выживать агропредприятия, образованные из бывших колхозов и совхозов с устаревшей материально-технической базой. В условиях конкуренции такие предприятия чаще всего разоряются, реорганизуются, поглощаются более успешными хозяйствами. Этот процесс идет очень болезненно, и, как правило, сопровождается большим отчуждением земель. На залежных землях, в зависимости от природной зоны идут восстановительные растительные сукцессии, которые могут привести как восстановлению естественных природных свойств почв, так и к таким негативным процессам, как зарастание кустарником, мелкоколесьем и утрате этих земель, как сельскохозяйственных угодий [3,5]. Также на залежах, особенно в первые годы, когда

формируется бурьянистая стадия растительности, возникают очаги вредителей, сорных растений, которые негативно влияют на соседние возделываемые поля.

Реально оценить количество залежных земель не только в России в целом, но даже в пределах одного субъекта очень трудно. Залежи характерны не только для территорий бывших колхозов и совхозов, но в большой степени это арендуемые земли, которые не обрабатываются в связи с экономическими трудностями и возвращаются государству, составляя основную часть фондов перераспределения земель и земель запаса. Площади подсобных хозяйств крупных заводов в настоящее время также полностью перешли в разряд залежей [1,4].

Согласно официальным данным, по состоянию на 1.01.2023 г. в Российской Федерации залежные земли занимают 4381,1 тыс. га (1,2%) от площади земель сельскохозяйственного назначения. (Таблица 1) [2].

**Таблица 1 - Распределение земель сельскохозяйственного назначения по угодьям**

Наименование угодий	Площадь (тыс.га)	В процентах от категории
Сельскохозяйственные угодья, в том числе:	197 668,8	52,1%
пашня	116 190	30,6%
залежь	4381,1	1,2%
многолетние насаждения	1240,5	0,3%
сенокосы	18 709,1	4,9%
пастбища	57 148,1	15,1%
Лесные площади	20 657,5	5,4%
Земли под лесными насаждениями	19 210,6	5,1%
Земли под дорогами	2281,2	0,6%
Земли застройки	1089,8	0,3%
Земли под водой	13 130,5	3,5%
Другие земли	125 096,3	33,0%
<b>Итого</b>	<b>379 134,7</b>	<b>100,0%</b>

К проблеме залежей и их вовлечению в хозяйственный оборот привлекается мнение не только практиков-аграриев, но и ученого сообщества [1, 3, 5, 9, 10, 11]. Однако проблема продолжает быть актуальной. Проанализируем некоторые причины, которые на данный момент мешают принять рациональные решения для введения в оборот неиспользуемых земель:

- отсутствие точных сведений о площадях неиспользуемых земель в масштабах муниципальных образований, об их качественном состоянии;
- неизвестность судьбы невостребованных земельных долей, трудности с поиском их собственников;
- противоречивое правовое положение земельных долей в отечественном законодательстве;
- отсутствие актуальной и эффективной государственной программы по рациональному распоряжению невостребованными и неиспользуемыми земельными долями;
- типология залежей в зависимости от характера растительности и сукцессионной стадии и механизмы их перевода в другие категории земельного фонда, в частности в лесной, при наличии экономической целесообразности.

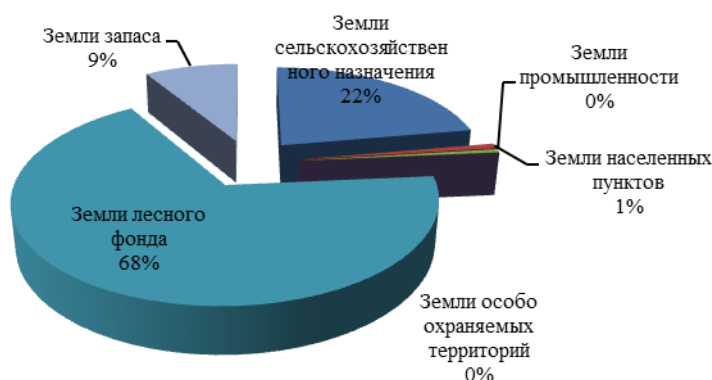
На данный момент социально-экономический потенциал большинства муниципалитетов РФ низок. Из-за отсутствия образования, здравоохранения, низкого уровня инженерного обустройства территорий, недостатка качественных дорог и других объектов инфраструктуры сельские территории становятся непривлекательными. Отток населения с сельских территорий в город приводит к нехватке трудовых ресурсов, и, как следствие, сокращению сельскохозяйственного производства и увеличению доли неиспользуемых земель. Рассмотрим в какой мере эти негативные явления затронули сельскохозяйственное землепользование в Манском муниципальном районе Красноярского края.

Манский район расположен в центральной части Красноярского края, в бассейне правых притоков Енисея, самым крупным из которых является река Мана. Юго-западная часть территории Манского района входит в возвышенный и предгорный южно-таёжный округ, северо-восточная

часть входит в Канский лесостепной округ. Большая часть территории расположена в таежных предгорьях Восточных Саян. Протяжённость района с севера на юг составляет 197 км [6].

По типу рельефа территория Манского района делится на три геоморфологические зоны: северную, среднюю, южную. В северной зоне расположена западная часть Канской лесостепи, она представляет собой высокоподнятую глубоко расчленённую врезами речной сети холмисто-увалистую равнину, частично освоенную под сельскохозяйственное производство. Средняя и южная части из-за сложной геоморфологии не пригодны для сельскохозяйственного производства. Особенности рельефа территории оказали своё влияние на размещение сельскохозяйственных угодий и сельских поселений, которые в основном располагаются на равнинных местах, в долинах рек в пределах Канской лесостепи. Именно здесь, в степной зоне, проживает более 60% населения района.

Распределение земельного фонда Манского района по категориям представлено на рисунке 1.



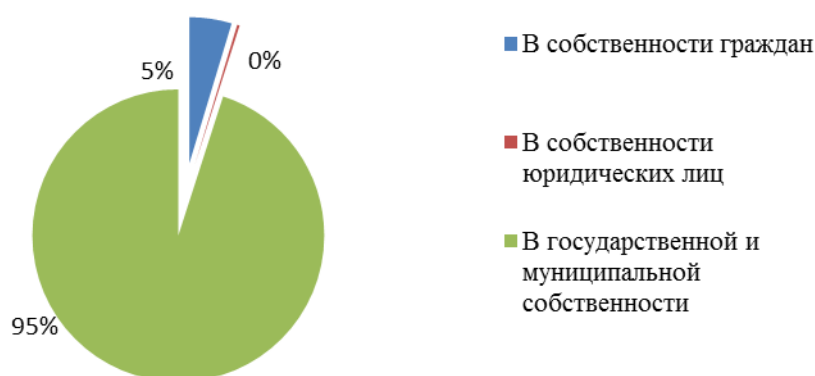
**Рисунок 1 - Распределение земельного фонда Манского района по категориям земель**

Видно, что по целевому назначению преобладают земли лесного фонда – 403387 га 68 %; на земли сельскохозяйственного назначения приходится 132354 га или 22% территории района. Из них только 40198 га или 30% от площади земель сельскохозяйственного назначения в настоящее время используется под пашню. Это хорошо освоенные земли, где возделывают такие культуры, как пшено, ячмень, овёс, зернобобовые, картофель и овощи. В состав земель сельскохозяйственного назначения вошли земельные участки, переданные в ведение сельских администраций и расположенные за чертой населенных пунктов. С целью предоставления земель гражданам эти земли на начальном этапе земельной реформы были изъяты у реорганизуемых сельскохозяйственных предприятий, но в настоящее время по большей части они не востребованы. Для сравнения, в 50-60е гг 20 в под пашней в Манском районе было занято более 75 тыс. га, а в 2022 году площадь пашни сократилась до 40 198 га, т.е. сократилась на 50%. Неиспользуемая пашня перешла в категорию залежь.

Распределение земельного фонда Манского района по формам собственности (Рисунок 2) свидетельствует о преобладании государственной и муниципальной собственности над частной. Таким образом, в руках муниципальных властей имеется огромный инвестиционный ресурс, который при условии грамотного управления может и должен приносить доход.

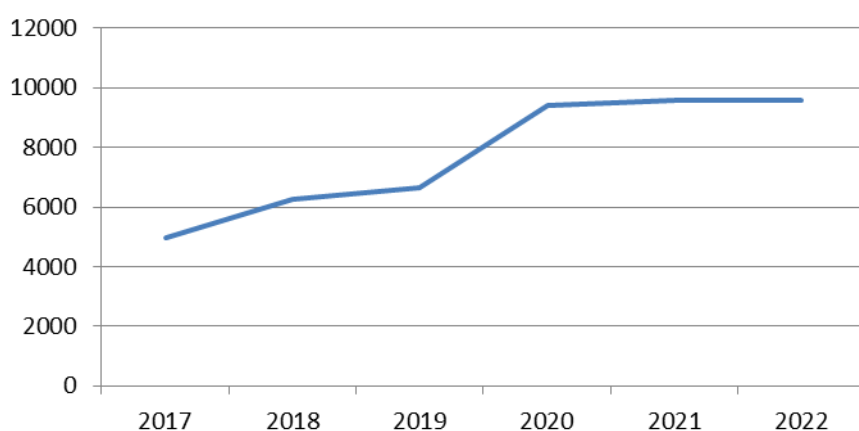
Одним из критериев сельскохозяйственной пригодности земель является их почвенное плодородие, а качественным показателем — продуктивность или урожайность культур. Производство сельскохозяйственной продукции по сравнению с 80-ми годами сократилось здесь в несколько раз, но, не смотря на это, агропромышленный комплекс остается одной из социально значимых отраслей экономики Манского района.

Урожайность зерновых культур в среднем по хозяйствам Манского района в 2022 году составила 20,9 ц/га, а урожайность картофеля - 475 ц/га. Для сравнения, средняя урожайности зерновых и зернобобовых в Красноярском крае варьирует в последние годы в интервале 26,2 – 32,2 ц/га, а картофеля - 242,2 ц/га [7] Таким образом, состояние плодородия сельскохозяйственных земель Манского района можно оценить как высокое.



**Рисунок 2 - Распределение земельного фонда Манского района Красноярского края по формам собственности**

Среди положительных тенденций в сельскохозяйственном землепользовании Манского района можно отметить рост посевных площадей в последние 5 лет (Рисунок 3).



**Рисунок 3 - Динамика посевной площади Манского района с 2017-2022 гг, га.**

В целом посевная площадь с 2017 по 2022 год увеличилась на 4593 га. Пик увеличения был отмечен в 2019-2020 году, что в основном произошло за счет образования новых КФХ, так как стала действовать муниципальная программа «Развитие агропромышленного комплекса Манского района на 2019 год и плановый период 2020-2021 гг» [6,8]. В рамках этой программы для увеличения площади сельскохозяйственных земель на территории Манского района были начаты работы по вовлечению в хозяйственный оборот потенциально плодородных, но неиспользуемых или неэффективно используемых земель, в том числе и залежных.

Анализ производственно-финансовой деятельности АПК Манского района за последние годы позволяет выделить некоторые положительные тенденции современного состояния отрасли, в числе которых:

- стабилизация производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий;
- выделение экономически сильных хозяйств, поддержка экономически слабых предприятий;
- активизация развития сельскохозяйственного производства в частном секторе (производство мяса, картофеля, овощей)[6,8].

В настоящий момент на территории Манского района зарегистрировано 27 КФХ с суммарной площадью в 9570 га [6]. С целью дальнейшего улучшения использования резервов для развития АПК Манского района, стабилизации работы всех сельскохозяйственных предприятий и КФХ, увеличения производства сельскохозяйственной продукции в личных подсобных хозяйствах граждан основными приоритетными направлениями являются:

- ускоренное развитие животноводства;
- стимулирование развития малых форм хозяйствования.

Для успешной реализации этих задач потребуются дополнительные земельные ресурсы, для которых можно использовать и заброшенные ныне сельхозугодья. Вовлечение неиспользуемых

земель в хозяйственный оборот невозможно организовать, если о таких участках не будут оповещены заинтересованные физические и юридические лица. Для корректного закрепления и передачи прав распоряжения землей, потенциальные пользователи должны иметь доступ не только к сведениям о качественных параметрах и состоянии участков, но и об их правовом статусе, собственниках, обременениях и других сведениях. Для этой цели необходимо создавать базы данных, в которых будут отражены качественные и количественные показатели состояния земель сельскохозяйственного назначения, в том числе и неиспользуемых в данный момент, но представляющих резерв для будущего развития. Соответствующие базы данных могут быть составлены достаточно быстро, но потребуют регулярной актуализации, которую проще и эффективнее всего организовать на муниципальном уровне. Чтобы коренным образом изменить сложившееся положение, необходимо начать с изменения аграрной политики в сторону создания необходимых условий для постепенного увеличения объемов собственного производства сельскохозяйственной продукции, определения инвестиционного потенциала залежных земель, а не рассматривать эти земли как балласт и сознательно занижать данные по их площади, опасаясь санкций за нерациональное использование земельного фонда.

### Список литературы

1. Волков С.Н. Правовые и землеустроительные меры по вовлечению неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в хозяйственный оборот и обеспечению их эффективного использования / С.Н.Волков, С.А. Липски // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – №2. – С. 5-10.
2. Доклад о состоянии и использовании земель в Красноярском крае за 2022 год. – Текст: электронный. // URL: [https://rosreestr.gov.ru/upload/to/krasnoyarskiykray/2022/Доклад о состоянии и использовании земель Красноярского края 2022.pdf](https://rosreestr.gov.ru/upload/to/krasnoyarskiykray/2022/Доклад_о_состоянии_и_использовании_земель_Красноярского_края_2022.pdf) (дата обращения: 15.03.2024)
3. Ковалева, Ю. П. Продукционно-деструкционные процессы на разновозрастных залежах Койбальской степи Минусинской котловины / Ю. П. Ковалева ; Ю. П. Ковалева ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Красноярский гос. аграрный ун-т. – Красноярск : Изд-во Красноярского гос. аграрного ун-та, 2011. – 142 с. – ISBN 978-5-94617-231-8. – EDN QKTSEN.
4. Ковалева, Ю. П. Структура и использование сельскохозяйственных угодий в Сибирском федеральном округе / Ю. П. Ковалева // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 21–23 апреля 2020 года / Ответственные за выпуск: В.Л. Бопп, Сорокатая Е.И.. Том Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – С. 41-44. – EDN YKFGFQ.
5. Колпакова О.П. Организация использования земель как комплексное мероприятие по формированию экологически стабильного и экономически конкурентоспособного землепользования / О.П. Колпакова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. г. Красноярск. – 2018. – С. 20-25
6. Официальный сайт Администрации Манского района Красноярского края. – Текст: электронный. // URL: [https://manaadm.ru/?page\\_id=92](https://manaadm.ru/?page_id=92) (дата обращения: 17.03.2024).
7. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Красноярского края. – Текст: электронный. // URL: [URL: https://krasagro.ru/](https://krasagro.ru/) (дата обращения: 09.03.2024).
8. Постановление об утверждении муниципальной программы Манского района «Развитие агропромышленного комплекса Манского района» на 2019 год и плановый период 2020-2021 гг». – Текст: электронный // URL:<https://manaadm.ru/wpcontent/uploads/2009/11/14Razvitiyagropromyshlennogo-kompleksa-Manskogo-rayona.pdf> (дата обращения: 10.03.2024)
9. Романенко, Г. А. Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота / Г. А. Романенко, А. Л. Иванов, А. А. Завалин и др. / Под ред. Г. А. Романенко. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 64 с.
10. Современное состояние земельных и почвенных ресурсов Красноярского края / В. В. Чупрова, Н. Л. Кураченко, О. А. Сорокина [и др.] // Почвы Сибири: особенности функционирования и использования : Сборник научных статей, посвященный памяти известного сибирского почвовода, Доктора сельскохозяйственных наук, профессора П. С. Булгакова. Том Выпуск 4. – Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2012. – С. 13-37. – EDN YZPLCZ.
11. Сохранение сельскохозяйственных земель Канского района Красноярского края / О. П. Колпакова, С. А. Мамонтова, Ю. П. Ковалева, О. И. Иванова // International Agricultural Journal. – 2022. – Т. 65, № 5. – DOI 10.55186/25876740\_2022\_6\_5\_40. – EDN VPHBBW.

## РЕШЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ СПОРОВ

**Колпакова Ольга Павловна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: olakolpakova@mail.ru

**Аннотация.** Статья посвящена вопросу решения земельных споров, связанных с пересечением границ земельного участка, на примере г. Красноярск. Рассмотрена процедура устранения нарушений, выявлены основные причины и намечены пути их решения.

**Ключевые слова:** земельный участок, земельный спор, ошибка, кадастровые работы, кадастровый инженер, граница земельного участка.

## RESOLUTION OF LAND DISPUTES

**Kolpakova Olga Pavlovna**, candidate of agricultural sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: olakolpakova@mail.ru

**Abstract.** The article is devoted to the issue of resolving land disputes related to crossing the boundaries of a land plot, using the example of Krasnoyarsk. The procedure for eliminating violations is considered, the main causes are identified and ways to solve them are outlined.

**Key words:** land plot, land dispute, error, cadastral works, cadastral engineer, land plot boundary.

В настоящее время для использования своего участка, и сделки с ним необходимо проведение кадастровых работ. Большое количество сделок с землей, и упорядочиванию правоустанавливающих документов привело к возникновению споров [3].

Решить такие ситуации самостоятельно, без привлечения специалистов зачастую невозможно. Чаще всего необходимо привлекать кадастрового инженера, чтобы на местности установить границы и площадь своего участка, а также оформить необходимые документы. Не редко различные споры решаются только в судебном порядке [7, 8].

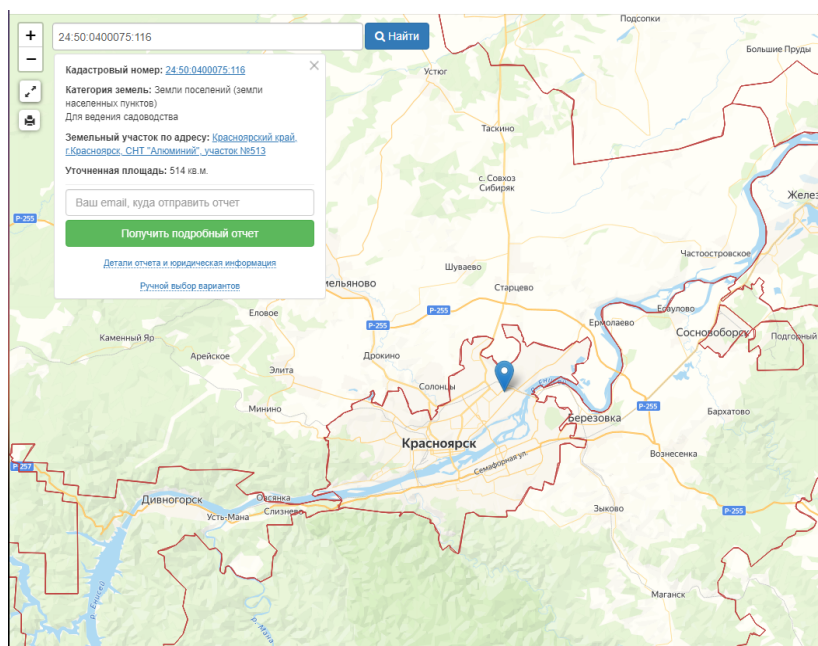
Рассмотрим подобную ситуацию на примере г. Красноярск. В качестве предмета земельного спора выступает конфликтная ситуация, которая связана, с пересечением границ участка, а также разногласие его фактического использования с имеющимися сведениями в документах.

Земельный участок очень часто является объектом земельных правоотношений. Но для того, чтобы он стал объектом необходимо иметь индивидуальные характеристики, которые он приобретает в результате осуществления регистрации в государственных информационных ресурсах. Важным этапом является верификация и гармонизация баз данных Государственного кадастра недвижимости и Единого государственного реестра прав, поскольку при введении ЕГРН и объединении баз данных случались технические ошибки [6]. Именно характеристики позволяют индивидуализировать земельный участок и вовлекать его в различные сделки [2]. При таких сделках или использованию земельного участка для собственных нужд возникают отношения с собственниками соседних участков, органами власти или контрольно-надзорными органами. Подробный процесс решение одного из земельных споров мы рассмотрим в данной работе.

Объектом исследования является земельный участок, предоставленный для ведения садоводства, расположенный в Советском районе города Красноярска в СНТ «Алюминий» (рисунок 1).

Спорные дела по поводу земельных отношений решаются на основании официальной информации и правоустанавливающих документов.

Местоположение границы объекта недвижимости определяется исходя из сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости. В нашем случае, между собственниками смежных земельных участков произошел спор по поводу границы земельного участка. Чтобы доказать свою правоту, необходимо документальное подтверждение.



**Рисунок 1 – Месторасположение СНТ «Алюминий» на карте г. Красноярск**

Нас интересуют работы, связанные с образованием земельного участка, уточнение его характеристик, в частности уточнение границ и площади на конкретном участке [1].

Территория товарищества состоит из трёх кадастровых кварталов: 24:50:0400075; 24:50:0400072; 24:50:0400071. Общее количество земельных участков 1402 шт. Из них с установленными границами 952 участка, без границ 450 шт. Из этого следует, что больше половины (68%) земельных участков зарегистрированы, имеют границы и площадь.

Спорный земельный участок № 513, расположенный в данном товариществе. На основании действующего в 1993 году Земельного Кодекса РСФСР администрацией города Красноярск было создано Постановление «О юридическом закреплении земельных участков садоводческих товариществ», которым совершили передачу членам садоводческих товариществ земельных участков по спискам землепользователей данного товарищества. Со временем, при выявлении неточностей, допущенных председателем при составлении списков, были созданы ещё Постановления, которыми уточняли неточности и ошибки, как в площади земельного участка, так и в данных землепользователей.

Уточнение местоположения границ объектов недвижимости целесообразно и необходимо проводить в случае возникновения земельного спора.

Для того чтобы собрать актуальную информацию о земельных участках на территории СНТ «Алюминий» было принято решение провести инвентаризацию. Данная процедура представляет собой земельно-кадастровые работы, которые актуализируют сведения об использовании земель и земельной собственности.

Границами исследуемого земельного участка является металлический забор, при уточнении местоположения границ забора по факту была произведена съемка.

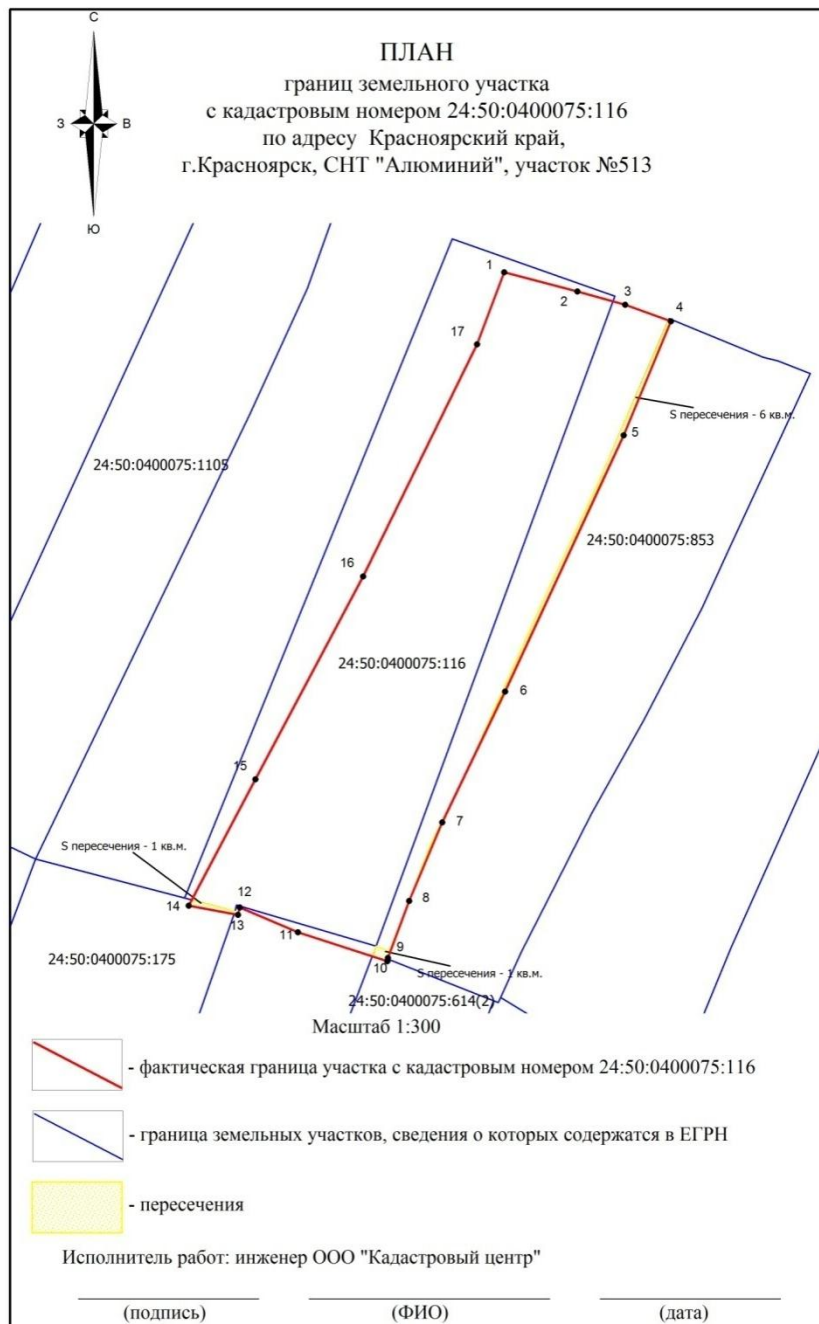
После подготовки схемы, осуществляется согласование границ земельных участков (уточняемых, образуемых, смежных).

После процедуры согласования, кадастровый инженер подготавливает межевой план и передается его заказчику – собственнику земельного участка, для уточнения сведений ЕГРН.

Согласно межевого плана, площадь земельного участка составила 514 кв. м. Расхождения в площади, со сведениями единого государственного реестра недвижимости составляет 22 кв. м.

При изучении официальных информационных ресурсов, было выявлено, что сведения о границе земельного участка с кадастровым номером 24:50:0400075:116 были внесены путём пересчета дирекционных углов и длин линий в координаты, в связи с чем образовалось смещение полигона на запад, в отличии от фактической границы (рисунок 2).





**Рисунок 2 – План границ земельного участка**

Согласно акта, вносятся изменения площади, на основании Постановления администрации города Красноярска.

Причины возникновения спорной ситуации могут быть различные.

1. Ошибка кадастрового инженера. Виды допускаемых ошибок рассматриваются в ст. 61 Федерального закона от 13.07.2015 N 218-ФЗ "О государственной регистрации недвижимости" [4, 5]. Границы пересечения изображены на рисунке 2.

2. Действия собственников. При самовольной установке забора, происходит смещение границ владений и захват части соседней территории.

3. Проведение кадастровых работ картометрическим способом.

4. Отсутствие точных координат земельного участка, а также высокая погрешность в изменениях, проводимых в конце 90-х начале 2000 – х годов. Это может зависеть от нескольких факторов:

- во-первых, это квалификация инженера и методика измерения. Для подсчёта результатов могут использоваться разные методики, каждая из которых имеет свои плюсы и минусы. Также

нужно учитывать человеческий фактор, поскольку на практике встречаются ситуации, когда кадастровые ошибки появляются из-за недобросовестности инженеров-геодезистов;

- во-вторых, точность измерительных приборов. На сегодняшний день для измерения координат применяются GPS-навигаторы, а также различные геодезические приборы для оценки формы рельефа. Некоторые приборы (например, старые навигаторы) несколько отстают от современных, что может привести к появлению ошибки. Так же на точность могут оказать влияния и некоторые другие факторы — неблагоприятные погодные условия, температура воздуха, неровность рельефа и так далее.

Таким образом, подводя итоги можно кратко описать процедуру решения земельного спора.

1. Первым шагом является обращение к кадастровому инженеру для исправления ошибки, проведения кадастровых работ и уточнения всех необходимых сведений о земельном участке.

2. Вторым шагом целесообразно обращение в орган регистрации с заявлением о необходимости исправления кадастровой ошибки.

3. Шаг третий – подготовка искового заявления в суд, если владельцы смежных земельных участков не смогут договориться относительно местоположения границ.

Для упрощения процедуры необходимо предусмотреть досудебный процесс решения таких спорных вопросов, что значительно упростит процедуру устранения ошибки в сведениях единого государственного реестра недвижимости.

### Список литературы

1. Долматова, О. Н. К вопросу об уточнении границ и площади земельных участков как одного из видов кадастровых работ / О. Н. Долматова, Т. С. Филичкина // Геодезия, землеустройство и кадастры: проблемы и перспективы развития: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Омск, 26 марта 2020 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2020. – С. 189-193.

2. Ковалева, Ю. П. Эффективность кадастровых работ по уточнению границ земельного участка и пути ее повышения / Ю. П. Ковалева, А. А. Духанина // Современные проблемы рационального природообустройства и водопользования: Материалы международной научной конференции. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 121-124.

3. Ковалева, Ю. П. Актуальные проблемы постановки на кадастровый учет объектов капитального строительства в Красноярском крае / Ю. П. Ковалева, М. А. Суховицина // Перспективы внедрения инновационных технологий в АПК: Сборник статей II Российской (Национальной) научно-практической конференции. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2019. – С. 117-118.

4. Колпакова, О. П. Реестровые ошибки при постановке земельных участков на государственный кадастровый учет / О. П. Колпакова // Московский экономический журнал. – 2020. – № 8. – С. 6. – DOI 10.24411/2413-046X-2020-10574.

5. Лидяева, Н. Е. Влияние реестровых ошибок на эффективность кадастровых действий / Н. Е. Лидяева, М. А. Зинюк // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, Том Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 30-32

6. Мамонтова, С. А. Верификация и гармонизация баз данных Государственного кадастра недвижимости и Единого государственного реестра прав на примере Красноярского края / С. А. Мамонтова // Земельные и водные ресурсы: мониторинг эколого-экономического состояния и модели управления: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию Института землеустройства, кадастров и мелиорации. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2015. – С. 98-103.

7. Рогатнев, Ю. М. Актуальные проблемы землеустройства и кадастров: учебное пособие / Ю. М. Рогатнев, М. Н. Веселова, Т. А. Филиппова, И. В. Хоречко. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2021. – 158 с.

8. Рогатнев, Ю. М. Современные проблемы землеустройства и кадастров: Учебное пособие / Ю. М. Рогатнев, М. Н. Веселова, В. Н. Щерба [и др.] ; Под редакцией Ю.М. Рогатнева. – Омск : ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013. – 256 с. – ISBN 978-5-89764-395-0.

## АКТУАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ПРАВ НА НЕДВИЖИМОЕ ИМУЩЕСТВО

Летягина Екатерина Александровна, кандидат юридических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: let\_k@mail.ru

**Аннотация:** В исследовании обозначаются вопросы, связанные с осуществлением государственной деятельности в области регистрации прав, а также кадастрового учета недвижимости. Автором обозначается социальное назначение правового регулирования вопросов государственной регистрации прав на недвижимость в целях защиты законных интересов правообладателей, а также стабилизации гражданского правооборота и упорядочения процесса отчуждения такого имущества соответствующими субъектами. Также в работе проведен анализ последних законодательных изменений, обозначены результаты и тенденции нормотворчества. По итогам проведенного анализа, исследователь приходит к выводам о том, что сфера гражданского оборота недвижимости и государственной регистрации прав динамично развиваются в направлении цифровизации всех процессов с этим связанных, а работа уполномоченных органов становится более эффективной.

**Ключевые слова:** государственная регистрация прав, государственный кадастровый учет, федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, объект недвижимого имущества, гражданский оборот объектов недвижимого имущества, нотариус, кадастровый инженер.

## CURRENT CHANGES IN THE CURRENT LEGISLATION IN THE FIELD OF STATE REGISTRATION OF RIGHTS TO IMMOVABLE PROPERTY

Letyagina Ekaterina Alexandrovna, Candidate of Legal Sciences, Associate Professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: let\_k@mail.ru

**Abstract:** The study identifies issues related to the implementation of state activities in the field of registration of rights, as well as cadastral registration of real estate. The author identifies the social purpose of legal regulation of issues of state registration of rights to real estate in order to protect the legitimate interests of right holders, as well as to stabilize civil turnover and streamline the process of alienation of such property by relevant entities. The paper also analyzes the latest legislative changes, identifies the results and trends of rulemaking. According to the results of the analysis, the researcher comes to the conclusion that the sphere of civil turnover of real estate and state registration of rights are dynamically developing in the direction of digitalization of all related processes, and the work of authorized bodies is becoming more effective.

**Key words:** state registration of rights, state cadastral registration, federal service of state registration, cadastre and cartography, immovable property object, civil turnover of immovable property objects, notary, cadastral engineer.

Регистрация прав на недвижимое имущество (далее - НИ) всегда будет сохранять свою актуальность, поскольку затрагивает наиболее значимые для большинства членов общества экономические отношения. Очевидно, что владение, пользование и распоряжение НИ должно осуществляться свободно, но с соблюдением установленного и общепринятого в государстве порядка, обеспечивающего охрану и необходимую защиту интересов правообладателей. В свою очередь отчуждение НИ также не может осуществляться произвольно без формальной определенности данного вопроса.

Рассматривая ретроспективу государственного регулирования этого вопроса, обратим внимание, что развитие государственной регистрации прав носит волнообразный характер. Так на определенном этапе развития этого института, деятельность по государственному признанию факта отчуждения НИ от лица государства осуществляли нотариусы. После создания Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, именуемой по-разному в различные периоды ее становления и развития, государство в ее лице предусмотрело осуществление ведения

государственного реестра прав, а в дальнейшем, при объединении ЕГРП и ГКН, Единого государственного реестра недвижимости (далее - ЕГРН).

При этом, проблемы с оборотом недвижимости не были решены до конца и оставались важные вопросы, имеющие значительный социальный резонанс.

Так, «черные риелторы» использовали любые возможности и приобретали часть НИ (долю), а затем вселяли в нее «непонятных» людей, делая жизнь собственников, сохранивших долю в праве, невыносимой для принуждения их к отчуждению и этой оставшейся доли. Эти и другие ситуации стимулировали законодателя к установлению норм, запрещающих отчуждать доли без наличия определенных обстоятельств, подключив к этому процессу в определенном смысле профессиональных участников – нотариусов.

Таким образом, законотворчество в области государственной регистрации НИ всегда выступала гарантом выполнения участниками общественных отношений по отчуждению имущества своих обязательств, стабилизируя оборот НИ, осуществляемого на основании равноправия и свободы волеизъявления сторон.

Законодатель в настоящее время с учетом тенденций к защите личных данных сделал невозможным получение информации об актуальном собственнике конкретного НИ, что было доступно ранее. Теперь такие сведения могут быть предоставлены исключительно установленными законом лицами и уполномоченными органами в соответствующем порядке [1].

Исследователи по-разному оценивают такие изменения [2]. С одной стороны, защита персональных данных собственников в современных реалиях цифровизации, постоянной угрозы утечки сведений и их незаконного использования, является важным инструментом правильной и эффективной регуляции соответствующих общественных отношений. С другой стороны, для того, чтобы удостовериться, что НИ отчуждает его законный правообладатель, придется обратиться к нотариусу с соответствующими пояснениями, что повлечет увеличение времени и денежных затрат, поскольку дополнительно придется платить за услуги нотариуса.

Еще одним проблемным моментом, который отмечают некоторые юристы [3], [4] является сохранение плоскостных изображений НИ в ЕГРН, тогда как такие объекты с учетом развития технологий должны, по их мнению, быть представлены в трехмерном формате в соответствующем реестре. Более того, представление трехмерных объектов НИ в плоскостном двухмерном контексте затрудняет предоставление точных сведений о ситуациях наложения НИ на кадастровые карты, находящиеся в общем доступе, требует дополнительных трудозатрат и времени на такую работу.

Отметим и положительные моменты нормотворчества в области государственной регистрации прав, в частности, субъекты имеют возможность осуществлять регистрации НИ по всей территории РФ, без обязательного обращения в регистрирующий орган по месту расположения НИ. Это стало возможным благодаря формированию цифровой системы государственной регистрации и проведения регистрационных действий на основе сканированных копий документов, представляемых заявителями, обращающимися за регистрацией прав на НИ в многофункциональные центры (далее - МФЦ) [5], [6].

Полагаем, что тенденция к цифровизации гражданского оборота НИ и его государственной регистрации будет только усиливаться, что считаем необходимым и позитивным в рамках развития системы государственной регистрации прав (далее - ГРП) и государственного кадастрового учета (далее - ГКУ) НИ.

Кроме того, отметим одни из последних нововведений в области государственной регистрации.

Так, вступил в силу Федеральный закон № 248-ФЗ [7], который определил некоторые изменения в области регулирования учетной и регистрационной деятельности в отношении НИ. В рамках проводимого анализа, обозначим некоторые из них.

Изменению подверглись правовые положения о возможных причинах оставления без рассмотрения и последующего возврата заявления и документов, которые были представлены для проведения процедуры ГРП и ГКУ, закрепленных ст. 25 Федерального закона № 218-ФЗ [8].

В частности, установлено, что не осуществляется ГРП ограничения или обременения НИ, за которой обратился заявитель. Кроме того, возврату подлежит заявление о снятии ЗУ с ГКУ, если ЗУ не является преобразуемым.

Расширены и права кадастровых инженеров за счет дополнения списка обстоятельств, позволяющих осуществить обжалование решения о приостановлении ГКУ, и процедур одновременного ГКУ и ГРП в административном порядке. После вступления новых положений в

законную силу в таком порядке также обжалуются действия о приостановлении, совершенные государственным регистратором по следующим обстоятельствам:

- назначение или разрешенное использование возводимого (возведенного) НИ не соответствует виду разрешенного использования ЗУ, на котором он построено (строится), за исключением случаев, если в соответствии с действующим законодательством возведение такого НИ на данном ЗУ допускается независимо от вида его разрешенного использования (п. 22);

- ЗУ, на котором построен (строится) НИ, предоставлен, передан собственником для целей, не предусматривающих возможность возведения (расположения) такого НИ (п. 23);

- площадь формируемого машино-места или машино-места, которое в результате преобразования сохраняется в измененных границах, не будут соответствовать нормативам минимально допустимой площади машино-места, установленной уполномоченным органом (п. 53).

Интерес представляет и Федеральный закон № 368-ФЗ [9], существенным образом уточнивший некоторые вопросы по ГРП объектов незавершенного строительства, решение которых предполагает в определенных случаях предоставление декларации о НИ в электронном формате, заверенном электронной цифровой подписью, что соотносится с современными требованиями и подходами в области цифровизации процесса ведения ЕГРН, а также осуществления процедур по ГКУ и ГРП.

Кроме того, указанный нормативный правовой акт детализировал обстоятельства, при которых уполномоченные лица регистрирующей службы не несут ответственности за ущерб, причиненный в результате ГРП, осуществленной на основании действий нотариусов, работников МФЦ, совершенных с определенными нарушениями.

К числу важных проблем, сохраняющих свою актуальность в текущий момент, которую необходимо отметить, относится межведомственное взаимодействие (далее - МВ) регистрационно-учетной службы и иных органов.

Система МВ появилась достаточно давно, однако ее характер с учетом требований текущего момента сменился на электронно-цифровой. Это, однако, не исключает и традиционного МВ.

При этом суть МВ заключается в исключении заинтересованного субъекта из процесса получения необходимых данных при действующей коммуникативной связи между государственными органами, позволяющей этим органам в сокращенные сроки обмениваться актуальными, полными и достоверными сведениями, требуемыми для исполнения возложенных на них государством функций.

Обозначим наличие значительного объема сложностей, порой затрудняющих эффективную и результативную работу МВ.

Так, на текущий момент продолжают действовать документы различного уровня с фиксацией не отвечающих задачам текущего дня норм. Отметим и то, что основная правовая регламентация осуществляется посредством подзаконных документов, вступивших в законную силу достаточно давно [10]. Это позволяет констатировать динамичность и неопределенность процесса МВ.

Кроме того, сведения, которые содержатся в ЕГРН, не обладают абсолютной достоверностью с точки зрения действующих правовых институтов, позволяющих оспорить в установленном законом порядке в предусмотренных случаях любое зарегистрированное право на любой объект недвижимого имущества, а также оспорить характеристики такого имущества, о чем указывается в позиции Конституционного Суда РФ [11].

Таким образом, положения действующего законодательства, закрепляющие принцип достоверности информации ЕГРН о правах и объектах этих прав, является в принципе условной в правоприменении нормой в текущем правовом пространстве.

Соответственно, и сведения ЕГРП, передаваемые в рамках МВ, могут быть ошибочными и влиять на интересы третьих лиц.

С учетом вышеизложенного необходимо констатировать, что текущее положение организации МВ не фиксирует указанных обстоятельств, как имеющих значение, в связи с чем нормы и регламенты, регулирующие проверочные мероприятия достаточности, достоверности, полноты сведений ЕГРП, передаваемых в уполномоченные государственные органы, а, равно как проверки получаемой информации от государственных органов, требуемой для осуществления учетно-регистрационных действий, отсутствуют.

Такой пробел в правовой регламентации требует оперативного вмешательства и установления соответствующих правил ввиду важности и значимости общественных отношений по осуществлению МВ.

Цифровизация процесса МВ также не получает должного развития, хотя мы должны констатировать, что законодатель осуществляет правовые эксперименты, которые, правда, не получают дальнейшего развития, в том числе и должной четкой правовой определенности.

Так, в 2021 году осуществлялась попытка развития и модернизации технологических процессов в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 02.09.2021 № 1471 «О проведении эксперимента по апробации способа взаимодействия между депозитарием, осуществляющим хранение электронной закладной, и федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, с применением информационной системы «Мастерчейн», основанной на технологии распределенных реестров» [12]. При этом необходимо констатировать, что использование технологий и ресурсов «блокчейн» не получили в настоящее время должной правовой оценки и их правовая регламентация по многим аспектам попросту отсутствует либо является явно недостаточной, особенно с учетом их применения государственными структурами, к которому относятся и учетно-регистрационные службы.

Кроме того, необходимо учитывать, что и у государственных органов власти, осуществляющих МВ, и у самой учетно-регистрационной службы зачастую отсутствуют материально-технические ресурсы и возможности использования указанных выше электронно-цифровых возможностей.

Соответственно, в настоящее время законодательная регламентация процессов МВ охватывает лишь незначительную часть вопросов с ним связанных, и определяет только базовые моменты, фиксирующие потенциальную возможность такого МВ, т.е. санкционируя его. Также обозначим непоследовательность, фрагментарность и избирательность правового регулирования как традиционного МВ, так и его электронно-цифровых форматов в особенности.

Зачастую электронно-цифровые элементы внедряются в МВ без тщательной подготовки, проверки и апробации без анализа степени материально-технической готовности учетно-регистрационных органов и иных государственных структур к такому МВ.

Действующее правовое регулирование МВ базируется на значительном количестве размытых и недостаточно актуальных норм. При этом использование инновационных технологий, таких как блокчейн, пока остается невостребованным.

Вместе с тем, необходимо отметить, что электронно-цифровой формат МВ будет все больше доминировать, поскольку обеспечивает возможность максимально быстрой передачи сведений по защищенным каналам связи, что предоставляет возможность сократить в целом предоставление государственных услуг по учету и регистрации объектов недвижимого имущества.

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

1. Сфера гражданского оборота недвижимости и ГРП динамично развиваются в направлении цифровизации всех процессов с этим связанных, а работа уполномоченных органов становится, ввиду наличия электронно-цифровых возможностей, более эффективной.

2. Законотворчество в области ГРП и ГКУ позволяет говорить о тенденции к обеспечению безопасности правообладателей в части распространения личной информации и данных, возрастает степень их конфиденциальности в рамках цифровизации процессов жизнедеятельности общества.

3. Происходит уточнение, а также детализация правовых норм, регламентирующих ГКУ и ГРП, более четко фиксируются обстоятельства об ответственности регистрирующей службы и других лиц, так или иначе задействованных в ГКУ и ГРП.

4. Межведомственное взаимодействие в ближайшем будущем приобретет исключительно электронно-цифровой формат и позволит еще больше сократить сроки предоставления соответствующих государственных услуг, однако указанный процесс нуждается в модернизации, более четком и детальном нормативном правовом регулировании, а также в обновлении материально-технических условий его реализации.

#### **Список литературы**

1. Федеральный закон от 14.07.2022 № 266-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О персональных данных»», отдельные законодательные акты Российской Федерации и

признании утратившей силу части четырнадцатой статьи 30 Федерального закона «О банках и банковской деятельности»[Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс» Версия Проф. (дата обращения 05.12.2023).

2. Федулова, Е.И. К вопросу защиты персональных данных, содержащихся в выписке из Единого государственного реестра недвижимости / Е.И. Федулова // Новый юридический вестник. — 2023. — № 2 (41). — С. 28.

3. Симакова, Т.В., Рацен, С.С. Особенности установления и исправления реестровых ошибок / Т.В. Симакова, С.С. Рацен // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». – 2022. - № 4. – С. 1320.

4. Гинес, Л.А., Капустянская, Л.Р. О проблемах неполноты сведений и наличия реестровых ошибок в ЕГРН и путях их решения / Л.А. Гинес, Л.Р. Капустянская // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. - № 1 (127) - С. 1-11.

5. Васильченко, Д.С., Чуйко, А.В., Косматых К.С., Белова, А.В., Полушковский, Б.В. Цифровизация ЕГРН: релевантность, процесс, структура / Д.С. Васильченко, А.В. Чуйко, К.С. Косматых, А.В. Белова, Б.В. Полушковский // Столыпинский вестник. - 2023. - № 7. – С. 3779.

6. Землякова, Г.Л. Проблемы цифровизации государственных учетно- регистрационных услуг в отношении земельных участков / Г.Л. Землякова // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2022. - № 6 (249). - С. 97.

7. Федеральный закон от 13.06.2023 № 248-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»:[Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс» Версия Проф. (дата обращения 05.12.2023).

8. Федерального закона от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 04.08.2023) «О государственной регистрации недвижимости»:[Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс» Версия Проф. (дата обращения 28.02.2024).

9. Федеральный закон от 24 июля 2023 года № 368-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости»:[Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс» Версия Проф. (дата обращения 28.02.2024).

10. Постановление Правительства РФ от 08.09.2010 № 697 (ред. ред. от 13.07.2022) «О единой системе межведомственного электронного взаимодействия» (вместе с «Положением о единой системе межведомственного электронного взаимодействия»:[Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс» Версия Проф. (дата обращения 28.02.2024).

11. Постановление Конституционного Суда РФ от 22.06.2017 № 16-П «По делу о проверке конституционности положения пункта 1 статьи 302 Гражданского кодекса Российской Федерации в связи с жалобой гражданина А.Н. Дубовца» :[Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс» Версия Проф. (дата обращения 28.02.2024).

12. Постановлением Правительства РФ от 02.09.2021 № 1471 (ред. от 10.10.2022) «О проведении эксперимента по апробации способа взаимодействия между депозитарием, осуществляющим хранение электронной закладной, и федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, с применением информационной системы «Мастерчейн», основанной на технологии распределенных реестров»:[Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс» Версия Проф. (дата обращения 28.02.2024).

## АНАЛИЗ РАСЧЕТА КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

**Мамонтова Софья Анатольевна**, кандидат экономических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: sophie\_mamontova@mail.ru

**Аннотация.** Одним из основных видов разрешенного использования земель населенных пунктов является многоэтажная, среднеэтажная и индивидуальная жилая застройка. Результаты определения кадастровой стоимости таких земель через налогообложение оказывают влияние на все слои населения. В статье рассмотрены особенности применения сравнительного подхода в кадастровой оценке земель населенных пунктов в Красноярске. Проанализированы виды статистических моделей, применяемые в процессе расчета кадастровой стоимости различных подгрупп земель населенных пунктов.

**Ключевые слова:** кадастровая оценка, кадастровая стоимость, сравнительный подход, жилая застройка, статистические модели.

## ANALYSIS OF CALCULATION OF THE CADASTRAL VALUE OF LAND OF SETTLEMENTS IN THE KRASNOYARSK REGION

**Mamontova Sofya Anatolievna**, candidate of economic sciences, associated professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: sophie\_mamontova@mail.ru

**Abstract.** One of the main types of permitted use of land in settlements is multi-rise, mid-rise and individual residential development. The results of determining the cadastral value of such lands through taxation affect all segments of the population. The article discusses the features of using the comparative approach in the cadastral valuation of land in settlements in Krasnoyarsk. The types of statistical models used in the process of calculating the cadastral value of various subgroups of land in settlements were analyzed.

**Key words:** cadastral valuation, cadastral value, comparative approach, residential development, statistical models.

Все виды хозяйственной деятельности человека в той или иной степени связаны с землей, которая используется как пространственная основа и средство производства. Земли населенных пунктов, несмотря на небольшую долю в структуре земельного фонда страны, являются одной из наиболее активно вовлеченных в хозяйственный оборот категорий [3].

Целью данной работы является анализ определения кадастровой стоимости земель населённых пунктов в г. Красноярске. Поскольку основным видом использования земель в населенных пунктах является жилая застройка разной этажности, то объектом исследования являются земли населенных пунктов Красноярского края, отнесенные к сегментам «Жилая застройка (среднеэтажная и многоэтажная)» и «Садоводство и огородничество, малоэтажная жилая застройка».

Методическими указаниями о государственной кадастровой оценке, утвержденными Приказом Росреестра от 04.08.2021 № П/0336 установлено, что при развитости рынка объектов недвижимости и при достаточности и репрезентативности информации о сделках (предложениях) с объектами недвижимости предпочтение перед другими подходами к оценке отдается сравнительному подходу [4].

Согласно методическим указаниям о государственной кадастровой оценке, осуществляется одним из следующих способов (методов) [1, 4]:

- 1) методом статистического (регрессионного) моделирования.
- 2) методом типового (эталонного) объекта недвижимости.
- 3) методом моделирования на основе удельных показателей кадастровой стоимости.
- 4) методом индексации прошлых результатов.

К особенностям земель населенных пунктов как объекта кадастровой оценки можно отнести следующий перечень:

- небольшая площадь каждого участка в сравнении со остальными категориями



- именно в населенных пунктах совершается наибольшее количество сделок с землей и недвижимостью, поэтому в общем виде этот рынок можно охарактеризовать как активный – следовательно, вероятность получения оценщиками качественной рыночной информации достаточно велика;

- в населенных пунктах на стоимость объектов действует значительное количество факторов внешней среды, которые должны быть учтены в расчетах;

- на застроенных территориях достаточно высок удельный вес стоимости улучшений в стоимости единого объекта недвижимости, и соответственно низок удельный вес стоимости земельного участка [5].

Для определения кадастровой стоимости бюджетным учреждением собрана информация в количестве 12 827 объектов недвижимости за период 2019-2021гг. (3-х летний период, предшествующий дате оценки 01.01.2022), в сегментах с неразвитым рынком диапазон расширен с 2017 года. Также проведен сбор ценовой информации по отраслям сельского хозяйства и гидроэнергетики, рыночных данных о затратах на межевание, информации об аукционах по продаже древесины на корню. Сбор рыночной информации об объектах-аналогах осуществлялся по объектам недвижимости жилого/нежилого назначения и земельным участкам по всей территории Красноярского края.

Анализ полноты и качества собранной информации об объектах-аналогах позволил оценщикам сделать вывод о том, что количество собранной рыночной информации достаточно для построения статистических моделей расчета кадастровой стоимости, в том числе по рассматриваемым сегментам «Жилая застройка (среднеэтажная и многоэтажная)», «Садоводство и огородничество, малоэтажная жилая застройка».

Практически все земельные участки сегмента 2 «Жилая застройка (среднеэтажная и многоэтажная)» оценивались методом статистического моделирования. Только земельные участки, местоположение которых невозможно установить, оценивались методом УПКС.

Земельные участки 13 сегмента под малоэтажной жилой застройкой, расположенные в городских населенных пунктах, оценивались методами моделирования, УПКС, а также с помощью индивидуального расчета. Земельные участки под малоэтажной жилой застройкой в сельских населенных пунктах оценивались методом моделирования.

В таблице 1 приведены статистические модели, использованные при расчете кадастровой стоимости земельных участков 2 сегмента.

**Таблица 1 - Перечень моделей, отобранных для расчета кадастровой стоимости земельных участков сегмента 2 «Жилая застройка (среднеэтажная и многоэтажная)» в Красноярском крае [6]**

№ п/п	Название подгруппы	Факторы стоимости для построения моделей	Модель
1	Красноярск	Районы города (территориальное деление города)	экспоненциальная $Y=1679.21*\exp(\text{метка}(\text{Код расчета вида использования})*0.370434+\text{метка}(\text{Районы города (территориальное деление города)})*0.225277+(695.548/(\text{До ближайшего центра}+1178.4))*0.140431+\text{метка}(\text{Зонирование 2 сегмент})*0.799119+((\text{До отрицательного центра}+1241.4)/900.949)*0.0103293)$
		Зонирование 2 сегмент	
		До отрицательного центра	
		Код расчета вида использования	
		До ближайшего центра	
2	Численность до 10 тыс	Численность населения в НП	экспоненциальная $Y=315.256*\exp(((\text{Численность населения в НП}+1211.8)/5702.75)*0.0550525+(328.232/(\text{До столицы субъекта РФ}+345.8))*0.412946+(74.4638/(\text{До ближайшей из основных дорог}+68))*0.160531+\text{метка}(\text{Статус населенного пункта}(\text{ЦГО/ ЦСП/ ЦГП/ НП}))*0.933975)$
		Статус населенного пункта(ЦГО/ ЦСП/ ЦГП/ НП)	
		До столицы субъекта РФ	
		До ближайшей из основных дорог	
3	Численность от 10 до 13,1 тыс	НП	экспоненциальная $Y=526.449*\exp(\text{метка}(\text{НП})*0.869411+(287.226/(\text{До детских садов}+135.8))*0.127192+((\text{До промышленной зоны}+197)/655.255)*0.0390036)$
		До промышленной зоны	
		До детских садов	
4	Емельяново	До промышленной зоны	экспоненциальная $Y=1145.83*\exp((601.167/(\text{До административного центра НП}+243))*0.121533+(689.372/(\text{До общественно-делового$
		До административного центра НП	

№ п/п	Название подгруппы	Факторы стоимости для построения моделей	Модель
		До общественно-делового центра НП	центра НП+153))*0.432501+((До промышленной зоны+187)/709.179)*0.275746)
5	Численность от 15 до 17 тыс	НП	экспоненциальная $Y=597.032*\exp(\text{метка}(\text{НП})*0.858297+(1184.16/(\text{До водного объекта}+413))*0.0197926+(122.101/(\text{До ближайшей из основных дорог}+78))*0.112635+((\text{Численность населения в МР}+3030.6)/22519.2)*0.029564)$
Численность населения в МР			
До водного объекта			
		До ближайшей из основных дорог	
6	Енисейск	До зоны рекреации	экспоненциальная $Y=912.785*\exp((699.125/(\text{До зоны рекреации}+643))*0.545542+(1243/(\text{До ближайшего центра}+565))*0.530966)$
		До ближайшего центра	
7	Боготол	До детских садов	экспоненциальная $Y=1292.94*\exp((168.417/(\text{До детских садов}+80.4))*0.0829724+(288.396/(\text{До общеобразовательной школы}+91.8))*0.315339+(27.75/(\text{До локал. центров положительных}+47.4))*0.305016)$
		До локал. центров положительных	
		До общеобразовательной школы	
8	Березовка	До ближайшего центра	экспоненциальная $Y=2190.03*\exp((373.379/(\text{До водного объекта}+190))*0.195009+(265.448/(\text{До ближайшего центра}+189))*0.139608+(890.362/(\text{До дороги регионального/краевого значения}+449))*0.107139)$
		До водного объекта	
		До дороги регионального/краевого значения	
9	Дудинка	До общеобразовательной школы	экспоненциальная $Y=751.403*\exp((191.325/(\text{До общеобразовательной школы}+66.4))*0.315817+(144.95/(\text{До ближайшего центра}+98.4))*0.250005)$
		До ближайшего центра	
10	Дивногорск	До промышленной зоны	экспоненциальная $Y=2111*\exp((457.646/(\text{До культурного центра НП}+197.4))*0.0285665+(345.444/(\text{До общественно-делового центра НП}+167.4))*0.0606377+(1143.2/(\text{До поликлиники}+336.6))*0.0147+((\text{До промышленной зоны}+299)/805.333)*0.0530582+((\text{До локал. центров отрицательных}+225.4)/312.396)*0.0397742)$
		До локал. центров отрицательных	
		До культурного центра НП	
		До общественно-делового центра НП	
		До поликлиники	
11	Сосновоборск	До промышленной зоны	экспоненциальная $Y=1720.41*\exp((422.278/(\text{До общественно-делового центра НП}+221))*0.0297609+(204.667/(\text{До детских садов}+75.6))*0.217771+((\text{До промышленной зоны}+333)/1822.83)*0.23201)$
		До детских садов	
		До общественно-делового центра НП	
12	Шарыпово	До промышленной зоны	экспоненциальная $Y=1045.43*\exp(\text{метка}(\text{Код расчета вида использования})*0.144532+(275.869/(\text{До зоны рекреации}+188))*0.0696425+(144.738/(\text{До ближайшей из основных дорог}+92))*0.0378743+(350.833/(\text{До общеобразовательной школы}+231.8))*0.23905+(660.976/(\text{До поликлиники}+207.4))*0.04935+((\text{До промышленной зоны}+431)/1767.83)*0.0247194)$
		Код расчета вида использования	
		До ближайшей из основных дорог	
		До зоны рекреации	
		До общеобразовательной школы	
		До поликлиники	
13	Назарово	Код расчета вида использования	экспоненциальная $Y=316.616*\exp(\text{метка}(\text{Код расчета вида использования})*0.285682+(140.739/(\text{До ближайшего центра}+394.4))*0.628944+\text{метка}(\text{Зонирование 2 сегмент})*0.743451)$
		Зонирование 2 сегмент	
		До ближайшего центра	
14	Лесосибирск	До локал. центров отрицательных	экспоненциальная $Y=1807.86*\exp((471.5/(\text{До общеобразовательной школы}+207.4))*0.111223+(718.041/(\text{До поликлиники}+347.6))*0.106096+((\text{До локал. центров отрицательных}+708.6)/1540.53)*0.0204841+(532.204/(\text{До локал. центров положительных}+246))*0.149035)$
		До общеобразовательной школы	
		До поликлиники	
		До локал. центров положительных	
15	Зеленогорск	Код расчета вида использования	экспоненциальная $Y=481.879*\exp(\text{метка}(\text{Код расчета вида использования})*1.07315+(170.452/(\text{До зоны$

№ п/п	Название подгруппы	Факторы стоимости для построения моделей	Модель
		До детских садов	рекреации+121))*0.122437+(186.238/(До детских садов+81.4))*0.182053)
		До зоны рекреации	
16	Минусинск	Код расчета вида использования	экспоненциальная $Y=917.253*\exp(\text{метка}(\text{Код расчета вида использования})*0.542099+(100.316/(\text{До ближайшей из основных дорог}+73))*0.0311179+(223.832/(\text{До детских садов}+230.2))*0.117919+((\text{До локал. центров отрицательных}+405.6)/1130.82)*0.118344+(499.245/(\text{До локал. центров положительных}+514))*0.19264)$
		До локал. центров отрицательных	
		До ближайшей из основных дорог	
		До детских садов	
		До локал. центров положительных	
17	Железногорск	Код расчета вида использования	экспоненциальная $Y=1075.82*\exp(\text{метка}(\text{Код расчета вида использования})*0.303123+(1343.1/(\text{До зоны рекреации}+1203))*0.37863+(332.52/(\text{До поликлиники}+158.8))*0.0783039)$
		До зоны рекреации	
		До поликлиники	
18	Канск	Код расчета вида использования	экспоненциальная $Y=573.718*\exp(\text{метка}(\text{Код расчета вида использования})*0.804561+(281.918/(\text{До ближайшей из основных дорог}+631))*0.407882+(888.566/(\text{До поликлиники}+554.2))*0.0920893+(520.247/(\text{До ближайшего центра}+613.4))*0.577986)$
		До ближайшего центра	
		До ближайшей из основных дорог	
		До поликлиники	
19	Ачинск	Код расчета вида использования	экспоненциальная $Y=732.089*\exp(\text{метка}(\text{Код расчета вида использования})*0.894598+(1404.93/(\text{До культурного центра НП}+576))*0.091575+(309.271/(\text{До общеобразовательной школы}+215.8))*0.23832+(403.3/(\text{До поликлиники}+262.4))*0.0434106)$
		До культурного центра НП	
		До общеобразовательной школы	
		До поликлиники	
20	Норильск	Районы города (территориальное деление города)	экспоненциальная $Y=444.311*\exp(\text{метка}(\text{Районы города (территориальное деление города)})*0.978478+((\text{До промышленной зоны}+261.4)/433.443)*0.0966731+(560.255/(\text{До ближайшего центра}+1325.4))*0.101604)$
		До промышленной зоны	
		До ближайшего центра	

Из таблицы видно, что для всех выделенных групп были построены экспоненциальные статистические модели, включающие от 2 до 5 факторов стоимости. В модели, построенной для г. Красноярска, наряду с несколькими другими моделями, используется максимальное в данном сегменте количество ценообразующих факторов (5). Модель для г. Енисейска была построена с использованием минимального количества факторов (2).

В таблице 2 приведены статистические модели, использованные при расчете кадастровой стоимости земельных участков 13 сегмента «Садоводство и огородничество, малоэтажная жилая застройка» (Индивидуальное жилищное строительство).

**Таблица 2 - Перечень моделей, отобранных для расчета кадастровой стоимости земельных участков 13 сегмента «Садоводство и огородничество, малоэтажная жилая застройка» (Индивидуальное жилищное строительство) в Красноярском крае [6]**

№ п/п	Название подгруппы	Факторы стоимости для построения моделей	Модель
1	СНП_Вблизи Красноярска до 10км	НП	экспоненциальная $Y=82.5554*\exp(\text{метка}(\text{НП})*0.900344+\text{метка}(\text{Наличие объектов культуры})*0.469796)$
		Наличие объектов культуры	
2	СНП_Вблизи Красноярска от 10 до 49.9км	Наличие школы	линейная $Y=-164.059+156.001*(28.7066/(\text{До столицы субъекта РФ}+12.8))+233.089*\text{метка}(\text{Зонирование НП 13 сегмент ИЖС}+2.31387*\text{метка}(\text{Наличие детских садов}+16.8552*\text{метка}(\text{Наличие канализации}+62.5726*\text{метка}(\text{Наличие школы})))$
		Наличие канализации	
		Наличие детских садов	
		Зонирование НП 13 сегмент ИЖС	
		До столицы субъекта РФ	

№ п/п	Название подгруппы	Факторы стоимости для построения моделей	Модель
3	СНП_Прочие СНП	Наличие водоснабжения	линейная $Y = -23.9092 + 17.6836 * (25.92 / (\text{До центра МО, ГО} + 102.5)) + 69.8893 * \text{метка}(\text{Зонирование НП 13 сегмент ИЖС}) + 5.27569 * \text{метка}(\text{Наличие водоснабжения}) + 4.86479 * \text{метка}(\text{Наличие детских садов}) + 9.67216 * \text{метка}(\text{Наличие дороги с твердым покрытием}) + 10.0869 * \text{метка}(\text{Наличие канализации}) + 2.66795 * ((\text{Численность населения в НП} + 2234) / 1314.49)$
		Наличие канализации	
		Численность населения в НП	
		Наличие дороги с твердым покрытием	
		Наличие детских садов	
		Зонирование НП 13 сегмент ИЖС	
		До центра МО, ГО	
4	Красноярск_ИЖС	Районы города (территориальное деление города)	экспоненциальная $Y = 308.796 * \exp((1207.43 / (\text{До зоны рекреации} + 896.4)) * 0.415072 + \text{метка}(\text{Районы города (территориальное деление города)}) * 0.383656 + ((\text{До промышленной зоны} + 1717.4) / 1368.81) * 0.0128965 + \text{метка}(\text{Зонирование 13 сегмент ИЖС})) * 0.743551)$
		До промышленной зоны	
		Зонирование 13 сегмент ИЖС	
		До зоны рекреации	
5	Красноярск_Многоквартирные	Код расчета вида использования	экспоненциальная $Y = 1679.05 * \exp(\text{метка}(\text{Код расчета вида использования})) * 0.370514 + \text{метка}(\text{Районы города (территориальное деление города)}) * 0.225342 + (695.548 / (\text{До ближайшего центра} + 1178.4)) * 0.140318 + \text{метка}(\text{Зонирование 2 сегмент})) * 0.799278 + ((\text{До отрицательного центра} + 1241.4) / 900.949) * 0.010271)$
		Районы города (территориальное деление города)	
		Зонирование 2 сегмент	
		До отрицательного центра	
		До ближайшего центра	
6	ГНП_Численность до 10тыс	Численность населения в НП	экспоненциальная $Y = 65.1911 * \exp(((\text{Численность населения в НП} + 1477.6) / 6871.82) * 0.375828 + (1825.02 / (\text{До поликлиники} + 1928.8)) * 0.509688 + \text{метка}(\text{Наличие объектов культуры})) * 0.107005)$
		Наличие объектов культуры	
		До поликлиники	
7	ГНП_Численность от 10 до 13,1тыс	Численность населения в НП	экспоненциальная $Y = 21.1694 * \exp(((\text{Численность населения в НП} + 579.2) / 11890.7) * 1.47745 + (705.438 / (\text{До детских садов} + 535.4)) * 0.292085 + (1293.38 / (\text{До ближайшего центра} + 836.4)) * 0.457863)$
		До ближайшего центра	
		До детских садов	
8	ГНП_Емельяново	До зоны рекреации	линейная $Y = 86.17 + 22.0588 * (3028.74 / (\text{До ближайшего центра} + 1062)) + 154.285 * (1086.07 / (\text{До ближайшей из основных дорог} + 491)) + 18.2418 * (1472 / (\text{До зоны рекреации} + 816))$
		До ближайшей из основных дорог	
		До ближайшего центра	
9	ГНП_Численность от 15 до 18тыс	НП	линейная $Y = -32.9493 + 13.2091 * (993.154 / (\text{До водного объекта}))$
		До водного объекта	
		До локал. центров положительных	
10	ГНП_Боготол	До водного объекта	экспоненциальная $Y = 57.8913 * \exp((4560.77 / (\text{До водного объекта} + 826)) * 0.169622 + (746.869 / (\text{До общеобразовательной школы} + 263.8)) * 0.212611 + (770.107 / (\text{До локал. центров положительных} + 311.4)) * 0.3552)$
		До общеобразовательной школы	
		До локал. центров положительных	
11	ГНП_Березовка	Зонирование 13 сегмент ИЖС	экспоненциальная $Y = 69.6087 * \exp((531.063 / (\text{До водного объекта} + 449)) * 0.400159 + (1274.42 / (\text{До зоны рекреации} + 833)) * 0.0396581 + \text{метка}(\text{Зонирование 13 сегмент ИЖС})) * 1.17014)$
		До водного объекта	
		До зоны рекреации	
12	ГНП_Дивногорск	До зоны рекреации	экспоненциальная $Y = 175.56 * \exp((1798.04 / (\text{До зоны рекреации} + 456)) * 0.404713 + (1169.21 / (\text{До общеобразовательной школы} + 276.2)) * 0.444343)$
		До общеобразовательной школы	
13	ГНП_Сосновоборск	До локал. центров отрицательных	экспоненциальная $Y = 168.294 * \exp((1779.78 / (\text{До административного центра НП} + 342.8)) * 0.849775 + ((\text{До локал. центров})))$
		До административного	

№ п/п	Название подгруппы	Факторы стоимости для построения моделей	Модель
		центра НП	отрицательных+386)/768.304)*0.0456374)
14	ГНП_Шарыпово	До локал. центров отрицательных	экспоненциальная $Y=64.3021*\exp((930.75/(\text{До детских садов}+369.4))*0.351707+((\text{До локал. центров отрицательных}+921)/2977.58)*0.614795)$
		До детских садов	
15	ГНП_Назарово	До дороги регионального/краевого значения	экспоненциальная $Y=56.623*\exp((2077.32/(\text{До детских садов}+537.2))*0.0724665+(802.238/(\text{До остановок общественного транспорта}+239.4))*0.262597+((\text{До дороги регионального/краевого значения}+997)/2082.57)*0.166449+\text{метка}(\text{Зонирование 13 сегмент ИЖС})*0.586882)$
		Зонирование 13 сегмент ИЖС	
		До детских садов	
		До остановок общественного транспорта	
16	ГНП_Лесосибирск	До зоны рекреации	экспоненциальная $Y=88.5575*\exp((848.889/(\text{До зоны рекреации}+1035))*0.299365+(6064.21/(\text{До административного центра НП}+2388.2))*0.39412+(784.978/(\text{До детских садов}+515))*0.310001+(680.178/(\text{До остановок общественного транспорта}+303.4))*0.0721886)$
		До административного центра НП	
		До детских садов	
		До остановок общественного транспорта	
17	ГНП_Зеленогорск	До промышленной зоны	экспоненциальная $Y=92.0756*\exp((4953.71/(\text{До культурного центра НП}+1334))*0.446197+((\text{До промышленной зоны}+398)/1103.97)*0.23379)$
		До культурного центра НП	
18	ГНП_Минусинск	Зонирование 13 сегмент ИЖС	экспоненциальная $Y=72.2595*\exp((1301.88/(\text{До зоны рекреации}+733))*0.173603+\text{метка}(\text{Зонирование 13 сегмент ИЖС})*0.932211)$
		До зоны рекреации	
19	ГНП_Железногорск	До ближайшей из основных дорог	экспоненциальная $Y=300.873*\exp((4837.6/(\text{До общественно-делового центра НП}+1769))*0.252143+(205.81/(\text{До ближайшей из основных дорог}+164))*0.240116)$
		До общественно-делового центра НП	
19	ГНП_Канск	До детских садов	экспоненциальная $Y=105.48*\exp((400.833/(\text{До водного объекта}+391))*0.409366+(2437.29/(\text{До административного центра НП}+1031.2))*0.0454956+(991.6/(\text{До детских садов}+424.4))*0.0224682+(1300.01/(\text{До поликлиники}+826.6))*0.325065)$
		До водного объекта	
		До административного центра НП	
		До поликлиники	
20	ГНП_Ачинск	До остановок общественного транспорта	экспоненциальная $Y=164.654*\exp((817.692/(\text{До остановок общественного транспорта}+332.2))*0.196588+(1374.98/(\text{До ближайшего центра}+1090))*0.47484)$
		До ближайшего центра	

Из таблицы видно, что для всех выделенных групп были построены экспоненциальные статистические модели, включающие от 2 до 7 факторов стоимости. Модели с 2 факторами построены для 8 из 20 рассматриваемых подгрупп.

Проанализировав перечни ценообразующих факторов с пояснениями по применению/отказу от их применения для оцениваемых подгрупп, делаем вывод: наблюдается исключение из расчета при построении статистических моделей значительного количества факторов. Во 2 сегменте 1 из 20 моделей, а в 13 сегменте – 8 из 20 моделей построены с использованием только двух ценообразующих факторов. На наш взгляд, если 16 из 18 ценообразующих факторов исключаются из модели в процессе построения (как например в г. Дивногорск) – такая модель нуждается в переработке и не должна использоваться для расчета кадастровой стоимости.

На наш взгляд, проблема состоит в отсутствии у бюджетных учреждений качественной рыночной информации, в том числе по сегменту «многоэтажная и среднеэтажная жилая застройка». Одним из основных источников рыночной информации ГБУ являются интернет-сайты с объявлениями о продажах, а объекты такой застройки нечасто представлены на открытом рынке [2]. При этом очевидно, что рыночная цена таких земельных участков достаточно высока.

Для совершенствования процесса сбора информации сотрудниками бюджетных учреждений необходимо создание административного механизма взаимодействия государственных бюджетных

учреждений с профессиональными риелторами и рыночными оценщиками для обеспечения первых актуальной рыночной информацией о фактических операциях с различными видами земельных участков и объектов недвижимости.

### Список литературы

1. Бадмаева, Ю. В. Теоретические аспекты кадастровой оценки земель населенных пунктов / Ю. В. Бадмаева, Н. О. Монгуш // Концепции, теория и методика фундаментальных и прикладных научных исследований: сборник статей Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 05 февраля 2021 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «Аэтерна», 2021. – С. 292-296.

2. Мамонтова, С. А. Кадастровая оценка в системе управления земельными ресурсами населенных пунктов / С. А. Мамонтова // Геодезия, землеустройство и кадастры: проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию юбилею кафедры геодезии и дистанционного зондирования, Омск, 30 марта 2023 года. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2023. – С. 409-412.

3. Мамонтова, С. А. Информационное обеспечение кадастровой оценки земель населенных пунктов / С. А. Мамонтова // Московский экономический журнал. – 2020. – № 12. – С. 1.

4. Приказ Росреестра от 04.08.2021 № П/0336 «Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке». – Текст: электронный // СПС КонсультантПлюс. – 2022. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_403900/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403900/) (дата обращения 5.02.2024).

5. Пылаева, А. В. Кадастровая оценка земель населенных пунктов в системе регулирования земельно-имущественных отношений: специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями; региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика народонаселения и демография; экономика природопользования; экономика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; экономическая безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; землеустройство; рекреация и туризм)»: диссертация на соискание ученой степени Доктора экономических наук / Пылаева Алена Владимировна, - Москва, 2022. – 384 с.

6. Фонд данных государственной кадастровой оценки. – Текст: электронный // URL: [https://rosreestr.gov.ru/wps/portal/cc\\_ib\\_svedFDGKO](https://rosreestr.gov.ru/wps/portal/cc_ib_svedFDGKO) (дата обращения 10.03.2024).

УДК 332.363

## ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ ГРАНИЦ ВОДООХРАННЫХ ЗОН И ПРИБРЕЖНЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОЛОС В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**Старенькова Ольга Александровна**, кандидат экономических наук, доцент  
Пермский государственный аграрно-технологический университет, Пермь, Россия  
e-mail: olalov@mail.ru

**Сальников Георгий Сергеевич**, студент  
Пермский государственный аграрно-технологический университет, Пермь, Россия  
e-mail: Iverson309@mail.ru

**Аннотация.** Установление границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос позволяет не только предотвратить загрязнение водных объектов, но и дает правовое обоснование решению вопросов землепользования. В статье проведен анализ проблем, возникающих в процессе выполнения работ при установлении водоохранных зон и прибрежных защитных полос. Порядок и содержание указанных работ рассмотрены на примере типичного водного объекта, расположенного в границах крупного города. Предлагаемые решения вопросов и проблем, могут значительно улучшить и упростить всю рассматриваемую процедуру.

**Ключевые слова:** границы водоохранных зон, установление прибрежных защитных полос, кадастровые работы.

## PROBLEMS ARISING WHEN ESTABLISHING THE BORDERS OF WATER PROTECTION ZONES AND COASTAL PROTECTIVE STRIPS IN MODERN CONDITIONS

**Starenkova Olga Alexandrovna**, candidate of economic sciences, associate professor  
Perm State Agro-Technological University, Perm, Russia  
e-mail: olalov@mail.ru

**Salnikov Georgy Sergeevich**, student  
Perm State Agro-Technological University, Perm, Russia  
e-mail: Iverson309@mail.ru

**Abstract.** The establishment of boundaries of water protection zones and coastal protection strips allows not only to prevent pollution of water bodies, but also provides a legal justification for solving land use issues. The article analyzes the problems that arise in the course of work when establishing water protection zones and coastal protection strips. The order and content of these works are considered on the example of a typical water body located within the boundaries of a large city. The proposed solutions to issues and problems can significantly improve and simplify the entire procedure under consideration.

**Key words:** boundaries of water protection zones, establishment of coastal protective strips, cadastral works.

В современных условиях нарушения землепользования в границах водоохранных зон (далее ВЗ) и прибрежных защитных полос (далее ПЗП) не редкость. Часто это происходит из-за несоблюдения правового режима землепользования в границах таких зон. Границы участков прибрежных земель должны быть установлены и определены на территории, это позволит разработать и внедрить правовые меры по улучшению землепользования и созданию условий для защиты всех водных объектов. Работы по установлению границ зон охраны водных объектов обеспечивает возможность государственного регулирования всех видов деятельности в прибрежных территориях. Отсутствие установленных границ ВЗ, отсутствие обозначенных на местности границ ПЗП делает невозможным или затрудняет применение мер в отношении субъектов, нарушающих водное и земельное законодательство.

Работы по установлению границ ВЗ и ПЗП на сегодняшний день активно осуществляются, однако это многоэтапная процедура, в процессе которой нередко возникают сложности. В процессе выполнения работ принимают участие ведомства, представители органов государственной власти, муниципалитеты, юридические лица – компании, осуществляющие техническую часть процесса, так, например, описание границ зон готовит кадастровый инженер. Основной целью данного исследования является анализ проблем, возникающих в процессе выполнения работ по установлению ВЗ и ПЗП. Порядок и содержание работ рассмотрены на примере типичного водного объекта (река Шайтанка), расположенного в границах крупного города (Салехард).

На первом этапе работ выполняется определение местоположения границ водного объекта - береговых линий. Данный вид работ выполняется согласно Постановлению правительства РФ № 377 от 29.04.2016г. Согласно документу, местоположение береговой линии допускается определять как в отношении всего поверхностного водного объекта, так и в отношении его частей. Определение границ береговых линий проводится картометрическим способом определения координат, с использованием данных об уровнях воды. Следует отметить, что определение местоположения границ береговых линий рек проводится по среднемноголетнему уровню вод в период, когда водные объекты не покрыты льдом. Данные о среднемноголетних уровнях запрашиваются в Федеральной службе по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды под названием «Росгидромет». Картометрический способ определения координат заключается в определении координат точек объекта по картографическому материалу. Данный способ предусматривает использование актуальных картографических материалов крупного масштаба и данных дистанционного зондирования Земли. Как правило, при осуществлении работ в качестве картографических материалов используются государственные топографические карты, а в качестве данных дистанционного зондирования Земли – ортофотопланы. Вышеописанные материалы содержатся в государственном фонде данных. Соответственно, перед началом выполнения работ специалистами запрашиваются материалы в Росреестре о получении имеющихся топографических карт, а также данных дистанционного зондирования земли на территорию проведения работ. На запрашиваемых государственных топографических картах присутствуют высотные отметки урезов воды, которые определяются в межень, другими словами, в период наиболее низкого стояния. Такие отметки как правило совпадают с полученными среднемноголетними уровнями воды, в период,

когда водный объект не покрыт льдом. Помимо отметок урезов воды, на государственных топографических картах присутствуют высотные отметки местности и горизонтالي, которые дают понимание о рельефе местности на территории проведения работ, а также в некоторых случаях позволяют узнать уклон берега водного объекта.

После получения необходимых материалов определяется местоположение береговых линий картометрическим способом. Как правило, в настоящее время на большую часть территории РФ имеются материалы, с уже имеющейся координатной привязкой. Чаще всего картографические материалы и данные дистанционного зондирования Земли предоставляются в виде растрового изображения, а также файла привязки в текстовом формате. При получении данных материалов составляется электронная карта на территорию проведения работ, затем начинается оцифровка границ водного объекта.

Важнейшим критерием при определении координат точек границы водного объекта является среднеквадратическая погрешность. При использовании картометрического способа определения координат, значение среднеквадратической погрешности составляет 0,0005 м.

После оцифровки береговых линий начинается новый этап работ, а именно - определение ширины устанавливаемой водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы водного объекта. Перед проектированием водоохранных зон и прибрежных защитных полос определяется их ширина. Во избежание ошибок при определении ширины водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы водного объекта, наиболее важным моментом является знание точного местоположения этого водного объекта. Водное законодательство регулирует эти параметры: согласно ему, ширина водоохранной зоны реки зависит от протяженности водного объекта. Для водных объектов протяженностью до десяти километров ширина водоохранной зоны определяется в размере 50 метров, от 10 до 50 километров - 100 метров, и в размере 200 метров, если протяженность свыше 50 километров.

На значение ширины прибрежной защитной полосы влияет две характеристики водного объекта. Первой характеристикой является уклон берега, который как правило определяется при визуальном изучении топографической карты с высотными отметками или при нивелировании берега водного объекта. Нивелирование представляет собой процесс измерения разницы высоты между точками на местности, а также высот этих точек относительно принятой отсчетной поверхности. Принятой отсчетной поверхностью в нашем случае является высота среднесноголетнего уровня воды. Зависимость ширины прибрежной защитной полосы от уклона берега следующая:

- при уклоне берега свыше трех градусов ширина полосы устанавливается 50 метров;
- при уклоне берега менее трех градусов ширина полосы составляет 40 метров;
- при нулевом или отрицательном уклоне берега ширина прибрежной защитной полосы составляет 30 метров.

Второй необходимой характеристикой является наличие в водном объекте мест воспроизводства, среды обитания, нереста или нагула особо ценных водных биологических ресурсов. Согласно приказу Минсельхоза России № 596 от 23.10.2019 г. к особо ценным биологическим ресурсам относятся такие виды рыб, как: белуга, осетр, севрюга. При наличии в водном объекте среды обитания, мест воспроизводства, нереста или нагула хотя бы одного из вышеперечисленных видов рыб ширина прибрежной защитной полосы, независимо от уклона берега, устанавливается в размере двухсот метров.

В следующем этапе после определения ширины водоохранных зон и прибрежных защитных полос, эти зоны откладываются в соответственных размерах от границы береговой линии.

Далее начинается новый этап работы – подготовка документов для внесения в Государственный водный реестр (ГВР) и Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН). Для внесения сведений о границах водного объекта, установленных границах ВЗ и ПЗП в ГВР федеральный орган исполнительной власти направляет в орган регистрации документ, содержащий сведения, характеризующие водный объект, сведения о параметрах зон. Документы предоставляются в электронном виде в формате XML.

На основании сведений, внесенных в реестр, устанавливаются ограничения на хозяйственное и другие виды использований земельных участков, расположенных в границах водоохранных зон. Это, в свою очередь, обязывает землепользователей и собственников соблюдать установленный правовой режим земельных участков.



Рассматриваемый пакет документов подготавливается кадастровыми инженерами при помощи программного обеспечения «Технокад». Готовый пакет документов для внесения в ЕГРН представлен ниже, на рисунке 1.

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
9e595759-9a39-42dd-a67b-299223f6b271	16.12.2022 10:20	Папка с файлами	
a472ec55-27b5-4af8-b487-1f8a10f18293	16.12.2022 10:20	Папка с файлами	
TerritoryToGKN_000341b9-01a5-4954-aed8-a02f6c388edd	15.12.2022 15:18	Документ XML	901 КБ
TerritoryToGKN_000341b9-01a5-4954-aed8-a02f6c388edd.xml.sig	16.12.2022 9:58	Файл "SIG"	4 КБ
ZoneToGKN_5eb27fa7-5350-4056-819d-dd4c6ea72c0f	15.12.2022 15:18	Документ XML	10 КБ
ZoneToGKN_5eb27fa7-5350-4056-819d-dd4c6ea72c0f.xml.sig	16.12.2022 9:51	Файл "SIG"	8 КБ

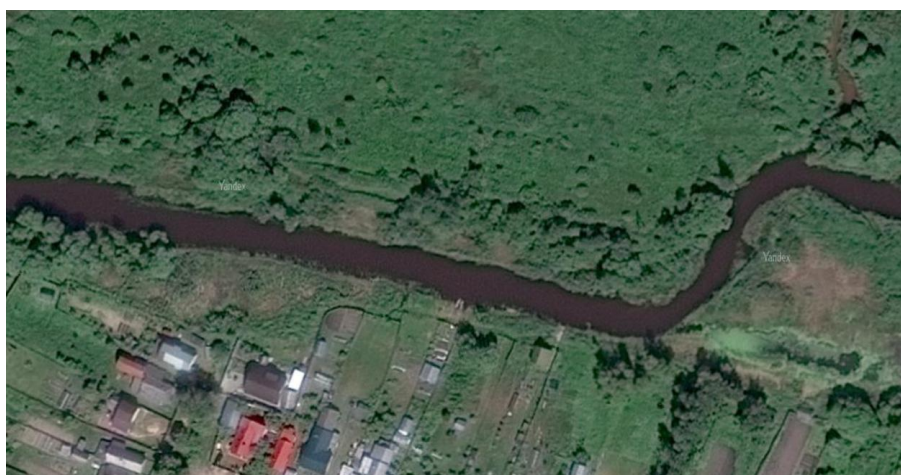
**Рисунок 1 – Программный готовый пакет документов для внесения в ЕГРН**

Документы для внесения в ЕГРН подготавливаются только кадастровыми инженерами, так как по итогу подготовки документ подписывается квалифицированной электронно-цифровой подписью кадастрового инженера, а также в XML-файле содержатся данные о кадастровом инженерере, поставившем объект на кадастровый учёт. После этого данные о кадастровом инженерере можно увидеть в свободном доступе на Публичной кадастровой карте.

При внесении границ береговой линии в ЕГРН возникает понятие береговой полосы. Она представляет собой часть территории вдоль береговой линии водного объекта, предназначенной для общественного пользования и доступа. Установленная ширина береговой полосы зависит от протяженности водного объекта: 5 метров для каналов, рек и ручьев длиной менее десяти километров, 20 метров для объектов большей длины. Следует отметить тот факт, что границы береговой полосы не вносятся в ЕГРН и не закрепляются на местности специальными информационными знаками.

Опыт практической работы кадастровым инженером одного из авторов статьи показывает, что при выполнении проектов установления границ ВЗ и ПЗП возникает ряд проблем. Рассмотрим каждую из них отдельно.

1. Необходимые картографические материалы для выполнения работ не всегда имеются в наличии в государственном фонде данных. Также отсутствует регламент проведения аэрофотосъемки, и следовательно полученные материалы не могут быть использованы при проведении работ по определению береговой линии. Например, если аэрофотосъемка проводится в период паводков, разливов, подтоплений и т.п. условий. Указанная проблема имеет серьезный характер, так как может привести к неправильному установлению границ береговых линий, а следовательно, неправильному установлению границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос. Вследствие чего могут быть нарушены права граждан, владеющих и использующих земельные участки в границах установленных ЗОУИТ. Разница в определении границ может достигать несколько метров. Пример результатов аэрофотосъемки в разные периоды на рисунках 2, 3.



**Рисунок 2 – Ортофото в безледоставный период**



*Рисунок 3 – Ортофото в период разлива русла реки*

На представленных выше рисунках разница в ширине русла составляет от пяти до 10 метров, что существенно сказывается на результате проведения работ. Очень часто при проведении работ приходится пользоваться множеством различных материалов дистанционного зондирования Земли для сверки и повышения качества определения границ береговых линий. Порой для качественного выполнения работы специалистам приходится самостоятельно выполнять работы по аэрофотосъемке.

Данную проблему могло бы решить введение официального документа, в котором был бы описан регламент проведения аэрофотосъемки с указанием периода проведения съемки. Для аэрофотосъемки отлично подошел бы месяц август. Как правило в августе уровень воды в реках становится максимально близко к среднемуголетнему уровню. Также, в августе начинает опадать листва, что положительно повлияло бы на качество дешифрирования аэрофотоснимков.

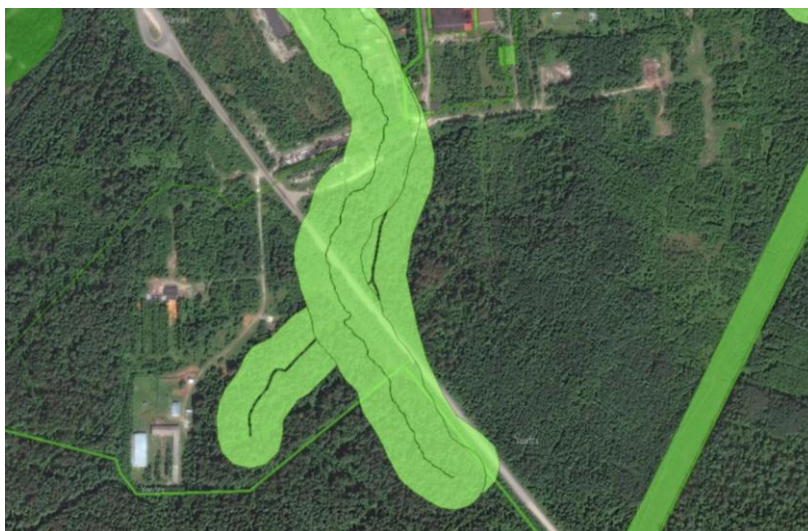
2. Отсутствие конкретного стандарта технического задания на проведение работ. Основными заказчиками проведения работ выступают министерства природы и экологии различных субъектов РФ. Техническое задание на проведение работ составляют сотрудники организации заказчика. Так как отсутствует конкретный стандарт технического задания, порой при его составлении допускается много ошибок, а также максимально неуместных пунктов и требований для выполнения работ. Часто это усугубляется низкой компетенцией специалистов, составляющих техническое задание. Можно назвать основные примеры неуместных и «бесполезных» требований технических заданий:

- техническое задание предусматривает сдачу землеустроительной документации для ЕГРН – в печатном виде на бумаге, что является абсолютно бесполезным, так как документация в ЕГРН вносится в электронном виде, включая файлы в формате XML. Соблюдение данного требования отнимает много рабочего времени, а также значительно увеличивает объем печатной документации, передаваемой заказчику;

- ошибочное составление перечня объектов проведения работ. Зачастую выражается в неверных сведениях о водных объектах, таких как название, месторасположения устья и истока водного объекта и т.д. Как правило, во время выполнения работ выясняется, что заказчики путают водные объекты по месторасположению, так как в России в одном и том же регионе и даже районе может быть два и более водных объектов с одинаковым названием. Данную проблему помогло бы решить введение стандарта технического задания на выполнение данного вида работ. Необходим такой стандарт, в котором бы четко был изложен перечень подготавливаемой документации в рамках выполнения работ по техническому заданию, а также перечень водных объектов с обязательной координатной привязкой истока и устья.

3. Некачественная работа сотрудников организаций, которые являются заказчиками проведения подобных работ, а также организаций, которым передается итоговая документация после проведения работ. Данная проблема выражается в некомпетентной проверке и приеме получаемой документации, так как среди организаций, выполняющих данный вид работ, к сожалению, встречаются недобросовестные и проводящие некачественную работу. Как правило, это выражается в некорректно определенных границах и береговых линий, и ВЗ, и ПЗП.

Пример подобного некачественного исполнения работ показан ниже, на рисунке 4.



**Рисунок 4 – Некорректно установленные границы водоохранных зон**

Границы водоохранных зон, показанные на рисунке 3 установлены в отношении одного и того же водного объекта, но разными организациями и в разных местах. Данные сведения отображаются на публичной кадастровой карте. В данном случае присутствует некомпетентность сотрудников Федеральной кадастровой палаты, внесших в ЕГРН границы водоохранной зоны, не сняв старые границы с кадастрового учёта. Также, в данном случае невооруженным глазом видна разница в качестве проведения работ разных организаций, так как организации установили границы береговых линий, ВЗ и ПЗП одного и того же водного объекта в разных местах. Результатом подобной работы может стать неверное, не точное соблюдение режима использования земель в границах зон охраны и защитных полос водного объекта.

4. Отсутствие нормативного документа, закрепляющего порядок внесения сведений о границах береговых полос в ЕГРН, а также закрепления их на местности. На данный момент границы береговых полос не вносятся в ЕГРН и никаким образом не закрепляются на местности. Считаю данную проблему значимой, так как в соответствии со ст. 6 Водного Кодекса береговая полоса является территорией общего пользования и, соответственно, в границах береговой полосы запрещено строительство. Зачастую границы береговой полосы попадают на частные земельные участки, в следствие чего граждане не могут использовать всю площадь земельного участка в своих целях. Проблема усугубляется тем, что границы береговых полос не отображаются на публичной кадастровой карте, а являются условными на местности. Несмотря на это, на местности границы береговых полос никак не закрепляются и не обозначаются. В результате чего граждане покупают земельные участки, не имея понимания о границах береговой полосы, находящейся на их участке, а также, не имея понимания о ширине и режиме использования данных зон. Данную проблему возможно решило бы определение береговой полосы – как нового вида ЗОУИТ, а также формирования нормативного документа, регулирующего правила установления данной зоны для водных объектов.

Таким образом, для решения вышеперечисленных проблем предлагается:

- разработка нормативного документа, в котором необходимо прописать регламент проведения аэрофотосъемки водных объектов, с указанием периода проведения съемки, оптимальным для этого предлагается месяц август, когда уровень воды в реках становится максимально близко к среднемуголетнему уровню;
- введение стандарта технического задания на проведение работ по установлению границ водоохранных зон (ВЗ) и прибрежных защитных полос (ПЗП);
- повышение компетентности (например, регулярные курсы повышения квалификации) сотрудников органов технического учета объектов недвижимости. Увеличение ответственности за ошибки, вносимые в реестр;
- разработка нормативного документа, закрепляющего порядок внесения сведений о границах береговых полос в ЕГРН. Установление и обозначение береговых полос на местности.

Предлагаемые решения вопросов и проблем, возникающих в процессе работ по установлению границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос, могут значительно улучшить и упростить всю рассматриваемую процедуру.

#### Список литературы

1. Водный кодекс Российской Федерации : от 03.06.2006 № 74-ФЗ; ред. от 01.05.2022 // СПС «Консультант Плюс». Законодательство.
2. Об утверждении Правил определения местоположения береговой линии (границы водного объекта), случаев и периодичности её определения и о внесении изменений в Правила установления на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов: Постановление правительства РФ от 29.04.2016 г. № 377; ред. от 22.04.2022 // СПС «Консультант Плюс». Законодательство.
3. Об утверждении Перечня особо ценных и ценных видов водных биологических ресурсов: Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 23.10.2019 г. № 596; ред. от 18.02.2020 // СПС «Электронный фонд правовых и нормативно – технических документов».
4. Об утверждении требований к описанию местоположения береговой линии (границы водного объекта) : Приказ Минэкономразвития России от 23.03.2016 № 164; ред. от 28.04.2016 // СПС «Консультант Плюс». Законодательство.

УДК 631.3

### ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ

**Сорокина Наталья Николаевна**, старший преподаватель  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: nataliyasor@rambler.ru

**Аннотация.** В статье описываются основные виды и типы болотных экосистем, их роль в функционировании других экосистем и биосферы в целом. Рассматриваются важнейшие функции водно-болотных угодий, факторы образования торфяных залежей и причины возникновения различных типов болот: верховых, низинных и переходных. В статье обозначены характерные особенности болот, факторы, приводящие к загрязнению окружающей среды ввиду осушения болот и добычи торфа. Выявлены проблемы оценки экологического состояния торфяно-болотных почв, в частности их загрязнением тяжелыми металлами, а также сорбционной (водоочистительной) и иных функции болот.

**Ключевые слова:** болота, экосистема, торфяные залежи, мелиорация, антропогенное воздействие, экологические проблемы, окружающая среда.

### OPERATION AND ASSESSMENT OF ECOLOGICAL STATUS SWAMP ECOSYSTEMS

**Sorokina Natalia Nikolaevna**, senior lecturer  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: nataliyasor@rambler.ru

**Abstract.** The article describes the main types and types of swamp ecosystems, their role in the functioning of other ecosystems and the biosphere as a whole. The most important functions of wetlands, factors in the formation of peat deposits and the causes of the emergence of various types of bogs: upland, lowland and transitional are considered. The article outlines the characteristic features of swamps and factors leading to environmental pollution due to drainage of swamps and peat extraction. The problems of assessing the ecological state of peat-bog soils, in particular their contamination with heavy metals, as well as sorption (water purification) and other functions of bogs, have been identified.

**Key words:** swamps, ecosystem, peat deposits, reclamation, anthropogenic impact, environmental problems, environment.

Избыточно увлажненные участки суши, там, где грунтовые воды выходят на поверхность, но не образуют постоянное зеркало воды и с обязательным наличием торфа называется болотами. При этом торф образуется в основном из отмерших остатков тростника, ряски, камыша и других растений, которые произрастали в воде. В основном болота возникают на местах бывших озер и по берегам рек. Если слой торфа достигает 30 см в толщину, то данные территории можно отнести к болотам, если нет, то это – заболоченные земли. Такие угодья являются водно-болотными и покрывают примерно 6% поверхности Земли. Болотистые местности являются уникальными экосистемами, которые в биосфере выполняют свои неповторимые функции и играют значимую роль, ввиду этого вопрос рассмотрения экосистем болот носит актуальный характер, а сами болота выступают особенным объектом исследования. Основными целями и задачами исследования выступают: обозначения характерных особенностей болот, рассмотрение их важных функций и оценка их экологического состояния.

Водно-болотные угодья способствуют сохранению биоразнообразия, так как улучшают качество воды, служат в качестве поглотителей вредных веществ, делают наводнения менее существенными, защищают районы вдоль берегов рек от штормов, подзаряжают подземные водоносные горизонты, а также производят продукты питания и товары для использования обществом [1].

Болота занимают огромные территории как в мире, так и в России, они являются кладовой запасов энергии и органического вещества (торфа, ягод, лекарственных растений, грибов, различных животных), но также являются хранителем информации о растительности и рельефе различных периодов. Существует несколько стадий развития болот. На первой стадии в залежах болот еще заметны представители рыбообразных, моллюсков, планктон, для их размножения необходима температура и количество кислорода в воде достаточно высоких отметок. На второй стадии формируется в основном слой низинного торфа, здесь преобладают болотные растения. Такой процесс запускается, когда испарение невелико, а поступление воды из грунта и атмосферы значительно больше. Третья стадия характеризуется уже сформированным видом болот, то есть уже возможно определить тип болот (низинное, переходное или верховое). На этой стадии процесс поступления воды либо остается на прежнем уровне, либо увеличивается, а кислород из атмосферы максимален. Процессы роста болотных растений больше, чем процессы разложения и соответственно продуктивность болот увеличивается.

В Красноярском крае изучено более 700 торфяных месторождений. Основные запасы торфа сосредоточены в Назаровском, Ирбейском, Нижне-Ингашском и Енисейском районах. В некоторых районах изученность болот незначительна, из всех болот законсервированы и разработаны 15 месторождений торфа, подлежат разведке -135. Основным практическим интересом добычи торфа в крае являются: сельское хозяйство (торф в качестве удобрений), в топливно-энергетической отрасли (коксы или брикеты из торфа), химическая промышленность (производство торфяного воска, смол и т.д), строительство (гранул для легкого бетона и др.), лечебное (производство торфяных грязей и др.) и т.д.

Особенным пунктом развития болотных территорий является перевод их в статус особо охраняемых территорий. Так, например, в Красноярском крае болота в Сухобузимском районе создана особо охраняемая территория – заказник «Саратовское болото», а в Каратузском районе создан биозаказник «Тюхтетско-Шадатский». Они играют важнейшую роль в сохранении биологического разнообразия и уникальных болотных комплексов, которые обладают существенной культурной, научной и экологической ценностью.

Водно-болотные угодья выполняют ряд важных функций:

1. Ландшафтная;
2. Межкруговоротная;
3. Биологическая;
4. Газорегуляторная;
5. Климатическая;
6. Геохимическая;
7. Гидрологическая;
8. Аккумулятивная.

В болотах на достаточно узкой поверхностной зоне, которые населены аэробными организмами, преобладают анаэробные условия и процессы ввиду того, что в болотах низкие температуры, отсутствует кислород, и потому все процессы протекают достаточно медленно, растительные остатки лишь частично подвергаются процессам разложения и депонируются, то есть

сохраняются в виде торфа. Процесс депонирования болотами парниковых газов - это одна из их важнейших функций ввиду глобального изменения климата в настоящее время.

Так как болота являются важнейшим компонентом гидрологической сети и крупнейшим резервуаром пресных вод, то функция, связанная с водным балансом планеты, очень важна, особенно на равнинных ландшафтах. Также огромное значение имеет фильтрационная способность болот, так как они фильтруют многие опасные загрязнения из поверхностных вод, атмосферных осадков, промышленных, бытовых стоков, почв и грунтов. Например, они полностью очищают от избыточного количества свинца воды атмосферных осадков. Эта способность зависит от типа и глубины торфяного слоя и составляет от 100 до 700 м<sup>3</sup>/сут/га.

Существует несколько барьеров на пути загрязнений:

1. Механический;
2. Физико-химический.

При механическом из атмосферы пылевые частицы и аэрозоли, природные и техногенные минеральные, органические и органо-минеральные частицы, которые взвешены в водах, а также гидрозоли и коллоиды, которые обогащены сорбированы ими химическими элементами. Особенно это заметно на периферии болот, там где фильтрация воды и твердых частиц обеспечивается при столкновении болотной растительности и торфа с водами поверхностного стока [2].

Физико-химический барьер является основным для водорастворимых веществ (ионов элементов и гидрозолей, которые поступают на болота с поверхностными и грунтовыми водами). Они поглощаются гуминовыми веществами, полуторными оксидами и тонкодисперсными частицами. Геохимический барьер представлен окислительным (кислородным) и глеевым влияет на окислительно-восстановительные процессы ввиду миграции химических элементов, их подвижность и валентность. Такие элементы, как железо, марганец, медь, цинк и другие мигрируют сверху вниз в торфяной залежи болот и осаждаются на глеевом геохимическом барьере, таким образом восстанавливая экосреду. Также биохимическим барьером на пути миграции многих химических элементов, таких как фосфор, калий, кальций, магний, селен, железо, марганец, цинк и т.д. выступает растительность, которые она активно поглощает. Элементы, которые поглотились болотными растениями при отмирании аккумулируются слоями в торфе, а частично выносятся из него водами, поэтому растительность можно считать важнейшим компонентом, которая обусловлена фильтрующими и сорбционными свойствами болот.

Загрязнение почв тяжелыми металлами является одним из важнейших факторов, которые определяют экологическое состояние наземных экологических систем. Деятельность человека является основным фактором поступления большей части тяжелых металлов (свинец, кадмий и др.) в окружающую среду. Например, отрасли цветной металлургии, сельское хозяйство (ввиду использования удобрений и пестицидов), работа тепловых электростанций, автомобили, бытовые и промышленные стоки вод и т.д.. Подобное загрязнение влияет на здоровье населения и наносит существенный экологический и экономический ущерб. При этом водоочистительная функция болотных экосистем очень важна и может быть сравнима с промышленной очистной установкой с высокой пропускной способностью, так, например, верховые болота в сравнении с остальными типами обладают максимальной пропускной способностью (2 га верхового болота эквивалентны одной промышленной установке) [3].

В отношении водопроницаемости болота представляют собой неоднородную среду, в частности верхний слой обладает очень высокой водопроницаемостью, основная масса торфяной залежи обладает такой способностью в меньшей степени, а нижние горизонты самой низкой ввиду того, что верхний слой сложен живым растительным покровом и моховым очесом. Причем коэффициент фильтрации убывает максимально быстро и уже в слое толщиной примерно 1 метр этот коэффициент уменьшается в тысячи и десятки тысяч раз и связано это прежде всего с уплотнением и разной степенью разложения растительных остатков, что неизбежно приводит к уменьшению размера пор. Также на водопроницаемость влияет ботанический состав и уровнем грунтовых вод. Биологические процессы достаточно высоки в верхних слоях болот ввиду периодической аэрации, которая позволяет выделить этот слой в самый деятельный, активный. Средний слой является границей между верхним и нижним слоем и обладает такими же средними показателями уровня грунтовых вод и водопроницаемости. Нижний слой самый инертный, неактивный ввиду того, что он обладает малой водопроницаемостью, постоянным количеством вод и отсутствием доступа воздуха и аэробных микроорганизмов, которые бы позволили образовывать торфяные залежи.

Гидрологические процессы в верхнем слое болот из-за высокой водопроницаемости и высокого коэффициента фильтрации позволяют воде быстро просачиваться внутрь. Сток под поверхностью болотистой местности начнется тогда, когда активное снеготаяние или сильные осадки поднимут уровень грунтовых вод.

На скорость фильтрации помимо коэффициента фильтрации влияет также и уклон поверхности грунтовых вод. Величина уклона 0,0001-0,005 характеризует естественные болотные массивы с поверхностью грунтовых вод, которые совпадают с уклоном поверхности самого болота. Хотя на скорость горизонтальной фильтрации данный факт не влияет и она также высока и составляет несколько метров или даже сотен метров в сутки, в то время как в нижнем слое скорость фильтрации составляет максимум 6 м/год. Таким образом, с выпуклых болот слой стекаемой воды огромен, но главным образом на скорость горизонтального стекания воды с болотных массивов определяется все же водопроницаемостью верхнего слоя болотного массива.

Добыча торфа неблагоприятно влияет на окружающую среду, так как взвешенные частицы попадают в ближайшие водные объекты, а при применении экскаваторного и фрезерного методов добычи торфа образуется большое количество мелкой пыли и таким образом загрязняет атмосферу выбросами загрязняющих веществ. Также неблагоприятным фактором является осушение болот, так как оно изменяет водный баланс территории, это происходит из-за того, что грунтовые воды теряют свой потенциал и, следовательно, уровень подземных вод понижается и они по-другому распределяются по сопряженным территориям [4]. Под влиянием торфоразработок возрастает концентрация тяжелых металлов на осушенных участках, например, содержание кобальта возрастает в 2-4 раза, других металлов на осушенных участках возрастает в 2 раза, а при добыче торфа - в 5 раз. Особенно высоко содержание тяжелых металлов в древесных растениях, так, для цинка увеличение контрастности составляет 3 раза, а для некоторых растений содержание свинца при осушении и торфоразработки увеличивается в 12 раз.

Помимо перечисленных неблагоприятных последствий осушение является одной из причин возникновения пожаров. Так, длительное горение торфяников максимально загрязняет атмосферу, в том числе во время горения высвобождаются загрязнители, которые находятся в торфе, а в районах пострадавших от радиозагрязнения в атмосферу выделяются и радионуклиды. Так как Россия занимает второе место (после Канады) в мире по количеству торфяных залежей и составляет примерно 150 млрд тонн, то в теплое время года активные очаги возгорания торфа наносят существенный неблагоприятный эффект. Многочисленные возгорания торфяников наблюдаются в Центральной России, в Уральском и Сибирском федеральном округах. Чем раньше начинается теплый период года с высокими температурами, тем быстрее начинаются пожары на торфяниках и к концу теплого сезона достигает существенных цифр. Из года в год эта статистика колебалась в зависимости от средней температуры по различным регионам от нескольких десятков до нескольких тысяч возгораний. В Красноярском крае также постоянно происходят возгорания торфяников, которые вызываются как антропогенным воздействием, так и природными факторами, как, например, ударом молний и по сути являются особым видом пожара, так как горение происходит в виде тления, то есть без пламени. Так, в районе Оганера и других местах на севере края случаются постоянно. В 2023 году торфяные пожары случались также в Шушенском и Енисейском, Богучанском и других районах, были достаточно быстро ликвидированы. Для предотвращения повторных возгораний необходимо в течение нескольких суток наблюдать за данными территориями [5]. Также для защиты от пожаров необходимо проводить мероприятия по расчистке территорий, организовывать дежурство противопожарных звеньев, восстанавливать водоисточники для тушения и т.д. Важно организовать реконструкцию торфяных пожаров на картах, которые покажут, как восстановление гидрологического режима болот на местах мелиорации и торфяной добычи способствуют значительному уменьшению в дальнейшем торфяных пожаров.

В целом осушение и торфяные разработки оказывает очень негативное воздействие на окружающую среду (природные ландшафты, биологическое разнообразие, атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды и т.д.) так как на этих территориях обезвоживается торф, разлагаются органические вещества, биогенные элементы выносятся за пределы их месторождений, то есть меняются природные и хозяйственные функции болот. Причем это не зависит от того, какое направление использования избирается после осушения (в лесном или сельском или ином хозяйствах). На болотных ландшафтах также уничтожаются местообитания болотных и околотовных видов животных и растений.

Также существенным негативным фактором осушения болот и добычи торфа является ослабление или утрачивание естественной водорегулирующей функции болот и прилегающих территорий, которые зависят от рельефа, характера и гранулометрического состава грунтов, подстилающих остаточных торфяных залежей. Следующим негативным моментом является усиление влияния атмосферных засух и заморозков, ввиду того, что нарушается термоизоляционный фактор и меняется микроклимат, который становится более контрастным.

Так как площади антропогенно-преобразованных болот постоянно растут, это вызывает ряд экологических проблем, таких как: снижение разнообразия флоры и фауны, минерализация торфяников, снижение уровня грунтовых вод, пыльные бури, загрязнение вод, почв и т.д. Нарушенные территории снижают возможности природы по самоочищению и негативные процессы приобретают все больший размах, этому способствует дисбаланс экологического равновесия между естественными и антропогенными ландшафтами. Замечено, что осушенные болотные земли, переданные в ведение сельскохозяйственных предприятий не смогли обеспечить наилучший социальный, экономический и экологический эффект, и потому сохранность торфяно-болотных почв, учитывая их экосистемную важность сможет обеспечить ответственное и устойчивое их управление.

Для рационального и эффективного использования болотных фитоценозов немаловажное значение имеет биологическая продуктивность болот для того, чтобы знать закономерности функционирования экосистем данного типа растительности. Одним из основных продуцентов основной части фитоценозов болот являются сфагновые мхи. Их надземная фитомасса на верховых болотах достигает 80%, а на переходных порядка 50%. Так как болота возникают двумя основными путями: из-за зарастания водоемов либо же из-за заболачивания почв. Конечно, непременным условием является избыточная увлажненность, что диктуется рельефом данной (низины, куда стекают осадки и грунтовые воды, либо равнины, где отсутствует сток, что приводит к образованию торфа). Ввиду данных условий возникают 3 основных типа болот:

1. Низинные (эвтрофные) – это такой тип болот, который образуется за счет грунтовых вод на берегах озер, рек и т.д., богатых водно-минеральными элементами. Для таких болот характерна определенная растительность: тростник, рогоз, осока, зеленые мхи, ольха и береза.

2. Верховые (олиготрофные) – с кислой средой, расположены в основном на плоских водоразделах и питаются за счет осадков из атмосферы, с небольшим количеством минеральных веществ, растительность преобладает следующая: кустарнички, вереск, сфагновые мхи, багульник, голубика, клюква, кассандра.

3. Переходные (мезотрофные) – являются между низинными и верховыми болотами по минеральному питанию и характеру растительности, которая представлена: березой, сосной, лиственницей, кустарнички, мхи зеленые и сфагновые.

Продуктивность сфагновых и зеленых мхов определяется биологией вида, эдафическими (почвенными условиями, условиями питания растений) и климатическими условиями. Например, годичный прирост сфагнумов различных видов составляет от 34 до 84% от их общей биомассы, а зеленых мхов – 34%. Годичный опад мхов при этом равен величине их годового прироста. У остальных травянистых болотных растений надземная часть на зиму отмирает и в связи с этим их годичный прирост и фитомасса составляет от 1 до 3 т/га, а подземная часть составляет примерно 10-15 т/га.

По многим функциям болота имеют общемировое значение, так как они сохраняют разнообразие биосферы и участвуют в круговороте углерода и воды ввиду того, что они соединяют различные экологические системы вместе с организмами и элементами, которые присутствуют в них. Также они образуют и получают новые свойства организмов (гибридов), позволяют это сделать максимально приближенно к условиям повышенной изменчивости внешней окружающей среды и участвуют в процессе образования новых форм организмов и иных элементов на данных территориях. Болота используются в различных сферах народного хозяйства и потому подвержены технологическому и антропогенному воздействию на них: они подвергаются воздействию различных негативных видов загрязняющих стоков; на них проводятся неограниченные, бесконтрольные лесозаготовки, которые нарушают болотный баланс, на участках с низкой заболоченностью на болотах добывается массово торф; строятся различные объекты жилой и промышленной инфраструктуры.

В связи с этим следующими приоритетными направлениями по сохранению болотных экосистем являются: ограничение строительства на заболоченных территориях; уменьшение добычи торфа, усиление мер по предупреждению стока промышленных и бытовых стоков и т.д.



### Список литературы

1. Бадмаева, Ю.В., Морев, И.О., Кудрин, В.С. Устойчивость агроландшафтов Минусинской лесостепи Красноярского края / Ю.В. Бадмаева, И.О. Морев, В.С. Кудрин // Астраханский вестник экологического образования – Астрахань, ООО «Нижеволжский экоцентр», 2021. - № 1 (61) – С.75-79.
2. Каюков, А.Н. Прогнозирование и планирование рационального использования отдельных видов природных ресурсов и охраны природной среды /А.Н. Каюков // В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции – Курган: Изд-во Курганская СХА им. Т.С. Мальцева, 2022. – С.34-38.
3. Колпакова, О.П., Ильев, И.П., Щекин, А.Ю. Проблемы деградации земель Красноярского края / О.П. Колпакова, И.П. Ильев, А.Ю. Щекин // В сборнике: Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. Материалы IX международной научно-практической конференции – п. Молодежный, 2020. – С.54-62.
4. Малолетко, А.А., Иванова, Е.С., Харанжевская, Ю.А., Синюткина, А.А, Гашкова, Л.П. Оценка антропогенной деградации болот Западной Сибири на примере верхового болота в бассейне реки Гавриловка / А.А. Малолетко, Е.С. Иванова, Ю.А. Харанжевская, А.А. Синюткина, Л.П. Гашкова // В книге: Тринадцатое Сибирское совещание и школа молодых ученых по климато-экологическому мониторингу. Тезисы докладов российской конференции. Под ред. М.В. Кабанова. – Изд-во: Аграф-Пресс. 2019. – С. 204-205.
5. Потапова, Т.М., Марков, М.Л., Задонская, О.В. Установление гидрохимического фона верховых болот различных регионов России для обоснования нормативов допустимого воздействия на болота / Т.М. Потапова, М.Л. Марков, О.В. Задонская // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2020 Т.65 № 3 – С.455-467
6. Сорокина, Н.Н. Основные задачи и экологически обоснованные методы обеспечения рационального и эффективного природопользования в Красноярском крае / Н.Н. Сорокина // В сборнике: Перспективы развития науки: землеустройство, кадастр и охрана окружающей среды. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Красноярск, Красноярский ГАУ. 2023. – С. 137-139.

УДК 528.08

### ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА СРЕДИНЫ XX ВЕКА

**Шумаев Константин Николаевич**, почетный геодезист РФ, кандидат технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: konstantin.shumaev@yandex.ru

**Аннотация:** В настоящей статье изложены исторические сведения и память об участниках формирования геологической провинции Сибири, такой как Енисейский кряж, который в настоящее время является уникальной минерально-сырьевой базой России. Особая значимость уделена геодезистам и геологам с которыми автор статьи вместе работал и лично был знаком.

**Ключевые слова:** ископаемые, кряж, месторождение, нивелир, рулетка, светодальномер, теодолит.

### GEODETIC RESEARCH THE MINERAL RESOURCE BASE OF THE YENISEI RIDGE IN THE MIDDLE OF THE XX CENTURY

**Shumaev Konstantin Nikolaevich**, honorary geodesist of the Russian Federation, candidate of technical sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: konstantin.shumaev@yandex.ru

**Abstract:** This article presents historical information and memory about the participants in the formation of the geological province of Siberia, such as the Yenisei Ridge, which is currently a unique mineral resource base in Russia. Special importance is given to the surveyors and geologists with whom the author of the article worked together and was personally acquainted.

**Key words:** fossils, ridge, deposit, level, tape measure, light meter, theodolite.

Енисейский кряж богат полезными ископаемыми: рудное и россыпное золото, железные руды, полиметаллы, ниобий, бокситы, магнезит, тальк, каменный уголь, многочисленные источники минеральных вод и лечебных грязей.

Датой открытия в Нижнем Приангарье Горевского свинцово-цинкового месторождения считается 1967 год. За открытие и изучение этого месторождения наиболее отличившимся геологам Ю.А. Глазырину (1924-1961), Е.И. Врублевичу (1922-2008), И.Н. Загорулько (1924-2005), А.Т. Стеблевой (1925-2017) и М.Л. Шерману (1927-1999) была вручена Ленинская премия [1].

Пополнение геологических кадров Нижнего Приангарья в середине прошлого столетия шло из столиц и крупных городов союзных республик СССР и г. Норильска за счет расконвоированных зеков и ссыльных осужденных по политическим статьям.

Минерально – сырьевая база Енисейского кряжа сегодня воплотилась в горнодобывающие предприятия, которые ежегодно пополняют золотовалютные запасы страны на многие десятки тонн золота и других полезных ископаемых.

В недрах Енисейского кряжа россыпное золото было найдено в середине XIX века.

Северной геологоразведочной партией Ангарской геологоразведочной экспедиции (Ангарская ГРЭ) в 1975—1979 гг. были выявлены залежи окисленных золото - содержащих руд на Олимпиадинском месторождении Северо-Енисейского района. Первоначально суммарные запасы золота составили более 500 тонн. За открытие Олимпиадинского месторождения рудного золота звание «Первооткрыватель месторождения» в 1987 году было присвоено участникам этих событий геологам Н.Ф. Гаврилову, Л.В. Ли (1932-2002 гг.), Г.П. Круглову и А.Я. Курилину (1934-1999). За подготовку Олимпиадинского золоторудного месторождения к промышленному освоению была присуждена Государственная премия СССР в области науки и техники за 1987 год. Из числа первооткрывателей ее получили геологи Л.В. Ли и А.Я. Курилину [2].

В 1945 году в Приангарье (пос. Мотыгино) прибыл инженер-геодезист Трофим Григорьевич Дюкарев (1906-1986), бывший осужденный по ст. 58 УК РСФСР. С его прибытием началось формирование топографо-геодезической и маркшейдерской службы поисковых и геологоразведочных работ на большей части Енисейского кряжа. К детальной разведке выше упомянутых месторождений Дюкарев Т.Г. имел прямое отношение, соответствующие заслуги и уважение в геологической среде. Как пишет о себе Дюкарев Т.Г. в автобиографии от 11 декабря 1951 г.: "Родился 18 августа 1906 года в деревне Городище Курской области (губернии) в крестьянской семье. В 1934 году закончил геодезический факультет Воронежского института землеустройства с получением диплома инженера геодезиста. Направлен на работу по специальности в Воронежское Госземство. Работая в должности начальника триангуляционного отряда 17 января 1937 года был арестован по статье контрреволюционная деятельность (КРД). До 17 января 1945 года срок наказания отбывал в Норильском трудовом исправительном лагере (Норильлаг) где постоянно трудился по своей основной специальности. Знаю все виды топографо-геодезических и маркшейдерских работ".

В должности старшего геодезиста Ангарской ГРЭ Красноярского геологического управления (КГУ) геодезист Т.Г. Дюкарев работал с 15 июня 1949 года до ухода на заслуженный отдых в 1978 году.

Топографо-геодезическое и маркшейдерское обеспечение геологоразведочных работ твердых полезных ископаемых есть действие направленное на геометризацию изучаемых земных недр. Только большой производственный опыт и научное видение геологов и геодезистов приводит к окончательному вероятнейшему результату подсчета запасов полезных ископаемых.

Учитывая природно-климатические, ландшафтные и иные особенности мало обжитого Енисейского кряжа того времени изыскательские работы и исследования часто приходилось начинать с нуля. Обследование состояния пунктов государственной геодезической сети (ГГС), выбор методов сгущения ГГС, уточнение границ рудного поля месторождения, определение масштаба и метода топографической съемки местности, изыскательские работы по проектированию дорог и подъездных путей к геологическим профилям, вертолетным площадкам, вахтового поселка геологоразведчиков, мест хранения взрывчатых веществ и многое другое.

Выбор масштаба топографической съемки местности и высоты сечения рельефа зависит от геологического строения месторождения, формы, размеров и глубины залегания рудных тел. Интервалы геологического опробования рудных тел месторождения определяют выбор масштабов геологических планов, горизонтального и вертикального масштабов геологических разрезов.

Геодезическое обеспечение геологоразведочных работ включает в себя перенесение проекта в натуру таких объектов как геологические траншеи и каналы, шурфы, устья скважин отвесного и наклонного бурения, различные виды геофизических исследований и последующая их планово-высотная привязка. Маркшейдерские работы по заложению на местности и дальнейшему обслуживанию проходки тяжелых горных выработок шахт и штолен в эпоху инженера геодезиста Дюкарева Т.Т. на месторождениях Енисейского кряжа считалось обычным делом. Точность пространственного положения объектов геологических исследований определялась сложностью геологического строения месторождения и типа полезного ископаемого.

В таблицах 1,2,3 и 4 представлены топографо-геодезические приборы уходящей эпохи, которые участвовали в геометризации месторождений твердых полезных ископаемых на Енисейском кряже в середине XX столетия [3, с. 12-61, с. 74].

**Таблица 1 – Теодолиты**

Тип прибора	Технические характеристики
	<p>Оптический теодолит ОТ-02 был разработан в 1939 году под руководством С.В. Елисеева. В 1940 году на заводе «Аэро-геоприбор» был начат его серийный выпуск. Теодолит предназначен для измерения горизонтальных углов, направлений и вертикальных углов на пунктах триангуляции и полигонометрии 2-го и 3-го классов. Он был отнесен к группе «Универсальный высокоточный комплект». В 1965 году инструмент был модернизирован и получил название ОТ-02 М.</p>
	<p>Теодолит Те-Д3 относится к числу высокоточных инструментов производства Венгрии, который широко применялся в СССР ВТУ (военное топографическое управление). Погрешность измерения горизонтальных углов одним приемом не превышает 1".</p>
	<p>Оптические теодолиты ТБ -1, ТБ-3, Тео 040 предназначены для измерения горизонтальных углов, направлений и вертикальных углов в сетях триангуляции и полигонометрии 3-го класса. Тео 040 выпускало Народное предприятие «Карл Цейс», Йена (Германия), а ТБ-1, ТБ-3 – оптико-механические заводы СССР. Они имеют удивительное конструктивное сходство с Тео 040. Погрешность измерения направления из одного приема не превышает 1.1".</p>

	<p>Оптический теодолит 2Т2 применялся для измерения горизонтальных углов и направлений в триангуляции и полигонометрии 3-го и 4-го классов, в геодезических сетях сгущения, в инженерной (прикладной) геодезии, астрономогеодезических измерениях. Погрешность измерения горизонтального угла составляет не более 2".</p>
	<p>Теодолит - тахеометр ТТ-50 выпущен заводом «Геофизика» в 1950 году. Теодолит имеет лимб и алидаду с верньерами, покрытые серебром. Особое расположение рабочих частей прибора позволяет брать отсчеты по горизонтальному и вертикальному кругам, не сходя с места. Вертикальный круг имеет систему надписи делений 0° - 60°, 300° - 360°. Погрешность измерения горизонтального угла одним приемом не превышает 30".</p>
	<p>Теодолит ТТ-5 выпускался в СССР с 1958 года взамен ТТ-50. Погрешность измерения горизонтального и вертикального углов одним приемом не превышает 30".</p>
	<p>Теодолит малогабаритный ТМ-1 в СССР выпускался с 1952 года. Имеет большое конструктивное сходство с теодолитами ТТ-50 и ТТ-5. Погрешность измерения горизонтального угла одним приемом не превышает 1'.</p>

**Таблица 2 – Нивелиры**

Тип прибора	Технические характеристики
	<p>Нивелир НГ относится к глухим нивелирам. Применялся для технического нивелирования и нивелирования IV класса, при этом использовались нивелирные шашечные рейки типа РН-3.</p>
	<p>Нивелир НВ-1 относится к глухим нивелирам. Применялся для технического нивелирования III и IV классов по нивелирным шашечным рейкам типа РН-3.</p>
	<p>Нивелир НЗ относится к глухим нивелирам, в СССР серийно такие нивелиры выпускались с 1967 года. За основу его создания был взят нивелир НВ-1. Предназначен для технического нивелирования III и IV классов по нивелирным шашечным рейкам типа РН-3.</p>
	<p>Нивелир НТ относится к глухим нивелирам, в СССР серийно стали изготавливать с 1969 года. За основу его создания был принят нивелир НВ-1. Предназначен для технического нивелирования по сплошным или складным нивелирным шашечным рейкам типа РН-3 и РН-4.</p>
	<p>Нивелир НЛЗ предназначен для технического нивелирования. Выпускался отечественными оптико-механическими заводами с 1958 года. Этот геодезический инструмент относится к нивелирам с наклонным лучом визирования. Был сконструирован Л.А. Романовым. Средняя квадратическая ошибка превышения на 1 км хода не превышала 50 мм. Этот инструмент применялся в маркшейдерии и строительстве линейных сооружений.</p>

Таблица 3 - Инструменты для линейных измерений

Тип прибора	Технические характеристики
	<p>Стальная мерная лента. К их числу относится стальная мерная 20-метровая лента. Относительная ошибка измерения стальной лентой колеблется в пределах от 1:1000 до 1:3000. Стальные мерные ленты применялись для измерения расстояний между точками земной поверхности при выполнении разбивочно-привязочных работ различного назначения.</p>
	<p>Рулетки. Со середины 20 века для измерения линейных величин начали широко применяться рулетки, изготовленные из сплошной стальной ленты. Они имели длину от 5 до 50 м, ширину в зависимости от длины от 5 до 20 мм и толщину от 0,1 до 0,4 мм. Наибольшее применение они находили при производстве разбивочно-привязочных работ в строительстве и горном деле (маркшейдерии).</p>
	<p>Базисный прибор. Был предназначен для высокоточных линейных измерений в полигонометрии, триангуляционных базисов и базисных сторон. Измерения выполнялись подвесными инварными проволоками длиной 24 и 48 метров по заранее тщательно провешенной теодолитом линии. Средняя квадратическая ошибка измеренного базиса была на уровне 1:400 000, а измерения выходной стороны 1:150 000.</p>
	<p>Дальномеры. К их числу относились дальномерные насадки ОТД и др. с относительной ошибкой измерения расстояний на местности не грубее 1:1000, насадки ДД-2 и ДД-3 конструкции И.А. Грейма и Г.Г. Никифорова с относительной ошибкой измерения расстояний не более 3 см на 100 м измеряемого расстояния и др. Эти дальномеры (насадки) подходили ко многим теодолитам и кипрегелям, выпускаемым с ними в одно время.</p>
	<p>Светодальномеры. К числу первых отечественных инструментов относятся светодальномер СВВ-1, совершивший революцию в линейных геодезических измерениях, разработанный В.П. Васильковым и В.А. Величко в 1953 году, светодальномер ЭОД-1, разработанный ЦНИИГАиК в 1958 году под руководством В.М. Назарова, «Кристалл», разработанный в в 60-е годы прошлого столетия, и СТ-62М, разработанный в МИИГАиК. К более поздней модели относятся СТ5 "Блеск" и другие светодальномеры. Все светодальномерные устройства позволяли прямым или косвенным способом определять время распространения электромагнитных волн в пределах измеряемого отрезка местности.</p>

**Таблица 4 - Топографическая съемка местности**

Тип прибора	Технические характеристики
	<p>Гониометр как геодезический инструмент представлял собой соединение экера и буссоли. Название гониометра происходит от греческого слова <i>gonia</i> – угол ... метр. Этот прибор в сочетании с ручным безреечным дальномером ДСП и эклиметром применялся для рекогносцировочных и предварительных инженерно-геодезических изысканиях.</p>
	<p>Мензула и сам метод мензульной съемки были изобретены в начале XVIII века альторским профессором Преторием (1537-1616). Этот инструмент по прошествии четырех столетий мало изменился. Первоначально широкое практическое применение мензульной съемки отмечалось во Франции при картографировании территории королевства во времена Людовика XIV (1638-1717). Изображение рельефа земной поверхности горизонталями на картах было предложено голландским геометром (геодезистом) Н. Крукиесом в 1729 году. Мензульная съемка дорог в больших объемах проводилась военно-топографической службой в армии США при президенте Джордже Вашингтоне (1732-1799), который имел специальность землемера и познания в области топографии.</p>

За период с 15 июня 1949 года и до ухода на заслуженный отдых в 1978 году при личном участии инженера-геодезиста Дюкарева Т. Г. и сотрудников топографо-геодезической службы Ангарской ГРЭ на Енисейском кряже были разведаны и поставлены на учет в государственном комитете запасов СССР (ГКЗ) практически все разведанные месторождения рудного золота, свинца и цинка, сурьмы, бокситов, ниобия. В настоящее время минерально-сырьевая база Енисейского кряжа, к сожалению исследователей недр Красноярского края, не пополняется новыми разведанными запасами полезных ископаемых. Живет и прогрессирует на Енисейском кряже горнодобывающая промышленность: Компания "Васильевский рудник," АО "ГЕРФЕД," предприятие "Боголюбовское", Золотодобывающая компания Золотая звезда, ПАО «Полюс», ООО "Артель старателей Ангара-Север" и др.

#### Список литературы

1. История открытия и изучения Горевского месторождения / [bstudy.net/951840/estestvoznanie/istoriya](http://bstudy.net/951840/estestvoznanie/istoriya).
2. Олимпиадинское месторождение золота / [my.krskstate.ru...olimpiadinskoie-mestorozhdenie](http://my.krskstate.ru...olimpiadinskoie-mestorozhdenie).
3. Шумаев К.Н. Геодезия. Топографо-геодезические инструменты уходящей эпохи: учеб. пособие / Шумаев К.Н., Сафонов А.Я., Мойсеенок Ф.Н.; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005.- 163 с.

## СЕКЦИЯ 2.2. ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИН В АПК

УДК 637

### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ КРС СИБИРИ И УРАЛА

**Бастрон Андрей Владимирович**, кандидат технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: abastron@yandex.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные технологии и оборудование молочных ферм крупного рогатого скота Сибири и Урала: беспривязное содержание дойных коров на ферме крупного рогатого скота (КРС), раздача кормов на кормовой стол мобильным кормораздатчиком (электрифицированным или на базе трактора), подталкивание корма мобильным электрифицированным роботом-подталкивателем, естественная вентиляция животноводческого помещения через вентиляционные отверстия в светопрозрачном коньке коровника с перемешиванием его вентиляторами и регулированием подачи приточного воздуха с помощью штор, скреперная установка для чистки коровника от навоза, гидравлическая система навозоудаления из коровника, установка для сепарации навоза и сушки твердой фракции для дальнейшего использования его в качестве подстилки коровам, использование доильной установки «Карусель» для доения коров.

**Ключевые слова:** беспривязное содержание КРС, кормовой стол, подталкиватель кормов, вентиляция коровника, сепарация навоза

### MODERN TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT OF DAIRY FARMS FOR CATTLE IN SIBERIA AND THE URALS

**Bastron Andrey Vladimirovich**, candidate of technical sciences, associated professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: abastron@yandex.ru

**Abstract.** The article discusses modern technologies and equipment of dairy farms of cattle in Siberia and the Urals: loose keeping of dairy cows on a cattle farm, distribution of feed to the feed table by a mobile feed dispenser (electrified or tractor-based), feed pushing by a mobile electrified pusher robot, natural ventilation of the livestock building through ventilation holes in the translucent ridge of the barn with a mixing it with fans and regulating the supply air supply with the help of curtains, a scraper unit for cleaning the barn from manure, a hydraulic system for manure removal from the barn, a unit for separating manure and drying the solid fraction for further use as bedding for cows, the use of the milking machine "Carousel" for milking cows.

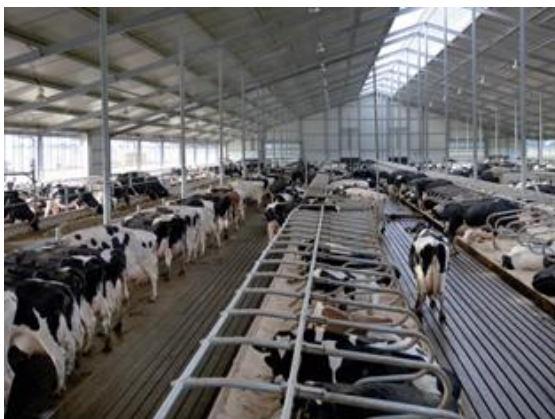
**Key words:** loose cattle housing, feed table, feed pusher, barn ventilation, manure separation

Молочно-товарные фермы (МТФ) крупного рогатого скота (КРС) с коровниками на 200 и 400 голов привязного содержания были построены в СССР в 70-е – 80-е годы прошлого века. В настоящее время в Сибири и на Южном Урале построены и строятся новые животноводческие комплексы, например, в КФХ Зубаревой Н.В. Шушенского района [4] и АО «Искра» Ужурского района [7] Красноярского края, ООО «Племенной завод «Россия»» Сосновского района Челябинской области [3] и в других сельскохозяйственных предприятиях, в которых дойные коровы содержатся беспривязно (рис. 1). Оборудование для этих коровников производится, например, компанией ГЕА (рис. 1) [4]. Каждая корова имеет свое скотоместо (рис. 2).

Кормление животных осуществляется на кормовых столах (рис. 3), организованных в проходах коровника, куда мобильными кормораздатчиками (электрифицированными (рис. 4) или на базе тракторов) осуществляется раздача кормов. Мобильными электрифицированными роботами-подталкивателями кормов, например, подталкивателями кормов ПК-1 производства Слободского машиностроительного завода, корм толкается в сторону животных по всей длине кормового стола несколько раз сутки (рис. 5). Использование автоматического подталкивателя кормов (или по другому пододвигателя кормов, подравнивателя кормов) позволяет снизить затраты на ручной труд и повысить продуктивность вследствие полного потребления кормов животными в течении суток.



Поение животных осуществляется преимущественно в групповых поилках, расположенных равномерно по помещению коровника (рис. 6.).



*Рисунок 1 – Коровник беспривязного содержания [5]*



*Рисунок 2 – Организация скотомест в коровнике [5]*



*Рисунок 3- Кормовой стол [5]*



*Рисунок 4 - Электрифицированный мобильный робот-кормораздатчик [5]*



*Рисунок 5–Электрифицированный робот-подталкиватель кормов ПК-1 [5]*



*Рисунок 6 – Групповая поилка [5]*

Поддержание нормативных параметров микроклимата в коровнике является одной из важных задач обеспечения высокой продуктивности животных [1, 2]. Вентиляция помещения коровника осуществляется по-разному, в зависимости от времени года. В зимнее время естественная приточная вентиляция осуществляется через открытые ворота с противоположных сторон коровника (или ворота, открытые с одной стороны). Вытяжка осуществляется через вентиляционные отверстия в светопрозрачном коньке коровника, с помощью форточек, управление которыми осуществляется с помощью тросов. В весенний и осенний периоды времени

регулирование подачи приточного воздуха осуществляется с помощью штор или жалюзи (рис. 7), устроенных в стенах коровников. В летнее время шторы опускаются, воздух подается и удаляется через открытые проемы со всех сторон коровника. В жаркий период воздух перемешивается вентиляторами (рис. 8). В наиболее жаркий период лета, поскольку коровы круглогодично содержатся в коровнике, дополнительно могут быть использованы установки для его увлажнения.



*Рисунок 7 – Вентиляционные шторы [5]*



*Рисунок 8 – Вентилятор для перемешивания воздуха в коровнике [5]*

Освещение коровника в дневное время осуществляется естественным светом, через светопрозрачный конек, а в темное время - с помощью светодиодных светильников, расположенных на несущих конструкциях помещения. Поскольку доение коров осуществляется в доильном зале – система освещения должна обеспечивать норму освещенности при кормлении коров (рис. 9).

Очистка коровника от навоза осуществляется скреперными установками (рис. 10). Скреперной установкой навоз перемещается в конец коровника, где он проваливается через щель, устроенную в бетонном полу, в приямок, откуда гидравлическим способом перемещается в установку для сепарации навоза. В сепараторе из навоза отделяется солоmistая часть, которая в дальнейшем подсушивается. В процессе сушки происходит также и обеззараживание, что позволяет использовать в дальнейшем эту часть навоза в качестве подстилки. Из оставшейся жидкой части отделяется вода, которая используется повторно для перемещения гидравлическим способом новой порции навоза. Недостающая вода пополняется из водопровода. Жидкая фракция навоза перекачивается насосами в навозохранилище.



*Рисунок 9 – Освещение коровника [5]*



*Рисунок 10 – Скреперная установка уборки навоза в коровнике [5]*

Наблюдение за состоянием коров осуществляется с помощью следящей системы и датчиков, размещенных на шейном ремне коровы. Если корова длительное время не пересекает головой линию кормового стола, постоянно находится на скотоместе, поступает сигнал на смартфон обслуживающему персоналу, чтобы он обратил на данную корову внимание. Оценка состояния

оборудования в коровнике в целом, а также наблюдение за животными осуществляется с помощью системы видеонаблюдения.

Доение коров чаще всего осуществляется на доильных установках «Карусель» (рис. 11). Предварительная очистка и охлаждение молока могут также осуществляться с использованием оборудования компании GEA [5].



*Рисунок 11 – Доильная установка «Карусель» [5]*

Характерными особенностями молочного комплекса ООО «Племенной завод «Россия»» является трехразовое доение коров, в связи с их большой продуктивностью (средний удой 1100 кг/год) [3], предварительной охлаждение молока холодной водой, поступающей в водонапорную башню из скважины и отсутствие танков-охладителей в системе первой переработки молока: предварительно очищенное и охлажденное молоко сразу поступает в емкость молоковоза и транспортируется на Челябинский молочный комбинат.

Таким образом, строительство новых животноводческих помещений, использование современных технологий и оборудования на молочных фермах КРС Сибири и Урала, наряду с селекционной деятельностью (например, в АО «Племенной завод «Россия» ведется племенная работа с использованием генетического материала лучших быков-производителей голштинской породы Американской и Канадской селекции компании WWS [3]), позволяет передовым хозяйствам успешно поддерживать или даже повышать молочную продуктивность коров и производить конкурентоспособную продукцию.

#### **Список литературы**

1. Бастрон, А.В. Энергоэффективная система микроклимата семейной фермы на 30 дойных коров / Бастрон А.В., Бастрон Т.Н. // Актуальные вопросы аграрной науки. 2020. № 35. С. 5-13.
2. Бастрон, Т.Н. Обзор систем микроклимата коровников ферм КРС / В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. материалы международной научно-практической конференции. Красноярский государственный аграрный университет. 2019. С. 87-93.
3. Животноводство / АО «Племенной завод «Россия»». – Текст: электронный // URL: <https://pzrossia.ru/> (дата обращения 27.03.2024).
4. Крупнейшее фермерское хозяйство Красноярского края. Молочно-товарная ферма ИП ГК(Ф)Х Зубарева Н.В. крупнейший производитель сырого молока. – Текст : электронный // URL: <https://kfh24.ru/> (дата обращения 27.03.2024).
5. Молочное животноводство / Продукты & сервисы. – Текст : электронный // URL: <https://www.gea.com/ru/products/milking-farming-barn/promanure-manure-handling/manure-handling-cleaner/?i=Dairy-farming> (дата обращения 27.03.2024).
6. Подталкиватель кормов ПК-1. – Текст: электронный // URL: <https://xn--80aafbgjspeefnprkbc3azgbr.xn--p1ai/> (дата обращения 27.03.2024).
7. Производство и продажа мяса и молочной продукции / АО «Искра». – Текст: электронный // URL: <http://xn----tbccbkcbbw7m.xn--p1ai/ao-iskra> (дата обращения 27.03.2024).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СКОРОСТНЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

**Васильев Александр Александрович**, кандидат технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: vilkas57@mail.ru

**Лисунов Олег Васильевич**, кандидат технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: lov196006@yandex.ru

**Богиня Михаил Васильевич**, кандидат технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: bmw-1964@yandex.ru

**Беляева Елена Витальевна**, магистрант  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: bu\_bu\_bu\_bu@bk.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы определения технологических параметров для скоростных сельскохозяйственных машин. В теоретической части выявлены причины неудовлетворительной работы серийных орудий на повышенных скоростях. Для этого исследованы деформация почвы клином и движение пласта после его разрушения. Изучен характер движения почвы по рабочей поверхности трехгранного клина. Построена траектория движения отдельных элементов пласта после схода с рабочей поверхности. На основании проведенных исследований определены параметры скоростного культиватора: высота стоек и расстояние между рядами лап.

**Ключевые слова:** технологический параметр, почва, культиватор, скорость, траектория, клин, стойка, лапа.

*Исследование и публикация статьи выполнены при финансовой поддержке КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в ходе выполнения научных исследований в интересах НОЦ «Енисейская Сибирь» по проекту «Разработка энергоэффективного многофункционального почвообрабатывающего орудия, адаптированного для условий Красноярского края».*

## MAIN TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF HIGH-SPEED TILLAGE MACHINES

**Vasiliev Alexander Alexandrovich**, candidate of technical sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: vilkas57@mail.ru

**Lisunov Oleg Vasilyevich**, candidate of technical sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: lov196006@yandex.ru

**Boginya Mikhail Vasilyevich**, candidate of technical sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: bmw-1964@yandex.ru

**Belyaeva Elena Vitalievna**, undergraduate student  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: bu\_bu\_bu\_bu@bk.ru

**Abstract.** The article considers the issues of determining the technological parameters for high-speed agricultural machines. In the theoretical part, the reasons for the unsatisfactory operation of serial guns at increased speeds are revealed. For this purpose, the deformation of the soil by a wedge and the movement of the formation after its destruction were studied. The nature of soil movement along the working surface of a triangular wedge has been studied. The trajectory of movement of individual elements of the formation after the descent from the working surface is constructed. Based on the conducted research, the parameters of the high-speed cultivator were determined: the height of the racks and the distance between the rows of paws.

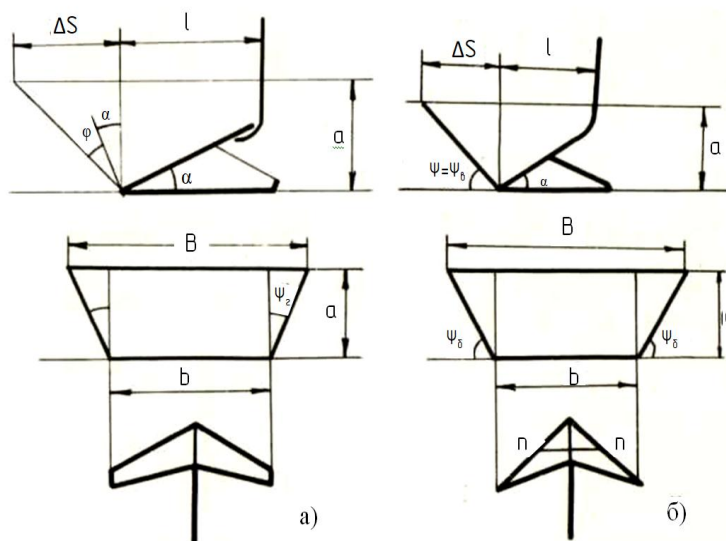
**Key words:** technological parameter, soil, cultivator, speed, trajectory, wedge, rack, paw.

*The research and publication of the article were carried out with financial support KGAU "Krasnoyarsk Regional Fund for Support of scientific and Scientific-technical activities" in the course of scientific research in the interests of REC "Yenisei Siberia" under the project "Development of an energy-efficient multifunctional tillage tool adapted to the conditions of the Krasnoyarsk Territory".*

Под оптимальными основными технологическими параметрами, обеспечивающими нормальное протекание технологического процесса при минимально возможных энергетических затратах, понимается расстояние между рядами рабочих органов культиваторов и между корпусами (по ходу орудия) отвального плуга, а также высоту (расстояние от опорной плоскости рабочих органов до точки их крепления на раме орудия) стоек рабочих органов.

До настоящего времени эти параметры почвообрабатывающих машин определяли на основании законов статики. При этом обычно использовали положения, которые разработаны В.С.Жегаловым [4] применительно к зубовым боронам, Л.И.Воробьевым [2, 3] применительно к культиваторам и В.В.Труфановым [5] для плоскорезов. Эти исследования касались создания орудий для работы на скоростях 1,1-1,9 м/с, и в этом случае положения вышеуказанных авторов были правомерны. С появлением новых энергонасыщенных тракторов орудия с прежней расстановкой рабочих органов при работе на скоростях более 1,9 м/с нарушали агротехнику обработки почвы и имели повышенное тяговое сопротивление, хотя и были созданы в полном соответствии с ранее принятыми рекомендациями. Поэтому в нашу задачу входило сначала объяснить причину неудовлетворительной работы серийных орудий на повышенных скоростях, а затем определить оптимальные технологические параметры новых машин к современным тракторам.

Расстановку рабочих органов почвообрабатывающих машин предлагается проводить в соответствии с длиной  $\Delta S$  и шириной  $B$  зоны распространения пласта на поверхности почвы (Рисунок 1).



**Рисунок 1- Схема для определения величин  $\Delta S$  и  $B$ : а) - по В. С. Жегалову; б) - по В. П. Горячкину**

По материалам исследований были получены зависимости углов  $\Psi_z$  и  $\Psi_v$  (в горизонтальной и вертикальной плоскостях) скола пласта от скорости  $V$  и углов  $\beta$  и  $\gamma$  (Рисунок 2). Серия опытов по определению деформации почвы клиньями в различных почвенных условиях показала три характерных направления линии разрушения пласта (рис.3): I - трещина идет от носка клина под углом  $\Psi$  к горизонту; II - трещина идет сначала горизонтально по дну борозды, затем выходит на дневную поверхность; III - трещина идет ниже дна борозды и выходит на дневную поверхность.

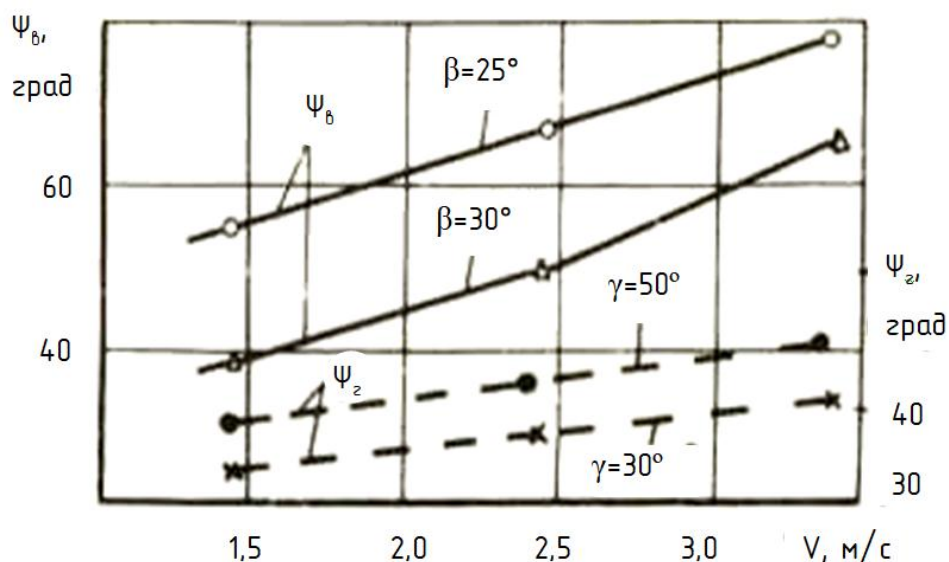


Рисунок 2 - Зависимость угла  $\Psi_{\delta}$  наклона линии разрушения пласта от скорости  $V$  и углов  $\beta$  и  $\gamma$  плоского (○) и трёхгранного клиньев (△)

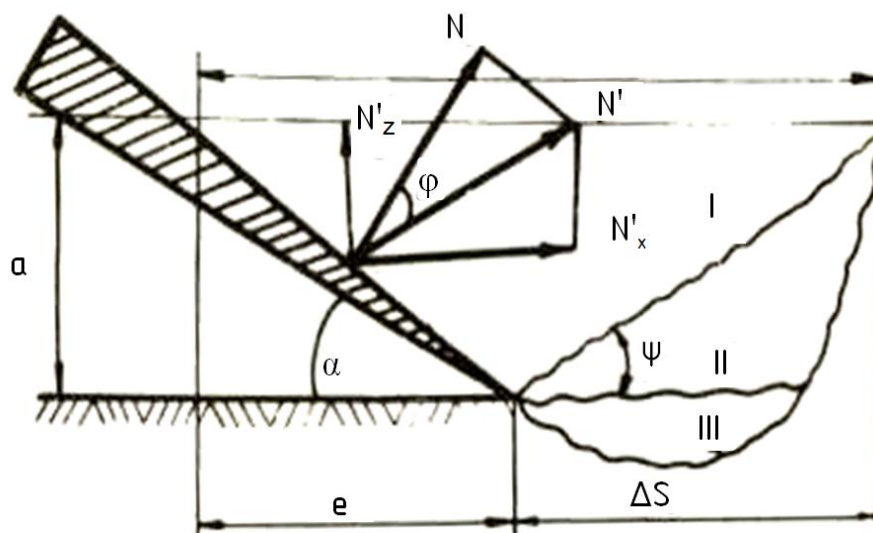


Рисунок 3 - Типичные направления линии разрушения (отрыва) пласта суглинистых почв клином

Вид I – разрушения наблюдается при обработке рыхлых почв, II-в оптимальных условиях, III-сильно иссушенных и переуплотненных. Схема разрушения пласта вида I представлена на рисунке 3. В опытах, результаты которых представлены на рисунке 2, наблюдалось разрушение пласта вида II.

Однако для определения параметров почвообрабатывающих повышенных скоростях, оказалось недостаточно знать длину сколотого пласта и угол наклона плоскости скола к дну и стенке борозды. Поэтому потребовалось изучить характер движения пласта после его разрушения рабочим органом.

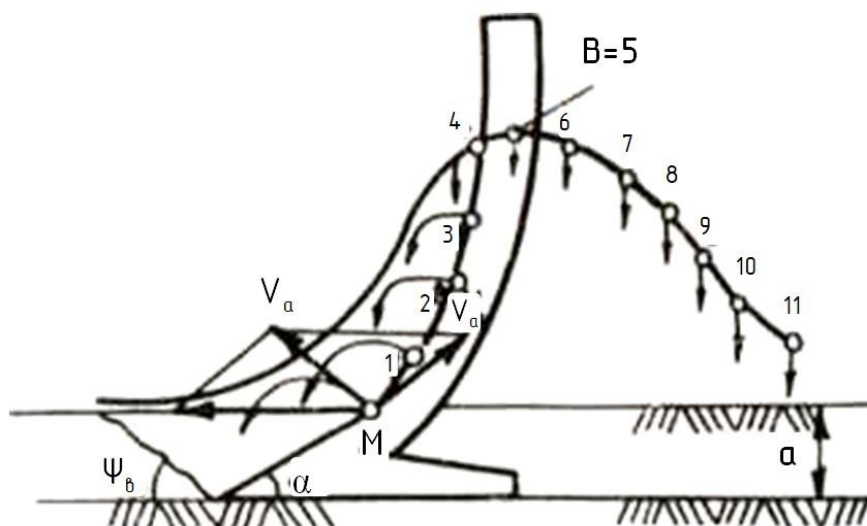
В процессе экспериментальных исследований работы культиваторов и их рабочих органов установлено, что движение отдельных элементов пласта после его разрушения лапами культиватора происходит по двум направлениям: по стойке вверх и по рабочим поверхностям самой лапы.

Часть пласта, которая движется по стойке, увлекается вперед до тех пор, пока высота подъема не достигнет максимума. После этого почва покидает стойку. Другая часть пласта, которая не попала на стойку, движется по рабочей поверхности лапы, а затем покидает ее пределы и ведет себя как тело, брошенное наклонно вперед со скоростью

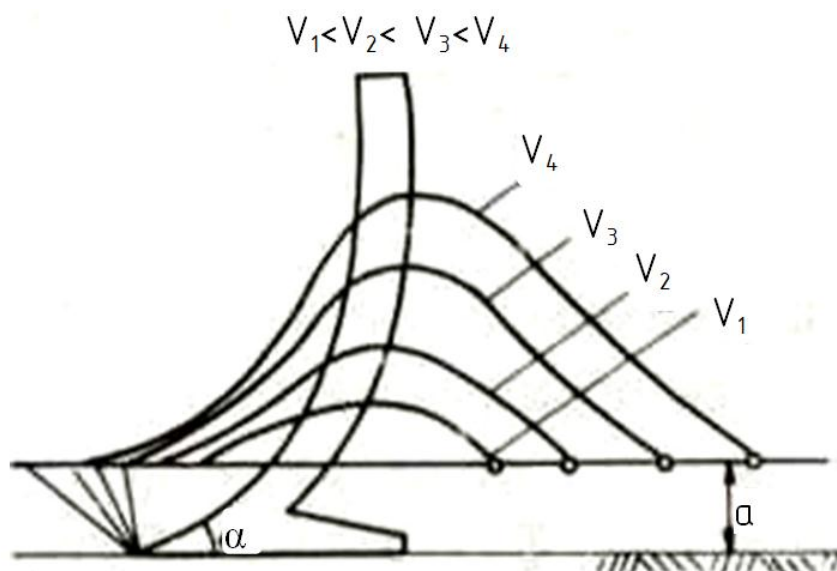
$$V_a = V_n + V_p,$$

где  $V_n$ - переносная скорость, равная скорости движения  $V$ ,

$V_p$ - относительная скорость движения элементов пласта по рабочему органу. На рисунке 4 схематично показана огибающая траекторий движения отдельных элементов пласта (I-II), движущихся после схода с рабочей поверхности. Эта огибающая траекторий и характеризует сплошной почвенный вал, параметры которого (высота и длина) определяют расстояние между рядами лап и высоту их стоек. Из анализа огибающих кривых движения почвенного вала при различной скорости хода лап культиватора видно (Рисунок 5), что с увеличением скорости высота и длина почвенного вала возрастают.



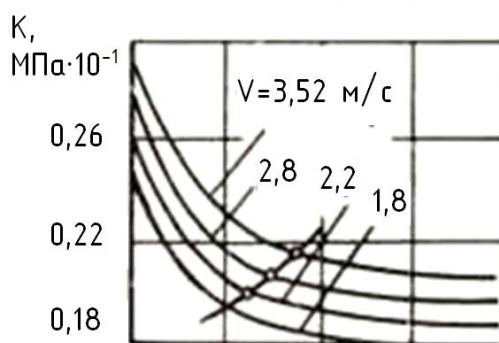
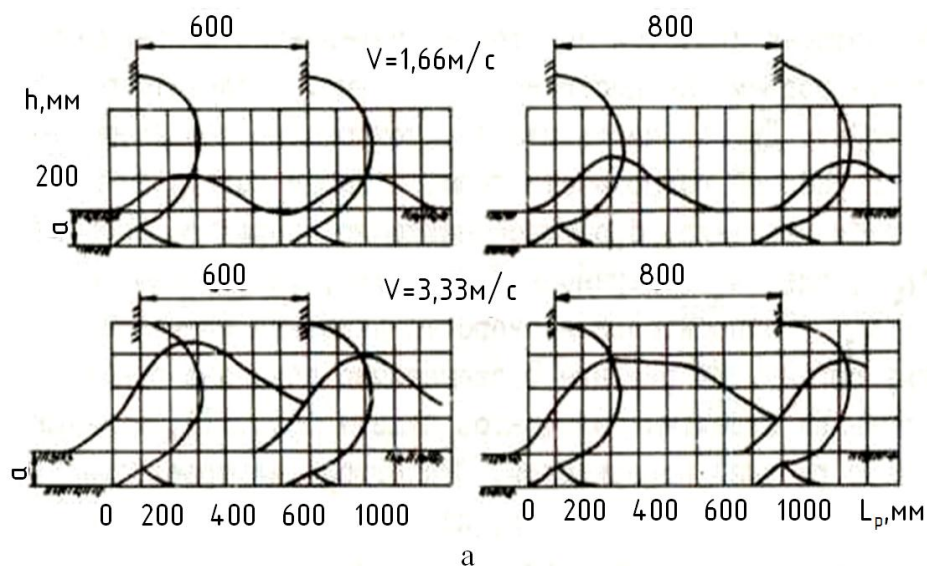
**Рисунок 4 - Направление движения частиц пласта в различных точках огибающей кривой почвенного вала для лап культиватора**



**Рисунок 5 - Траектория движения пласта при различной скорости хода лап культиватора**

При определении параметров культиваторов изучали: траекторию движения пласта при скорости 1,66-3,33 м/с, а также удельное сопротивление орудия при скорости 1,8; 2,2; 2,8 и 3,52 м/с. Установлено, что повышение скорости культиватора способствует подъему почвенного вала с 200 до 400 мм, причем длина почвенного вала также возрастает от 600 до 1000 мм. Земляной вал от второго ряда лап перекрывается валом от первого ряда лап (рисунок 6,а). Увеличение расстояния между рядами лап (первым и вторым) приводит к тому, что почвенные валы от первого и второго

рядов лап все больше и больше раздвигаются и при  $L_p = 800$  мм их перекрытие отсутствует полностью.

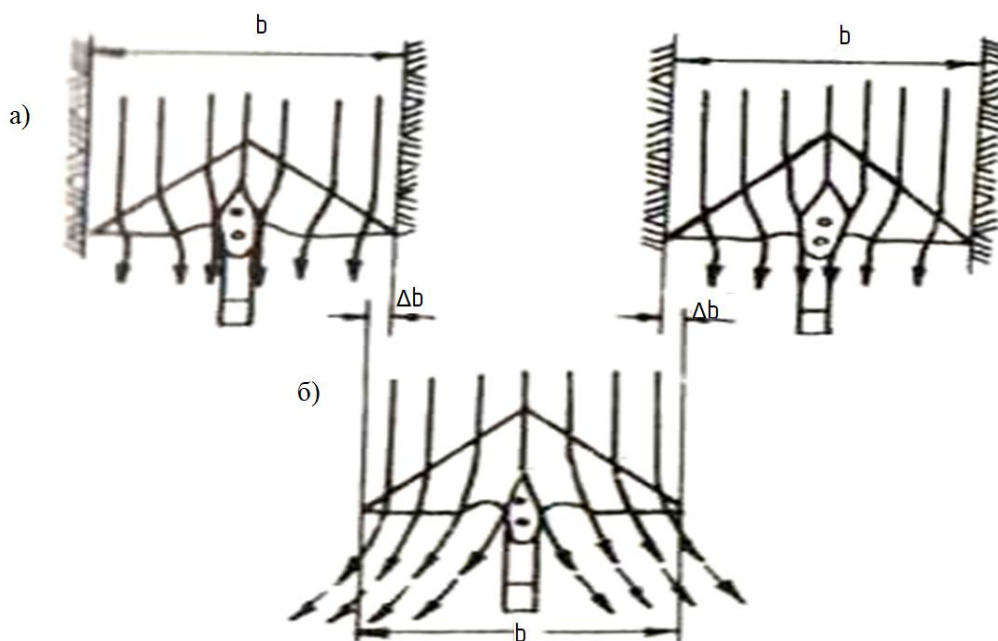


**Рисунок 6 - Влияние скорости  $V$  и расстояния  $L_p$  между рядами лап двухрядного культиватора на высоту  $h$  почвенного вала – а и удельное сопротивление  $K$  - б**

Энергооценка показала, что с увеличением расстояния между рядами лап удельное сопротивление  $K$  уменьшается и при  $L_p = 700$  мм становится практически постоянным (Рисунок 6,б). Изменение тягового сопротивления от скорости для культиватора с лапами новой геометрии ( $\beta=23^\circ$ ,  $\gamma=80^\circ$ ) и объясняется параметрами почвенного вала: его длиной и высотой [1], а это, в свою очередь, и определяет параметры культиватора: высоту стоек и расстояние между рядами лап. Расстояние между рядами лап новых культиваторов следует выбирать из условия:  $700 \leq L_p \leq 800$  мм,  $h \approx 400$  мм.

Исследования движения почвы по рабочей поверхности трехгранного клина проводили в почвенном канале. Установлено, что характер движения почвы зависит не только от параметров рабочего органа, скорости, но и от условий работы (открытая борозда - "полусвободное резание" или закрытая борозда - "блокированное резание"). При "блокированном резании" почва смещается к стойке, при "полусвободном" - от стойки к концам крыльев лап. С увеличением скорости боковые смещения частиц почвы возрастают. Увеличение угла  $\gamma$  также приводит к возрастанию отклонения траектории движения пласта относительно направления движения. Так, в условиях "полусвободного резания" при  $\gamma=30^\circ$  и  $V = 1,29 \dots 3,5$  м/с траектории движения частиц почвы отклонились в стороны от стойки на  $2,3^\circ$ , при  $\gamma=50^\circ$  - на  $3,8^\circ$ , и  $\gamma=70^\circ$  - на  $5,6^\circ$ . В условиях "блокированного резания" при тех же скоростях и углах  $\gamma$  угол отклонения касательных к траекториям движения почвенных частиц изменялся с  $5-6^\circ$  до  $3,4-4,4^\circ$ . Схема отклонения траектории движения пласта при "блокированном" (передний ряд культиватора) и "полусвободном" (второй ряд культиватора) резании представлена на рисунке 7.





**Рисунок 7 - Схема движения почвы относительно передних – а) и задних – б) лап культиватора**

Расстановка рабочих органов по ходу орудий и ширине захвата должна производиться не только на основании параметров зоны распространения деформации пласта почвы, но и с учетом величины разбрасывания почвы при работе агрегата на повышенных скоростях. Для конструкции двухрядных культиваторов характерно при их работе образование сплошного почвенного вала каждым рядом лап. Это и определяет параметры орудий. Для нового культиватора рекомендуется выбирать расстояние между рядами лап из условия  $700 \leq L_p \leq 800$  мм. Высота стоек культиватора должна быть не менее 400 мм.

#### Список литературы

1. Васильев А.А., Лисунов О.В., Богиня М.В., Олейникова Е.Н. Исследование влияния параметров рабочих органов и режимов работы культиватора модульного типа на качественные и энергетические показатели поверхностной обработки почвы. - Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии г. Ульяновск / 2023 / № 1 / С. 190-197.
2. Воробьев Л.И. Культиваторы и зубые бороны. - М.: Конструкция машин, основы эксплуатации и элементы расчета рабочих органов / Л. И. Воробьев. - Москва: изд-во и 1-я тип. Машгиза, 1950 (Ленинград). - 160 с.
3. Жегалов В.С-. Конструирование и расчет сельхозмашин. - М, - Л., 1934.
4. Труфанов В. В. Влияние основных параметров симметричных лап на деформацию почвы. - Вестник с.-х. науки, 1963, № 10.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ СТЕБЕЛЬНЫХ КОРМОВ

**Долбаненко Владимир Михайлович**, кандидат технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: dwm-82@mail.ru

**Аннотация.** В статье обоснована и разработана конструкция измельчителя прессованных стебельных кормов, представлены сведения о проведении теоретических и экспериментальных исследований работы измельчителя прессованных стебельных кормов, определены наиболее значимые факторы, оказывающие наибольшее влияние на процесс измельчения стебельных кормов и получены математические модели, описывающие процесс измельчения прессованных стебельных кормов определены оптимальные значения критериев оптимизации.

**Ключевые слова:** корм, измельчитель, сила, мощность, производительность, затраты, методика, фактор, критерий.

## DETERMINATION OF OPTIMAL PARAMETERS AND OPERATING MODES OF THE STEM FEED SHREDDER

**Dolbanenko Vladimir Mikhailovich**, candidate of technical sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: dwm-82@mail.ru

**Abstract.** The article justifies and develops the design of the crushed stem feed grinder, presents information on the theoretical and experimental studies of the work of the crushed stem feed grinder, defines the most significant factors that have the greatest influence on the process of grinding stem feed and produces mathematical models describing the process of grinding pressed stem feed determined optimal values of optimization criteria.

**Key words:** feed, shredder, power, capacity, productivity, costs, methodology, factor, criterion.

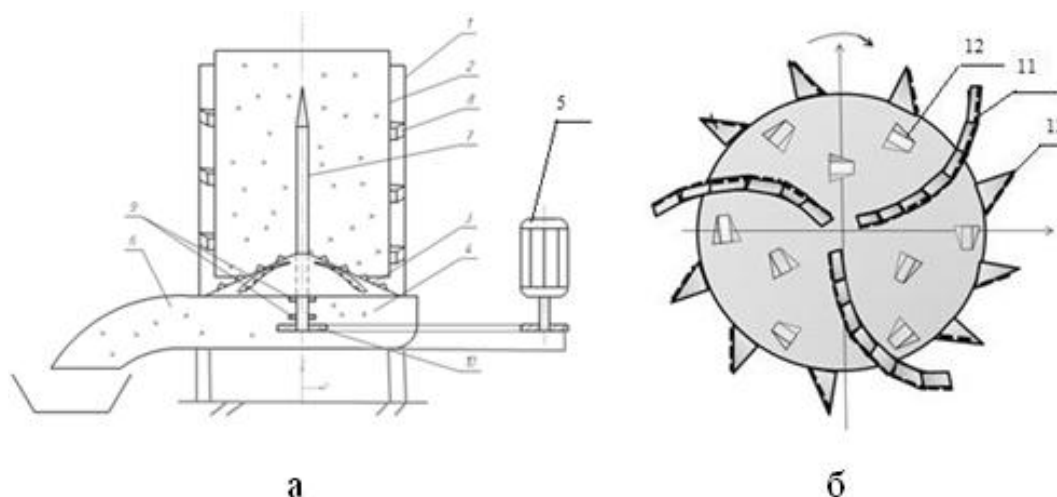
Проведя аналитические исследования в области применения машин и оборудования для осуществления процесса измельчения прессованных стебельных кормовых материалов становится возможным заключить то, что все существующие конструкции измельчителей имеют один важнейший недостаток, такой как достаточно большие затраты энергии на измельчение кормов [1, 2]. Так как в настоящее время в России существует достаточно большое количество хозяйств, в которых крупный рогатый скот (КРС) содержится в небольших количествах, принимая это во внимание возникает необходимость в снижении энергетических затрат, приходящихся на приготовление кормов. Следовательно, принято решение о разработке измельчителя прессованных стебельных кормовых материалов, конструкция которого будет лишена выше приведенного недостатка.

Осуществление аналитических исследований, показало, что для того, чтобы добиться уменьшения энерго затрат целесообразнее всего проводить измельчение прессованных стебельных кормовых материалов с использованием машин и оборудования, которые имеют в своем составе комбинированные измельчающие органы. Основываясь на этом утверждении, предложена конструкция измельчителя прессованных стебельных кормовых материалов, которая позволит добиться измельчения с меньшими энерго затратами.

Для осуществления измельчения прессованных стебельных кормовых материалов предложена конструкция измельчителя представленная на рисунке 1, а. Измельчитель имеет в своем составе вертикально установленный на раме цилиндрический бункер 1, электрический привод 5, шкив привода 10. На внутренней поверхности бункера 1 имеется наливка 8, выполненная в виде шнековой наливки, на днище этого бункера имеется конусообразный измельчающий рабочий орган 3. На измельчающем конусе 3 по его периметру имеются измельчающие сегменты зубчатого типа 13, а на поверхности располагаются двухплоскостные измельчающие сегменты 12, данные сегменты имеют дугообразный профиль, вместе с этим на поверхности измельчающего органа 3 также горизонтально располагаются измельчающие элементы зубчатого типа 11 (рисунок 1, б),

имеющие поперечное сечение в виде ромба. В центре измельчающего органа 3 размещена направляющая игла 7, установленная посредством применения подшипников качения 9, установленных снизу измельчающего органа 3. Также измельчитель оснащен выгрузным воздуховодом.

Рабочий процесс представленного на рисунке 1 измельчителя прессованных стебельных кормовых материалов осуществляется в следующей последовательности. Прессованный стебельный кормовой материал в виде тюка или рулона, помещается в бункер 1, имеющий на внутренней своей поверхности шнековую навивку 8 (см. рисунок 1, а). Фиксация тюка либо рулона прессованного стебельного корма 2 в бункере осуществляется посредством накалывания его на иглу 7. Вращение измельчающего органа 3 осуществляется от электрического привода 5 через шкив привода 10. Измельчаемый стебельный кормовой материал в виде тюка или рулона, при вращении измельчающего органа 3, вступает во взаимодействие со шнековой навивкой 8, измельчаясь при этом, наряду с этим его измельчение также осуществляется и на измельчающем органе 3, на который он постоянно опускается под воздействием собственной массы. На поверхности измельчающего органа 3, стебельный кормовой материал осуществляет свое измельчение вдоль и поперек своих волокон посредством взаимодействия с измельчающими элементами зубчатого типа 11, корм также измельчается, взаимодействуя с двухплоскостными измельчающими сегментами 12 и измельчающими сегментами зубчатого типа 13. Стебельный кормовой материал после своего измельчения проходит через отверстия измельчающего органа 3 имеющие ромбообразную форму и направляется через воздуховоды 4 и 6, предназначенные для выгрузки корма, выгружается из машины.



**Рисунок 1 – Измельчитель прессованных стебельных кормовых материалов: а – схема общего вида измельчителя; б – схема измельчающего рабочего органа**

**Таблица 1 – Техническая характеристика предлагаемой конструкции измельчителя прессованных стебельных кормов**

Показатель	Значение показателя
Производительность, т/ч	1,5...2
Размер кормовых частиц после измельчения, мм	20...60
Установленная мощность, кВт	5,0
Объем бункера, м <sup>3</sup>	5
Значение угловой скорости вращения рабочего органа, с <sup>-1</sup>	4,8
Эксплуатационная масса, кг	1420
Габариты измельчителя, мм:	
длина	2570
ширина	2570
высота	1755

Разработанный измельчитель прессованных стебельных кормовых материалов обладает следующими достоинствами перед другими существующими конструкциями измельчителей, это такие достоинства как: 1. наиболее равнозначное (многоплоскостное) измельчение стебельных кормов в продольной и поперечной плоскостях; 2. уменьшение энерго затрат на осуществление измельчения посредством того, что измельчение (резание) происходит при возникновении скольжения; 3. одновременно с измельчением корма осуществляется и его пневматическое транспортирование в животноводческие кормушки или на кормовой стол; 4. повышается качество измельченных кормов, то есть повышается однородность размерных фракций измельченных стебельных кормовых материалов; 5. повышение надежности измельчителя при его эксплуатации. Показатели технической характеристики предлагаемого измельчителя прессованных стебельных кормовых материалов представлена в таблице 1 [3].

Проводя аналитические и экспериментальные исследования, становится возможным сделать вывод о том, что на протекание процесса измельчения стебельных кормовых материалов влияют различные факторы, среди которых довольно сложно выделить какой-то один главенствующий. Принимая это во внимание, принято решение о проведении дополнительных экспериментальных исследований, целью которых будет являться получение математической модели, адекватно описывающей процесс измельчения. Проведя исследование физико-механических свойств стебельных кормовых материалов, подвергающихся измельчению, были определены критерии оптимизации. Наряду с этим были определены факторы, оказывающие наибольшее влияние на осуществление процесса измельчения. Исследование процесса измельчения прессованных стебельных кормовых материалов (рулонов) осуществлялось на примере измельчения сена, имеющего влажность на уровне 15 %, состоящего из люцерны. При определении наиболее значимых факторов были проведены однофакторные эксперименты, которые позволили исключить малозначительные факторы. Проведение экспериментальных исследований осуществлялось с трехкратной повторности ( $N=3k$ ) при определении влияния ( $3k-1$ ) числа факторов (где  $k$  – кратность матрицы эксперимента). Число проведенных опытов (экспериментов) определялось исходя из условия  $N>l$  (где  $l$  – число рассматриваемых (оцениваемых) факторов). Наиболее значимые факторы, а также уровни их варьирования представлены в таблице 2.

Проводя аналитические исследования априорно полученной информации, установлено то, что на процесс измельчения прессованных кормовых материалов оказывают наибольшее влияние такие факторы как: угловая скорость с которой вращается измельчающий орган,  $X_1 (\omega)$ ,  $c^{-1}$ ; количество зубчатых сегментов, которые расположены по периметру измельчающего органа,  $X_2 (Z)$ , шт., количество измельчающих сегментов, имеющих двухплоскостной дуговой профиль,  $X_3 (n)$ , шт., а также угол между измельчающим органом конусного типа и горизонтальными зубчатыми измельчающими элементами,  $X_4 (\alpha)$ , градусов. Экспериментальные исследования были проведены по матрице Плакета-Бермана (таблица 3). Уровни варьирования факторов обозначались как +, 0, -, что соответствует верхнему, основному и нижнему уровням их варьирования. В качестве критериев оптимизации были приняты: энергоемкость процесса  $Y1 (N)$ , кВт; время, затрачиваемое на измельчение материала  $Y2 (T)$ , с; средневзвешенная длина измельченных частиц,  $Y3 (L_{cp})$ , см.

**Таблица 2 – Наиболее значимые факторы, а также уровни их варьирования**

Наименование	Угловая скорость, с которой вращается измельчающий орган, $\omega$ , $c^{-1}$	Количество зубчатых сегментов, которые расположены по периметру измельчающего органа, $Z$ , шт.	Количество измельчающих сегментов, имеющих двухплоскостной дуговой профиль, $n$ , шт.	Угол между измельчающим органом конусного типа и горизонтальными зубчатыми измельчающими элементами, $\alpha$ , град.
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$
Верхний уровень (+)	4,8	9	9	40
Основной уровень (0)	3,2	6	6	35
Нижний уровень (-)	1,6	3	3	30

По результатам проведенных экспериментальных исследований процесса измельчения прессованных стебельных кормовых материалов были получены значения коэффициентов

уравнения регрессии. Обработка полученных экспериментальных данных была проведена с использованием программы Statgraphicsplusversion 2.1 for Windows.

В результате проведения экспериментальных исследований процесса измельчения прессованных стебельных кормовых материалов получены следующие математические модели:

– энергоёмкость процесса  $N$ , ( $Y_1$ ):

$$N = 2,571283 + 0,582433 \cdot \omega + 0,061233 \cdot Z + 0,798067 \cdot n + 0,753 \cdot \alpha - 0,0002 \cdot \omega \cdot Z + 0,0001 \cdot \omega \cdot \alpha - 0,0001 \cdot Z \cdot \alpha - 0,0001 \cdot n \cdot \alpha - 0,0055 \cdot \omega^2 - 0,0006 \cdot Z^2 - 0,0077667 \cdot n^2 - 0,007 \cdot \alpha^2; \quad (1)$$

– время, затрачиваемое на измельчение материала  $T$ , ( $Y_2$ ):

$$\begin{aligned} \dot{O} = & 18,43992 - 11,41393 \cdot \omega + 1,47030 \cdot Z - 5,33787 \cdot n - 1,92323 \cdot \alpha - 0,0001 \cdot \omega \cdot Z - \\ & - 0,0008 \cdot \omega \cdot n + 0,0000475 \cdot \omega \cdot \alpha - 0,0017 \cdot Z \cdot n - 0,00007 \cdot Z \cdot \alpha + 0,0009 \cdot n \cdot \alpha + \\ & + 0,1089 \cdot \omega^2 - 0,0139 \cdot Z^2 + 0,0521667 \cdot n^2 + 0,0184667 \cdot \alpha^2; \end{aligned} \quad (2)$$

**Таблица 3 – Матрица проведения экспериментальных исследований (матрица Плакета-Бермана)**

№ опы-та	Угловая скорость, с которой вращается измельчающий орган $\omega$ , с <sup>-1</sup>	Количество зубчатых сегментов, которые расположены по периметру измельчающего органа, Z, шт.	Количество измельчающих сегментов, имеющих двух-плоскостной дуговой профиль, n, шт.	Угол между измельчающим органом конусного типа и горизонтальными зубчатыми измельчающими элементами, $\alpha$ , град.	Энергоёмкость процесса, $Y_1$ (N), кВт		Время, затрачиваемое на измельчение материала $Y_2$ (T), с	Средневзвешенная длина измельченных частиц, $Y_3$ ( $L_{cp}$ ), см
					холостой ход	работа под нагрузкой		
	- 0 +	- 0 +	- 0 +	- 0 +				
1	+	-	-	-	0,7	1,5	15	12
2	-	+	-	-	0,8	1,3	30	7,8
3	-	-	+	-	0,8	1,4	35	9
4	+	+	+	-	0,69	1,42	6	4,8
5	+	-	-	+	2,8	3,8	15	14
6	-	+	-	+	0,75	1,29	29	7,7
7	-	-	+	+	0,81	1,33	32	8,2
8	+	+	+	+	0,69	1,45	8	6,0
9	0	0	0	0	0,66	2,07	20	6,1
10	0	+	-	+	0,66	2,01	19	6,0
11	-	0	-	-	0,8	1,41	29	7,8
12	+	0	+	+	3,6	4,8	6	6,1
13	-	+	-	0	0,8	1,3	32	7,9
14	-	0	+	+	0,8	1,6	33	8,2
15	0	+	+	-	0,66	2,02	20	5,4
16	+	-	+	0	2,94	3,8	7	7,4
17	+	-	0	+	2,97	4,0	9	7,5
18	0	-	+	-	0,66	2,05	20	6,0

– средневзвешенная длина измельченных частиц,  $L_{cp}$  ( $Y_3$ ):

$$L_{\bar{n}\bar{\delta}} = 5,633467 - 1,953067 \cdot \omega - 1,8963 \cdot Z - 2,908 \cdot n - 0,2482 \cdot \alpha - 0,0003 \cdot \omega \cdot Z - \\ - 0,0005 \cdot \omega \cdot n + 0,00003 \cdot \omega \cdot \alpha + 0,0002 \cdot Z \cdot n - 0,00007 \cdot Z \cdot \alpha + 0,0000068 \cdot n \cdot \alpha + \\ + 0,0191 \cdot \omega^2 + 0,018 \cdot Z^2 + 0,0283 \cdot n^2 + 0,00247 \cdot \alpha^2. \quad (3)$$

В результате обработки данных, полученных в ходе проведения экспериментальных исследований процесса измельчения прессованных стебельных кормовых материалов, были получены следующие оптимальные значения наиболее значимых факторов, которые находятся в следующих пределах: угловая скорость, ( $\omega$ ) с которой вращается измельчающий орган 3,2...4,6 с<sup>-1</sup>; количество зубчатых сегментов ( $Z$ ), которые расположены по периметру измельчающего органа равно 6...9; количество измельчающих сегментов ( $n$ ), имеющих двухплоскостной дуговой профиль равно 7...9; угол ( $\alpha$ ) между измельчающим органом конусного типа и горизонтальными зубчатыми измельчающими элементами составляет 30...35°, при таких значениях факторов критерии оптимизации имеют следующие значения: средневзвешенная длина частиц ( $L_{cp}$ ) составляет 50 мм, что соответствует установленным для КРС зоотехническим требованиям, время ( $T$ ), затрачиваемое на измельчения кормового материала равно 10 с, удельная энергоёмкость ( $N$ ) равна 2,75 кВт·ч/т [3].

### Список литературы

1. Дегтерев, Г. П. Технологии и средства механизации животноводства / Г. П. Дегтерев. – Москва: Столичная ярмарка, 2010. – 384 с.
2. Нечпаев, А.А. Измельчитель прессованных кормовых материалов / А. А. Нечпаев // Студенческая наука – взгляд в будущее: материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции Ч. 3. – Красноярск, 2023. – С. 56-58.
3. Туманова, М. И. Параметры измельчителя стебельных кормов с дисковым рабочим органом для малых ферм КРС: специальность 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»: диссертация на соискание ученой степени Кандидата технических наук / Туманова Марина Ивановна ; Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2020. – 179 с.

## ПОГЕКТАРНЫЙ ВЫХОД БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ СИНТЕЗА НЕКОНДИЦИОННОГО РАПСОВОГО МАСЛА

**Доржеев Александр Александрович**, кандидат технических наук  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
старший научный сотрудник лаборатории биотопливных композиций НЛ-6  
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: dorzheeva.1985@mail.ru

**Аннотация.** В работе приведены данные погектарного выхода биодизельного топлива из некондиционного рапсового масла, полученного в условиях сельскохозяйственных предприятий прессовым способом, рассмотрен возможный эффект по трем вариантам изначальных условий синтеза сырого растительного масла в биодизель основных марок при разной урожайности семян, выходе прессового масла и потерь глицериновой части в процессе синтеза.

**Ключевые слова:** семена рапса, урожайность, выход сырого масла, биодизельное топливо, синтез.

## THE PER-HECTARE YIELD OF BIODIESEL UNDER VARIOUS CONDITIONS OF SYNTHESIS OF SUBSTANDARD RAPESEED OIL

**Dorzheev Alexander Alexandrovich**, candidate of technical sciences  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
Senior Researcher at the Laboratory of Biofuel compositions NL-6 Siberian Federal University  
e-mail: dorzheeva.1985@mail.ru

**Abstract.** The paper presents data on the per-hectare yield of biodiesel from substandard rapeseed oil obtained in the conditions of agricultural enterprises by pressing, and considers the possible effect of three variants of the initial conditions for the synthesis of raw vegetable oil into biodiesel of the main brands with different seed yields, the yield of pressed oil and loss of the glycerol part during synthesis.

**Key words:** rapeseed, yield, crude oil yield, biodiesel, synthesis.

По данным Российской биотопливной ассоциации (РБА) любое альтернативное топливо должно быть по меньшей мере экологичнее традиционных аналогов, кроме того, при производстве возобновляемой энергии должна ставиться задача получения дополнительной энергии (больше затраченной), т. е. энергии сверх суммы прямых и косвенных энергетических затрат на производство нового энергоносителя. По этой и другим причинам биодизель первого поколения в большинстве стран, где он когда-то был распространен, стал менее актуален. Однако апробированные ранее технологии и проведенные исследования [1-5] экологических, общетехнических и энергоэкономических показателей мобильных машин при использовании растительных масел в качестве основы моторного топлива, показывают, что при определенной урожайности достигается сопоставимый результат эффективности и имеет место дальнейшая перспективность данных разработок конкретно для России.

В качестве сырья для производства биодизельного топлива первого поколения используются, прежде всего, сельскохозяйственные культуры, такие как пшеница, рапс, соя, подсолнечник, кукуруза, сахарная свекла, из которых получают масла для дальнейшей переработки. Разнообразие апробированных сырьевых растительных масел характеризуется не только пищевыми маслами, но и несъедобными, или малопригодными в пищу. Страны-лидеры по производству биодизеля используют в качестве сырья в большей степени рапс (Евросоюз), сою (США, Аргентина, Бразилия) и масличную пальму (Малайзия, Филиппины).

Красноярский край несколько лет находится в лидерстве по производству рапса [6]. Если рассматривать рапс, как многоцелевую культуру, прежде всего кормовую (жмых, масло на корм животным) и пищевую (масло нерафинированное, рафинированное и его фракции), то в качестве побочного сырья для получения биодизеля также может использоваться и некондиционное масло, полученное в процессе переработки.

Для предприятий малой мощности по переработке маслосемян свойственно упрощение технологий при одновременном стремлении к максимуму маслосъема однократным отжимом. Это

неизбежно ведет к повышению содержания групп липидов, вызывающих химическое старение получаемого масла. Свободные жирные кислоты вызывают окисление масла в процессе дальнейшего хранения, масло становится непригодным для последующей переработки в пищевое и кормовое [4, с. 154].

Главными причинами получения растительных масел, непригодных для пищевых и кормовых целей, являются:

- отсутствие линий первичной очистки;
- использование сырья, нескондиционированного по влажности;
- стремление сельхозтоваропроизводителей получать жмых, как первоочередной и основной вид продукта переработки семян (для последующего использования в кормопроизводстве на птицефабриках, свинокомплексах и т.д.).

При переработке прессывым способом влага из семян переходит частично в пар (что наблюдается в процессе прессования), частично переходит в сырое масло, что приводит к дополнительному его насыщению свободным кислородом. С этого момента сырое масло подвергается окислению, и, если не принять соответствующих мер, стремительно портится, при этом образуются новые соединения, не позволяющие его использовать в пищевых и кормовых целях.

При невозможности использовать сырые прессывые масла в кормопроизводстве, в хозяйстве, имеющему линию прессования, можно организовать очистку масла-сырца способом нейтрализации и вымораживанием смеси с дизельным топливом для последующего получения этиловых (метиловых) эфиров, т.е. – биодизеля. При достаточном количестве сырья возможна частичная замена минерального дизельного топлива для машинотракторного парка хозяйства.

Наиболее распространенными и апробированными смесями биотопливных композиций являются биодизельные смеси [4,5]. Этиловые (ЭЭРМ) и метиловые (МЭРМ) эфиры растительных масел, полученные путем переэтерификации, смешивают с товарным дизельным топливом (ДТ) и получают марки биодизеля, цифра в которых показывает % их содержания в смеси, например: В-20; В-70; В-100 [7]. Первые указанные марки биодизеля не требуют существенных конструктивных изменений в дизеле. При использовании В-100 дизель необходимо адаптировать.

Промышленные технологии получения биодизельного топлива предусматривают максимальное извлечение масла экстрадированием, очистку отдельными стадиями рафинации в зависимости от сырья и последующую переэтерификацию с использованием метилового (реже этилового) спирта. Получение смесей (соответственно по маркам биодизеля) происходит после всех стадий очистки.

В сельском хозяйстве региона экстрадирование семян рапса, в основном, используется при производстве комбинированных кормов. При получении биодизельного топлива максимальное извлечение масла из семян не требуется по причине ограничений со стороны питательности (масличности) жмыха, вполне достаточным является маслоъем 30-35%. Эффективность стадий очистки определяется качественными показателями получаемого продукта. Отличие от промышленных способов получения биодизеля при внутривладельческом производстве:

- получение сырого масла преимущественно на маслопрессах холодного отжима;
- использование вместо метилового спирта – этилового (получение ЭЭРМ);
- ограничение получения и использования до марки В-70 (при получении смесей после всех стадий очистки).

В таблице 1 приведены расчетные данные по возможному количеству получаемого биодизеля с 1 га посевов рапса. Выход сырого рапсового масла с 1 га посевов характеризуется маслоъемом в процессе прессования. При этом в работе задавались выходом 30% масла по массе семян (1 вариант) при классической технологии извлечения однократным прессованием. Здесь, по мере повышения % эфиров в топливе, происходит линейное снижение погектарного выхода биодизельного топлива, т.е. чем выше марка топлива, тем меньше его выход. Данная зависимость отразится также и на себестоимости производимого топлива, соответственно, чем выше марка топлива, тем ниже его себестоимость и наоборот. Следует отметить, что определяющим в себестоимости биодизеля является закупочная стоимость минерального дизеля.



**Таблица 1 – Количественный выход биодизельного топлива с 1 га посевов рапса (условия синтеза: выход сырого прессового масла 30%, потери глицериновой части 6%)**

Урожайность, ц/га	Урожайность, кг/га	Выход сырого масла, кг/га	Выход эфиров РМ масла, кг/га	Марка биодизеля		
				B-20	B-70	B-100
15	1500	450	423,0	2115,0	604,2	470,0
16	1600	480	451,2	2256,0	644,5	501,3
17	1700	510	479,4	2397,0	684,8	532,6
18	1800	540	507,6	2538,0	725,1	564,0
19	1900	570	535,8	2679,0	765,4	595,3
20	2000	600	564,0	2820,0	805,7	626,6
21	2100	630	592,2	2961,0	846,0	658,0
22	2200	660	620,4	3102,0	886,2	689,3
23	2300	690	648,6	3243,0	926,5	720,6
24	2400	720	676,8	3384,0	966,8	752,0
25	2500	750	705,0	3525,0	1007,1	783,3
26	2600	780	733,2	3666,0	1047,4	814,6
27	2700	810	761,4	3807,0	1087,7	846,0
28	2800	840	789,6	3948,0	1128,0	877,3
29	2900	870	817,8	4089,0	1168,2	908,6
30	3000	900	846,0	4230,0	1208,5	940,0
31	3100	930	874,2	4371,0	1248,8	971,3
32	3200	960	902,4	4512,0	1289,1	1002,6
33	3300	990	930,6	4653,0	1329,4	1034,0
34	3400	1020	958,8	4794,0	1369,7	1065,3
35	3500	1050	987,0	4935	1410,0	1096,6

При интенсивной технологии, главной целью которой является получения кормового жмыха, возможна переработка с получением 35% масла двукратным отжимом с применением форпрессования (2 вариант). Чем больше % выхода масла и температуры процесса извлечения, тем больше вероятность получения некондиционных растительных масел. Тогда погектарный выход (таблица 2) сырого масла и, соответственно, биодизельного топлива увеличатся примерно пропорционально выходу прессового масла, однако в таких условиях при синтезе потери при очистке (обработке сырья) составят до 9%.

**Таблица 2 – Количественный выход биодизельного топлива с 1 га посевов рапса (условия синтеза: выход некондиционного масла 35%, потери глицериновой части 9%)**

Урожайность, ц/га	Урожайность, кг/га	Выход сырого масла, кг/га	Выход эфиров РМ масла, кг/га	Марка биодизеля		
				B-20	B-70	B-100
15	1500	525	477,7	2388,7	682,5	530,8
16	1600	560	509,6	2548,0	728,0	566,2
17	1700	595	541,4	2707,2	773,5	601,6
18	1800	630	573,3	2866,5	819,0	637,0
19	1900	665	605,1	3025,7	864,5	672,3
20	2000	700	637,0	3185,0	910,0	707,7
21	2100	735	668,8	3344,2	955,5	743,1
22	2200	770	700,7	3503,5	1001,0	778,5
23	2300	805	732,5	3662,7	1046,5	813,9
24	2400	840	764,4	3822,0	1092,0	849,3

25	2500	875	796,2	3981,2	1137,5	884,7
26	2600	910	828,1	4140,5	1183,0	920,1
27	2700	945	859,9	4299,7	1228,5	955,5
28	2800	980	891,8	4459,0	1274,0	990,8
29	2900	1015	923,6	4618,2	1319,5	1026,2
30	3000	1050	955,5	4777,5	1365,0	1061,6
31	3100	1085	987,3	4936,0	1410,5	1097,0
32	3200	1120	1019,2	5096,0	1456,0	1132,4
33	3300	1155	1051,0	5255,2	1501,5	1167,8
34	3400	1190	1082,9	5414,5	1547,0	1203,2
35	3500	1225	1114,7	5573,7	1592,5	1238,6

При использовании некондиционного рапсового масла, полученного в результате переработки основной части в пищевое или кормовое масло, его количестве от объема основного сырья 10% (3 вариант) и отходов в виде потерь глицериновой части до 15% при синтезе в биодизель, выход последнего составит в 3-4 раза меньше, чем при 1 и 2 вариантах изначальных условий синтеза (таблица 3).

**Таблица 3 – Количественный выход биодизельного топлива с 1 га посевов рапса (условия синтеза: выход некондиционного масла 10%, потери глицериновой части 15%)**

Урожайность, ц/га	Урожайность, кг/га	Выход сырого масла, кг/га	Выход эфиров РМ масла, кг/га	Марка биодизеля		
				В-20	В-70	В-100
15	1500	150	127,5	1275	182,1	141,6
16	1600	160	136,0	1360	194,2	151,1
17	1700	170	144,5	1445	206,4	160,5
18	1800	180	153,0	1530	218,5	170,0
19	1900	190	161,5	1615	230,7	179,4
20	2000	200	170,0	1700	242,8	188,8
21	2100	210	178,5	1785	255,0	198,3
22	2200	220	187,0	1870	267,1	207,7
23	2300	230	195,5	1955	279,2	217,2
24	2400	240	204,0	2040	291,4	226,6
25	2500	250	212,5	2125	303,5	236,1
26	2600	260	221,0	2210	315,7	245,5
27	2700	270	229,5	2295	327,8	255,0
28	2800	280	238,0	2380	340,0	264,4
29	2900	290	246,5	2465	352,1	273,8
30	3000	300	255,0	2550	364,2	283,3
31	3100	310	263,5	2635	376,4	292,7
32	3200	320	272,0	2720	388,5	302,2
33	3300	330	280,5	2805	400,7	311,6
34	3400	340	289,0	2890	412,8	321,1
35	3500	350	297,5	2975	425,0	330,5

Таким образом, анализируя данные таблиц 1-3, можно предполагать о возможном положительном эффекте при синтезе сырого некондиционного рапсового масла в биодизель при условиях:

- по первому варианту: при урожайности 20 ц/га можно получить топливо в количестве: В-20– 2820,0 кг; В-70 – 805,7 кг и В-100 – 626,6 кг;
- по второму варианту: при урожайности 15 ц/га можно получить топливо в количестве: В-20– 2388,7 кг; В-70 – 682,5 кг и В-100 – 530,8 кг;
- по третьему варианту: при урожайности 25 ц/га можно получить топливо в количестве: В-20– 2125,0 кг; В-70 – 303,5 кг и В-100 – 236,1 кг.

Таким образом, при использовании классической технологии переработки маслосемян рапса и получении некондиционного рапсового масла, полученного в результате переработки основной части (в пищевое или кормовое), возможен положительный эффект при условиях синтеза с урожайностью более 20 ц/га, а при урожайности 15 ц/га будет эффективна только марка топлива В-20. При условиях синтеза рапсового масла в биодизель всех трех указанных марок по варианту 3, эффект будет достигаться посредством замещения стадии утилизации 10% некондиционного масла, снижении себестоимости основных получаемых продуктов – жмыха и кондиционного пищевого (кормового) масла. В проведенных исследованиях за определение «положительный эффект» принято понятие возможной целесообразности использования биодизеля с в качестве моторного топлива на сельскохозяйственных тракторах при условии соответствия топлива ГОСТ33131-2014 Смеси биодизельного топлива (В6 - В20) Технические требования.

### Список литературы

1. Батищев, В.Я. Энергоэкономический анализ эффективности производства топлива из рапса [Текст] / В.Я. Батищев, Н.И. Делягина, В.Н. Делягин, С.А. Никонов // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения акад. ВАСХНИЛ А.И. Селиванова / Россельхозакадемия Сиб. отд-ние ГНУ СибИМЭ – Новосибирск, 2008. – С. – 245–249.
2. Булаткин Г.А. Оценка эффективности производства нетрадиционных энергоносителей из растительного сырья // Агро – XXI век. – 2009. – № 7-9. – С. 6-8.
3. Булаткин, Г. А. Альтернативная энергетика: новые ресурсы биотоплива из растительного сырья / Г. А. Булаткин, Г. В. Митенко, И. Д. Гурьев // Теоретическая и прикладная экология. – 2017. – № 2. – С. 88-92.
4. Доржеев, А. А. Получение биодизельного топлива из некондиционного рапсового масла / А. А. Доржеев, С. В. Грищенко // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(49). – С. 152-160.
5. Доржеев, А.А. Технология приготовления и использования биотопливной композиции на сельскохозяйственных тракторах [Текст] / автореф. дис.. канд. техн. наук / А.А. Доржеев. Красноярск, 2011. – 20 с.
6. Паршуков Д.В. Экономическая эффективность и перспективы производства рапса в Красноярском крае // Социально-экономический и гуманитарный журнал. 2022. №2. С. 20–34.
7. Российская Биотопливная Ассоциация (РБА). – Текст: электронный // URL: <http://biotoplivo.ru/> (дата обращения: 10.03.2023).

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ И ОБЛУЧЕНИЯ В СВИНАРНИКЕ

**Заплетина Анна Владимировна**, кандидат технических наук  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: anna-zapletina@yandex.ru

**Дебрин Андрей Сергеевич**, кандидат технических наук  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: debrin.as@yandex.ru

**Аннотация.** В статье авторами рассматривается насколько важна роль систем освещения и облучения в животноводческих помещениях, в частности, в свинарниках. При помощи расчетов и программного комплекса DiaLux определено количество осветительных и облучательных установок в свинарнике. Для выполнения технико-экономического обоснования составлена смета затрат на оборудование и выполнены расчеты. Капиталовложения составили 163523 рубля, дополнительный доход от реализации продукции 90857 рублей, а срок окупаемости применения систем освещения и облучения 1,4 года.

**Ключевые слова:** облучательные установки, светодиодные светильники, капиталовложения, освещение свинарников, срок окупаемости, эксплуатационные расходы.

## FEASIBILITY STUDY OF THE USE OF LIGHTING AND IRRADIATION SYSTEMS IN A PIGSTY

**Zapletina Anna Vladimirovna**, candidate of technical sciences  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: anna-zapletina@yandex.ru

**Debrin Andrey Sergeevich**, candidate of technical sciences  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: debrin.as@yandex.ru

**Abstract.** In the article, the authors consider how important the role of lighting and irradiation systems is in livestock facilities, in particular in pigsties. Using calculations and the DIALux software package, the number of lighting and irradiation installations in the pigsty was determined. To carry out a feasibility study, an estimate of equipment costs has been made and calculations have been performed. Investments amounted to 163,523 rubles, additional income from the sale of products was 90,857 rubles, and the payback period for the use of lighting and irradiation systems was 1.4 years.

**Key words:** irradiation installations, LED lamps, investments, lighting of pigsties, payback period, operating costs.

Сельскохозяйственное производство - важнейшая отрасль народного хозяйства нашей страны. Одна из основных задач агропромышленного комплекса заключается в надежном обеспечении населения продуктами питания. Важную роль в обеспечении населения собственными качественными продуктами питания играет животноводство. Одной из важнейших его областей является разведение свиней. Свинофермы являются производителями мяса, что в свою очередь служит сырьём для перерабатывающей промышленности при производстве большого количества различных изделий и продуктов. Наблюдения ученых показали, что, если хозяйство не заботится о вентиляции и отоплении животноводческих помещений, оно ежегодно теряет десятки тонн молока и мяса, получая при этом низкое качество продукции. Поэтому в современных условиях интенсивного содержания животных созданию оптимального микроклимата в животноводческих помещениях придается особо важное значение.

Одними из важнейших показателей микроклимата являются системы освещения и облучения. Известно, что правильно подобранное освещение животноводческих ферм обеспечивает повышение производительности животных на 8-15%. При этом наилучшими условиями для содержания свиней является освещенность около 75-125 Лк в течение 12-часового дневного периода [2].

Освещение оказывает немаловажное влияние на свиней - от него зависит поедаемость кормов, активность животных, сохранение молодняка и течение супоросности. Недостаток света приводит к качественным изменениям растущих свиней, к снижению половой активности и оплодотворяемости у взрослых животных. В местах размещения молодняка с подсосными свиноматками требуется создание локального микроклимата разновозрастным животным. Для этих целей используют источники и облучатели инфракрасного излучения и ультрафиолетового облучения животных, комплексное оборудование для одновременного ИК обогрева и УФ облучения. Под воздействием УФ-лучей у животных повышается обмен веществ, увеличивается содержание гемоглобина и эритроцитов в крови, количество витамина D, а также происходит прирост объема живой массы на 10-12 %. Воздействие излучения благоприятно отражается на усвояемости корма, увеличиваются многоплодие и сохранность приплода.

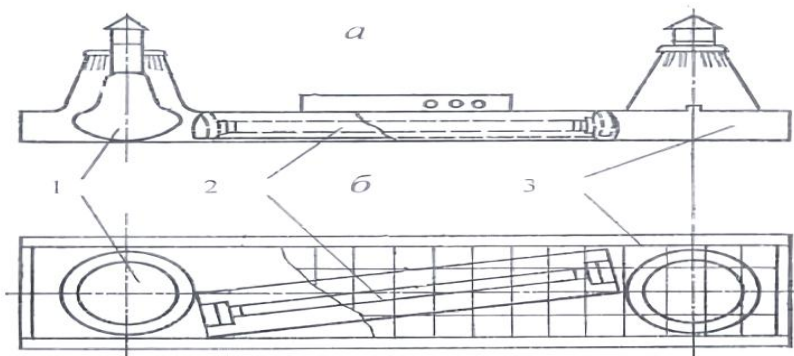
Учитывая, что стоимость электроэнергии очень сильно возросла, то вопрос о снижении затрат на освещение и облучение имеет большую актуальность. Для проведения технико-экономического обоснования в программном комплексе DIALux EVOv.11.1 [5], спроектирован свиначник маточник на 70 голов с размерами 70x10 метров. По предложенным методикам [1] был произведен расчет освещения и облучения свиначника. Норма освещенности свиначников маточников составляет 100 люкс, на основании расчетов для освещения свиначника необходимо 76 штук осветительных установок со световым потоком 2520 люкс, доза облучения в зависимости от возраста животных составляет 25-90 мэр\*ч/м<sup>2</sup>, для свиначника требуется 26 штук облучательных установок.

Для освещения свиначника были выбраны светодиодные светильники марки Jazzway PPO 1200 32w 6500K (рисунок 1) [4]. Светильник имеет мгновенное включение, высокую цветопередачу и экономичен в эксплуатации.



**Рисунок 1 – Общий вид светодиодного светильника Jazzway**

Для инфракрасного обогрева и ультрафиолетового облучения, а также для ионизации воздуха в помещениях применили установку ИКУФ-2 "Комфорт"[3]. Установка ИКУФ-2 "Комфорт" разработана на базе установки ИКУФ-1 и отличается от нее тем, что вместо лампы типа ЛЭ-15 используется лампа типа ЛЭ-30, инфракрасные облучатели установлены на подвижных кронштейнах и имеют встроенный ионизатор воздуха (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Общий вид установки ИКУФ-2 "Комфорт"**  
**1 - лампа инфракрасная; 2 - лампа ультрафиолетовая; 3 - корпус**

Для выполнения технико-экономического обоснования составлена смета на приобретение и монтаж оборудования.

**Таблица 1 – Спецификация материалов и оборудования для процесса освещения и облучения в свинарнике**

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Облучательная установка ИКУФ-2 «Комфорт»	комплект	1
<i>Состав комплекта</i>			
1.1	ИКУФ облучатели	шт	26
2	Светодиодные светильники PPO1200SMD32W6500KIP20	шт	76
3	Щит осветительный навесной ОЩВ-6	комплект	1
2.1	РБ-31	шт	1
3	Провода и кабели		
3.1	ВВГ 1(5×2,5)	м	150
3.2	ВВГ 1(3×1,5)	м	150

**Таблица 2 – Сметно-финансовый расчет капитальных вложений**

Наименование оборудования и вид работ	Количество	Стоимость, руб.	
		единицы	всего
Облучательная установка ИКУФ-2 «Комфорт»	1	32000	32000
Светодиодные светильники PPO1200SMD32W6500KIP20	76	597	45372
ВВГ нг (4x1)	160	57	9120
ВВГ нг (5x2,5)	160	89	14240
Итого по оборудованию	-	-	100732
Монтажные расходы	-	-	20146,40
Транспортные расходы	-	-	10073,20
Всего капиталовложения	-	-	130981,60

Целью технико-экономического расчета являются определения оптимального выбора оборудования и требуемых затрат на внедрение осветительного и облучательного оборудования.

Единовременные затраты определяются по формуле

$$K = N_i C_{л} + M_i \cdot C_{\text{свет}} \quad (1)$$

где K – единовременные затраты, руб.;

N – число ламп, шт.;

M – число светильников, шт.;

C<sub>л</sub> – цена лампы, руб.;

C<sub>свет</sub> – цена светильника, руб.

Определим единовременные затраты на установку светодиодных светильников

$$K = 76 \cdot 597 = 45372 \text{ руб.}$$

Определим единовременные затраты на облучательные установки

$$K = 26 \cdot 1230 = 32000 \text{ рублей}$$

Годовые эксплуатационные расходы Э складываются из стоимости электроэнергии, затрачиваемое на освещение, стоимости заменяемых ламп, стоимости чистки и амортизационных отчислений.

$$\mathcal{E} = a \cdot N \cdot q \cdot P_{л} \cdot T + \frac{N \cdot T}{\tau} (C_{л} + C_{\text{зам}} + C_{\text{зргу}}) \quad (2)$$

где  $a$  – коэф. потерь;  
 $q$  – цена эл. энергии, руб./кВт\*ч;  $q=8$  руб./кВт\* Ч;  
 $P_{л}$  – мощность лампы, кВт.;  
 $T$  – число часов горения, ч.;  
 $\tau$  – срок службы лампы, ч.;  
 $C_{свет}$  – стоимость замены, руб.

Годовые эксплуатационные расходы для светодиодных светильников

$$\mathcal{E}_{\text{диод}} = 1,03 \cdot 76 \cdot 8 \cdot 0,032 \cdot 5840 + \frac{76 \cdot 5840}{100000} (597 + 597) = 122331,2 \text{ руб.}$$

Годовые эксплуатационные расходы для облучательных установок

$$\mathcal{E}_{\text{обл}} = 1,03 \cdot 26 \cdot 8 \cdot 0,25 \cdot 760 + \frac{26 \cdot 760}{100000} (1230 + 1230) = 41191,70 \text{ руб.}$$

Величина монтажных работ составляет 20 % от суммы оптовой цены комплектующих:

$$\begin{aligned} \text{KM} &= (0,2 - 0,25) \cdot \text{КОБ} & (3) \\ \text{KM} &= 0,2 \cdot 100732 = 20146,40 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Величина транспортных расходов составляет 10-12 % от суммы оптовой цены комплектующих:

$$\begin{aligned} \text{КТ} &= (0,1 - 0,12) \cdot \text{КОБ} \\ \text{КТ} &= 0,1 \cdot 100732 = 10073,20 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Расчет валовой продукции

Проектный вариант оборудования для свиарника-маточника должен приносить прибыль.

Исходные данные для расчета дополнительного дохода за счет улучшения параметров:

$C_{и}$  – себестоимость 1 т поросят, 230000 руб.;  
 $C_{р}$  – цена реализации, 161000 руб.;  
 $C_{пр}$  – среднесуточный привес, 0,04 кг.

$$\text{ВП}_{и} = n \cdot C_{пр} \cdot Д \quad (4)$$

где  $\text{ВП}_{и}$  – валовая продукция в исходном варианте;  
 $n$  – количество поросят;  
 $Д$  – число дней работы электрооборудования в году.

$$\begin{aligned} \text{ВП}_{и} &= 700 \cdot 0,04 \cdot 365 = 10220 \text{ кг} = 10,22 \text{ т} \\ \text{ВП}_{п} &= 1,15 \cdot \text{ВП}_{и}, & (5) \\ \text{ВП}_{п} &= 1,15 \cdot 10,22 = 11,8 \text{ т} \end{aligned}$$

Расчет себестоимости продукции в проектном варианте

Произведем расчет себестоимости продукции в проектном варианте:

$$C_{п} = \frac{C_{и} \cdot \text{ВП}_{и} + \mathcal{E}_{р}}{\text{ВП}_{п}}, \quad (6)$$

где  $C_{п}$  – себестоимость продукции в проектном варианте, руб;  
 $C_{и}$  – себестоимость продукции в исходном варианте, руб  
 $\text{ВП}_{и}$  – валовая продукция в исходном варианте, ц;

Эр – эксплуатационные расходы, руб;  
ВП<sub>п</sub> – валовая продукция в проектном варианте, ц.

$$C_{п} = \frac{230000 \cdot 10,22 + 163522,9}{11,8} = 213913,3$$

Уровень снижения себестоимости продукции

Произведем расчет уровня снижения себестоимости продукции:

$$Y_c = \frac{C_{н} - C_{п}}{C_{н}} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где Y<sub>c</sub> – уровень снижения себестоимости, %.

$$Y_c = \frac{230000 - 213913,3}{230000} \cdot 100 = 7\%$$

Расчет прибыли от реализации продукции

Экономия затрат от снижения себестоимости:

$$\mathcal{E}_з = (C_{н} - C_{п}) \cdot ВП_{п} \quad (8)$$

$$\mathcal{E}_з = (230000 - 213913,3) \cdot 11,8 = 189067 \text{ руб.}$$

Стоимость дополнительной продукции по цене реализации:

$$D_{п} = (ВП_{п} - ВП_{н}) \cdot Ц_{р}, \quad (9)$$
$$D_{п} = (11,8 - 10,22) \cdot 161000 = 254380 \text{ руб.}$$

Дополнительный доход от реализации продукции:

$$P_{р} = D_{п} - И, \quad (10)$$
$$P_{р} = 254380 - 163522,9 = 90857,1 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости и вывод

Рассчитаем срок окупаемости капитальных вложений:

$$T = \frac{K}{P_{р}}, \quad (11)$$

где T – срок окупаемости;

K – капитальные вложения, руб;

P<sub>р</sub> – прибыль от реализации продукции, руб.

$$T = \frac{130981,6}{90857,1} = 1,4 \text{ года.}$$

Капиталовложения в оборудование осветительных и облучательных установок составили 163523 рублей, затраты на электромонтажные работы составили 20146,40 рублей, применение установок дает экономический эффект в размере **90857** рублей в год, и срок окупаемости **1,4** года.

#### Список литературы

1. Баев, В.И. Светотехника: практикум по электрическому освещению и облучению: учебное пособие / В.И. Баев. - 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 220 с.
2. Баранов, Л. А. Светотехника и электротехнология [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Л. А. Баранов, В. А. Захаров. - Москва: КолосС, 2008. - 344 с.



3. Облучательные установки для животных и птиц. – Текст: электронный // URL: <https://helpiks.org/3-91299.html> (дата обращения 25.01.2024)

4. Официальный сайт производителя, каталог светодиодных светильников Jazzway. – Текст: электронный // URL: [Jazzway Светильник PPO-04 1200 36W 6500K IP20 180-240V/50Hz \(jazzway-shop.ru\)](http://Jazzway Светильник PPO-04 1200 36W 6500K IP20 180-240V/50Hz (jazzway-shop.ru)) (дата обращения 25.01.2024)

5. Программа для расчета освещения в помещениях и на открытом воздухе DIALux. – Текст: электронный // URL: <https://dialux.su/> (дата обращения 19.02.2024)

УДК 62-1/-9

## **К АНАЛИЗУ МОДЕЛЕЙ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ НЕВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Манасян Сергей Керопович**, доктор технических наук, профессор  
e-mail: [manasyans@mail.ru](mailto:manasyans@mail.ru)

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

**Соловьев Илья Игоревич**, инженер

Информационные спутниковые системы им. академика М.Ф. Решетнёва, Красноярск, Россия

**Войтов Михаил Олегович**, студент

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,  
Санкт-Петербург, Россия

**Чуринов Константин Сергеевич**, инженер-экономист

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

**Горелов Евгений Юрьевич**, преподаватель

Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий, Красноярск, Россия

**Синагулов Михаил Дмитриевич**, студент

Красноярский техникум железнодорожного транспорта КриЖТ – филиала ИрГУПС,  
Красноярск, Россия

**Кудреватый Михаил Викторович**, руководитель проектов

Взаимодействие Инжиниринг Машиностроение технология, Екатеринбург, Россия

**Аннотация.** Рассмотрены подходы к моделированию повышения надежности технических систем, основанные на схеме статистических испытаний, декомпозиции сложной системы, а так же нечетком моделировании.

**Ключевые слова:** техническая система (ТС), надёжность, дублирование, вероятность безотказной работы (ВБР), метод Монте-Карло, нечеткие модели.

## **TO ANALYZE MODELS FOR IMPROVING THE RELIABILITY OF NON-RECOVERABLE TECHNICAL SYSTEMS**

**Manasyan Sergey Keropovich**, doctor of technical sciences, professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: [manasyans@mail.ru](mailto:manasyans@mail.ru)

**Solovyov Ilya Igorevich**, engineer

Information satellite systems named after Academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, Russia

**Voitov Mikhail Olegovich**, student

Ustinov Baltic State Technical University "VOENMEKH"

**Churinov Konstantin Sergeevich**, engineer-economist

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

**Gorelov Evgeny Yuryevich**, teacher

Krasnoyarsk College of Radioelectronics and Information Technologies, Krasnoyarsk, Russia

**Sinagulov Mikhail Dmitrievich**, student

Krasnoyarsk Technical School of Railway Transport Krasnoyarsk Institute of Railway Transport – branch  
of Irkutsk State University of Railway Transport, Krasnoyarsk, Russia

**Kudrevaty Mikhail Viktorovich**, Project Manager

Interaction Engineering Mechanical Engineering Technology, Yekaterinburg, Russia

**Abstract.** The approaches to modeling reliability improvement of technical systems based on the scheme of statistical tests, decomposition of a complex system, fuzzy modeling, are considered.

**Key words:** technical system (TS), reliability, duplication, probability, Monte Carlo method, fuzzy sets.

Существующие многочисленные методы повышения надежности ТС могут быть сведены к следующим:

- резервирование;
- уменьшение интенсивности отказов;
- сокращение времени непрерывной работы;
- уменьшение среднего времени восстановления (при условии, что система восстанавливаемая) [1,2].

Для анализа моделей повышения надежности ТС приведем методику моделирования на основе схемы статистических испытаний метода Монте-Карло и усиленного закона больших чисел в форме Колмогорова [3].

Принципиальную основу метода Монте-Карло составляет теорема Колмогорова о необходимом и достаточном условии существования математического ожидания случайной величины, которое заключается в сходимости с вероятностью единица среднего арифметического её независимых реализаций. Очевидно, что в этом случае данный предел и будет являться математическим ожиданием.

Данная теорема в несколько другой формулировке известна так же в качестве усиленного закона больших чисел в форме Колмогорова.

Рассмотрим методику расчета надежности сложной ТС из произвольного числа звеньев, часть которых работает последовательно, а некоторые особо ответственные продублированы. Вначале рассмотрим смешанное последовательное соединение подсистем и звеньев, в которых все параллельные звенья нагружены. Расчет с использованием последовательной декомпозиции системы методом эквивалентных преобразований проведем по случайным событиям нахождения системы в работоспособном состоянии; вероятности безотказной работы системы в течение времени  $0 < t < T$  ( $T$  – показатель долговечности ТС, например, средний срок службы); времени безотказной работы  $\tau$ . Очевидно, что  $\tau$  – случайная величина, и нас в первую очередь интересует её среднее значение и стандартное отклонение, а так же соотношение между  $\tau$  и  $T$ .

Наиболее распространенной и легко реализуемой статической моделью надежности является *экспоненциальная модель распределения времени до отказа*:

$$P_3(t) = e^{-\lambda t}, \quad (1)$$

$$f_3(t) = \alpha(t) = -\frac{dP(t)}{dt} = \lambda e^{-\lambda t}, \quad (2)$$

$$\lambda_3(t) = \frac{f_3(t)}{P_3(t)} = \lambda = const, \quad (3)$$

$$\bar{T}_0 = \int_0^{\infty} e^{-\lambda t} dt = \frac{1}{\lambda}. \quad (4)$$

где  $P(t)$  – ВБР,  $\lambda$  - параметр модели,  $f_3$  – функция плотности вероятностей распределения времени до отказа,  $\lambda_3(t)$  – функция интенсивности отказов,  $T_0$  – наработка до отказа.

В случае, когда  $\tau$  для всех элементов системы подчиняется экспоненциальному закону распределения, задача имеет известное аналитическое решение [1]. Этот случай связан с износами под действием некоторого определяющего фактора либо частоты управляющих детерминированных воздействий на ТС, например включений-выключений. Например, при раздельном резервировании с постоянно включенным резервом и целой кратностью

$$P_C(t) = \prod_{i=1}^n \{1 - [1 - p_i(t)]^{m_i + 1}\}, \quad (5)$$

где  $m_i$  - кратность резервирования  $i$ -го элемента;  $n$  – число элементов основной системы.

Если же ухудшение показателей надёжности происходит в результате случайных возмущающих воздействий многих факторов, приводящих к износу элементов, то величина  $\tau$  в этом случае распределена не по экспоненциальному закону (и не закону распределения Вейбулла, который может быть рассмотрен в качестве обобщенного экспоненциального). И несмотря на то, что тогда в большинстве случаев распределение времени безотказной работы  $\tau$  можно описать нормальным (или точнее усеченным нормальным) законом, аналитическое решение может

оказаться невозможным. Тогда наиболее эффективно использовать статистическое моделирование и применить метод Монте-Карло.

Для иллюстрации метода моделирования достаточно рассмотреть простую систему с небольшим числом элементов с отдельным дробным резервированием (рисунок 1).

До построения модели в виде случайных событий алгебры-логики, вероятности безотказной работы и времени безотказной работы, сделаем несколько предварительных замечаний. Вероятность безотказной работы ВБР (в общем случае, – функция надежности  $P(t)$ ), выражающая вероятность того, что невосстанавливаемый объект не откажет к моменту времени наработки  $t$ , обладает следующими свойствами:

а) в начальный момент работы ТС безусловно работоспособна, т.е.  $P(0) = 1$ ;

б) ТС не может сохранять свою работоспособность неограниченно долго, т.е.  $\lim_{t \rightarrow \infty} P(t) = 0$ ;

в) ТС не может после отказа спонтанно восстанавливаться, т.е.  $\frac{dP(t)}{dt} \leq 0$  (для восстанавливаемых обслуживающим персоналом ТС этот показатель не используется).

Вероятность отказа  $q$  (в общем случае, – функция ненадежности,  $Q(t) = 1 - P(t)$ ), – вероятность того, что случайное время до отказа меньше заданного времени  $t$ , т.е.  $Q$  – дополнение ВБР до единицы. Поэтому функция  $Q(t)$  совпадает с функцией распределения времени до отказа  $F(t)$ :

$$Q(t) = F(t) = \int_0^t f(t) dt \quad (6)$$

где  $f(t)$  – функция плотности распределения времени до отказа.

$$\text{Тогда } P(t) = 1 - Q(t) = 1 - \int_0^t f(t) dt = \int_t^{\infty} f(t) dt \quad (7)$$

Средняя наработка до отказа определяется как математическое ожидание времени до первого отказа:  $\bar{T}_o = M[t] = \int_0^{\infty} t f(t) dt = \int_0^{\infty} P(t) dt \quad (8)$

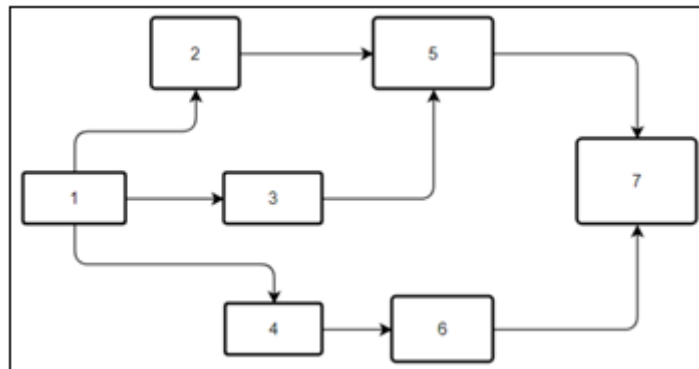


Рисунок 1. - Структурная схема надёжности (пример для иллюстрации)

**Модель первого вида** в виде события алгебры-логики  $A$  – успешное функционирование данной ТС, например, космического аппарата, выведенного на заданную орбиту на заданный срок времени  $T$  лет, можно записать в виде:

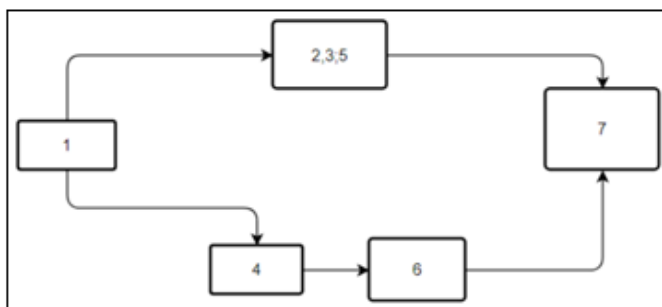
$$A = \{1 \& 2 \& 5 \& 7 \vee 1 \& 3 \& 5 \& 7 \vee 1 \& 4 \& 6 \& 7\},$$

$$\{x_1 \& x_2 \& x_5 \& x_7 \vee x_1 \& x_3 \& x_5 \& x_7 \vee x_1 \& x_4 \& x_6 \& x_7\} \quad (9)$$

где  $i, x_i$  – событие, заключающееся в том,  $i$ -ый элемент проработает безотказно время  $T$ .

**Модель второго вида.** С точки зрения вероятности безотказной работы системы в течение времени  $0 < t < T$  модель выглядит следующим образом:

$$P_a = P_1 P_7 (1 - (1 - P_4 P_6)(1 - P_{a1}), P_{a1} = P_5 (1 - (1 - P_2)(1 - P_3)). \quad (10)$$



**Рисунок 2. – Первый этап декомпозиции системы**



**Рисунок 3. – Второй этап декомпозиции системы**

**Модель третьего вида.** А в терминах среднего непрерывного времени нахождения ТС в работоспособном состоянии, после первого этапа декомпозиции (рисунок 2) модель можно представить в виде:

$$\bar{\tau} = \min \{ \bar{\tau}_1; \bar{\tau}_7; \bar{\tau}_{2,3,5}; \bar{\tau}_{4,6} \}, \quad (11)$$

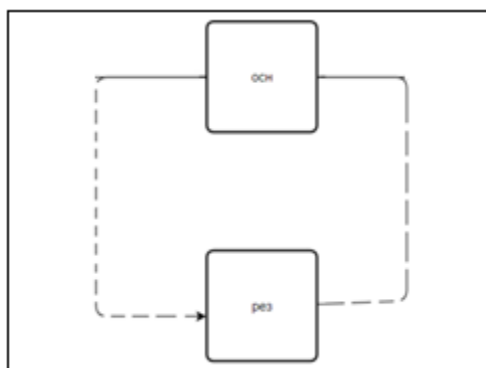
который выражает зависимость среднего времени безотказной работы ТС от математических ожиданий соответствующих величин для звеньев 1 и 7 и эквивалентных звеньев из 2,3,5 и 4,6 согласно схеме их включения в систему. После второго этапа декомпозиции системы (рисунок 3) модель представится в виде:

$$\bar{\tau} = \min \{ \bar{\tau}_1; \bar{\tau}_7; \min \{ \max \{ \bar{\tau}_2, \bar{\tau}_3 \}, \bar{\tau}_5 \}; \min \{ \bar{\tau}_4, \bar{\tau}_6 \} \}. \quad (12)$$

С учетом такой декомпозиции системы получаем, что имея оценки значений среднего и стандартного отклонений для каждой из нормально распределённых случайных величин  $\tau_i$ , можем использовать метод Монте-Карло с разыгрываемым большим числом псевдослучайных независимых равномерно распределённых в соответствующем интервале чисел  $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_7$  с последующим их преобразованием в нормально распределённые величины, и вычисления по формуле (12). Полученные значения оценок  $\bar{\tau}$  используем для вычисления математического ожидания времени безотказной работы ТС  $M\{\bar{\tau}\}$ .

На следующем шаге рассмотрим алгоритм расчета надежности системы с замещаемым резервированием, при котором узлы, для которых дублирующие элементы включаются в работу только после отказа соответствующего основного звена (дублирование по схеме «ненагруженный резерв»).

Для описания методики расчёта в этом случае достаточно рассмотреть всего два звена, основное и его ненагруженный резерв, рисунок 4.



**Рисунок 4. – Схема с ненагруженным резервом**

Вероятность безотказной работы системы складывается из вероятности безотказной работы основного элемента, вероятности отказа основного элемента, вероятности хранения и включения резервного элемента и вероятности безопасной работы резервного элемента:

$$P = P_1^I + \sum_i^n q_i * P_{\text{хри}}(II) * P_{\text{вкл}}(II) * P(II). \quad (13)$$

Алгоритм расчета надежности работы подсистемы ТС с двумя узлами: основным и его ненагруженным резервом при усеченном нормальном законе распределения приведен на рисунке 5. Отметим, что при экспоненциальном законе надежности и ненагруженном состоянии резерва схема с общим резервированием замещением с целой кратностью описывается ВБР:

$$P_C(t) = e^{-\lambda_o t} \sum_{i=0}^m \frac{(\lambda_o t)^i}{i!}, \quad (14)$$

где  $\lambda_o$  - интенсивность отказа основной (нерезервированной) системы.

Приведенный метод применим и к системам с облегченным резервированием, которые представляются как промежуточные между системами с нагруженным и ненагруженным (замещаемым) резервированием. Поэтому расчет показателей надежности для них включает в себя методы и модели, используемые для двух крайних случаев и схем резервирования (10) и (13).

В заключение приведем подход к моделированию надежности невосстанавливаемых неэнтропийных эмпирически целостных ТС, основанный на нечетком моделировании с использованием алгоритма Мамдани. Представляется, что для моделирования с целью повышения надежности уникальных сложных технических систем наиболее адекватным математическим аппаратом является теория нечетких (размытых) множеств, оперирующая не случайными в статистическом смысле событиями, величинами и процессами, а нечеткими переменными с их функциями принадлежности к одному из индикаторных классов (например, нахождения в работоспособном или неработоспособном состоянии).

В качестве примера реализации данного подхода на рисунке 6 приведены три функции принадлежности для трех нечетких переменных, задающих время безотказной работы ТС в разных диапазонах интервала (0; X). Здесь показан переход от нечеткой переменной (кривая 1-2 на рисунке в виде трехмерного кортежа с именем переменной = «время безотказной работы», областью ее определения = «X» и нечетким множеством «A на универсуме X», – с использованием метода Мамдани, – к соответствующей лингвистической переменной. Лингвистическая переменная «Время работы ТС» в виде четырехмерного кортежа позволяет формализовать оценку нечеткой переменной  $\tau$  с учетом не только T, но и знаний ЛПР (экспертов и специалистов), представляемых в виде матриц экспертного опроса [6] и генерировать новые термы со своими функциями принадлежности (кривые 3-4-5 и 6-7 на рисунке 6).

Элементы лингвистического кортежа «Комплексный показатель надежности»:

$$\langle \tau; \text{Tr}(\tau); X; G; M \rangle:$$

$\tau$  – лингвистическая переменная «Время работы ТС», которая может принимать значения из множества термов  $\text{Tr}(\tau)$ ;

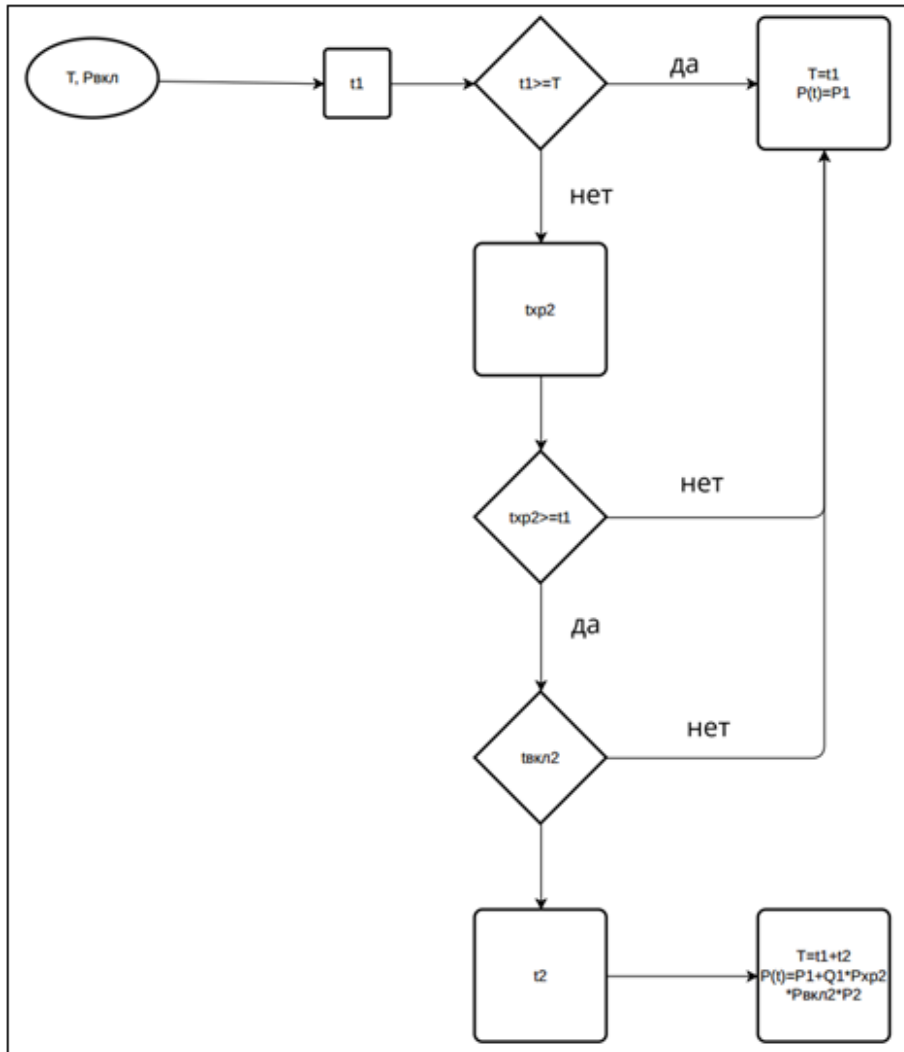
$\text{Tr}(\tau)$  – множество простых и составных термов, задающих уровень надежности ТС в зависимости от  $\tau$ : {«низкий»; «ниже среднего»; «средний»; «выше среднего»; «высокий»};

X – область определения (универсум) нечетких переменных,  $X = \{t\}$ ;

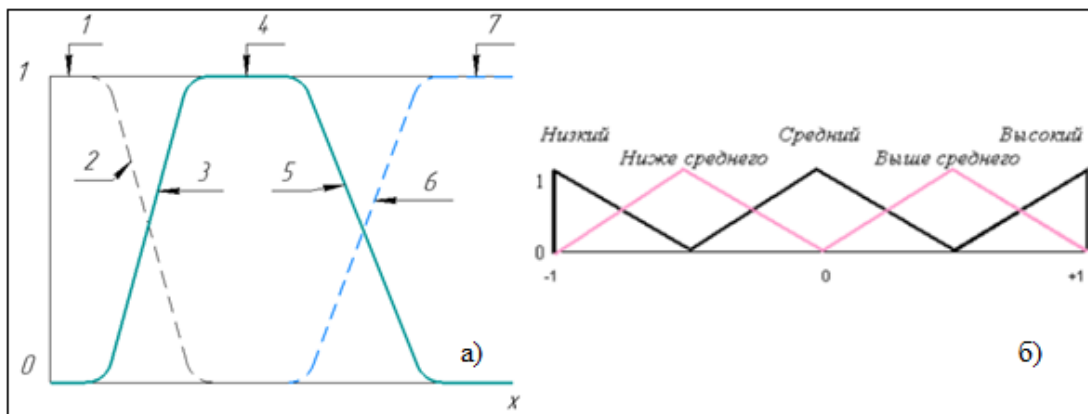
G – синтаксическая процедура генерирования новых термов;

M – семантическая процедура формирования нечетких множеств для каждого термина лингвистической переменной  $\tau$ , позволяющая представлять знания ЛПР в виде набора фреймов.

Предлагаемая процедура нечеткого вывода позволяет проводить шкалирование (например, кривая 1 – уровень надежности «низкий»; 4 – «средний»; 7 – «высокий»).



**Рисунок 5.** – Блок-схема расчета надежности работы подсистемы ТС с двумя узлами: основным и его ненагруженным резервом



**Рисунок 6.** – Лингвистическая переменная «Время работы ТС»: а) Функции принадлежности; б) Шкалирование

В работе приведены три вида моделей описания показателей надежности для схем с отдельным дробнымнагруженным и ненагруженным резервированием и дана методика алгоритмизации моделей с использованием метода Монте-Карло.

С помощью приведённой в работе методики возможно проведение расчетов, позволяющих повысить показатели надежности ТС на этапе проектирования.

### Список литературы

1. Андреев, А.В. Теоретические основы надежности технических систем /учебное пособие/ А.В. Андреев, В. В. Яковлев, Т.Ю. Короткая. – СПб.: Политехн. ун-т, 2018 – 164 с.
2. Туровец, О. А. Разработка методики повышения надежности сложных технических систем путем изменения структурной схемы системы / О. А. Туровец, Л. Г. Шаймарданов //Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – Красноярск: Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т им. М.Ф. Решетнева, 2011. – с. 223.
3. Ермаков, С.М. Метод Монте-Карло и смежные вопросы. – М.: Наука, 1975. – 472 с.
4. Манасян, С.К. Некоторые вопросы расчета комплексных и единичных показателей надежности машин и агрегатов при бурении скважин на воду/ С.К. Манасян, Т.Ф. Солохина, А.А.Туркин II Ресурсосберегающие технологии механизации сельского хозяйства: прил. к «Вестнику КрасГАУ». -Красноярск, 2003.-С. 140-143.
5. Манасян, С.К. Алгоритм оценки качества технологического процесса по многим параметрам в условиях неполной информированности / С.К. Манасян, Н.И. Селиванов, Т.Ф. Солохина, А.А. Туркин II Ресурсосберегающие технологии механизации сельского хозяйства: прил. к «Вестнику КрасГАУ». - Красноярск, 2003 - С 76-77.
6. Манасян, С.К. Метод иерархических ранжирований на основе экспертных суждений / С.К. Манасян, Ю.Ю. Якунин, Д.И., Ярещенко // Universum: технич.науки, 2015. № 11 (22).

УДК 669.1

### РЕСУРСНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЧУГУНОВ И СТАЛЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

**Романченко Наталья Митрофановна**, кандидат технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: girenkov@mail.ru

**Аннотация.** Производство черных сплавов является основой экономики индустриальных стран. В условиях международной изоляции российской экономики необходимо оценивать возможности автономного производства чугунов и сталей на территории страны и отдельных регионов. В статье представлены сведения о материально-сырьевой базе России и Красноярского края, составляющие которой необходимы для производства чугунов и сталей. Проведен анализ научной и учебной литературы, официальных статистических данных. Выявлены возможности обеспечения региона черными сплавами.

**Ключевые слова:** чугуны, стали, руды, огнеупоры, металлургическое топливо, месторождения, производство черных сплавов.

### RESOURCE OPPORTUNITIES FOR THE PRODUCTION OF CAST IRONS AND STEEL IN THE TERRITORY OF THE KRASNOYARSK REGION

**Romanchenko Natalia Mitrofanovna**, candidate of technical science, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: girenkov@mail.ru

**Abstract.** The production of ferrous alloys is the basis of the economy of industrial countries. In the conditions of international isolation of the Russian economy, it is necessary to evaluate the possibilities of autonomous production of cast iron and steel in the country and individual regions. The article presents information about the material and raw material base of Russia and the Krasnoyarsk Territory, the components of which are necessary for the production of cast iron and steel. An analysis of scientific and educational literature and official statistical data was carried out. The possibilities of providing the region with ferrous alloys have been identified.

**Key words:** cast iron, steel, ores, refractories, metallurgical fuel, deposits, production of ferrous alloys.

Черные металлы и сплавы, к которым относятся чугуны и стали, являются основой любого промышленного производства. Уровень их выплавки является одним из важнейших показателей развития экономики государства. В конструкциях сельскохозяйственной техники удельная масса чугунных и стальных деталей значительно больше других конструкционных материалов, таких как цветные металлы и сплавы, полимеры, композиты, стекло, дерево [12].

В современных условиях международной изоляции российского производства особо ценными являются знания о возможностях минерально-ресурсной базы страны и региона.

Цель настоящей работы – выявление возможности автономного (в рамках региона) производства важнейших черных сплавов (чугунов и сталей), не зависящего от внешних поставок исходных материалов металлургического производства.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: проанализировать современные методы производства черных сплавов и сведения о материально-сырьевой и технической базе для получения чугунов и сталей в Красноярском крае.

Поставленные задачи решались при помощи методов научного исследования: анализа научной и учебной литературы по тематике исследования; анализа официальной статистической информации.

В 2023 году в списке ведущих производителей чугуна Россия занимала четвертое место (46,7 млн. т) после Китая, Индии и Японии [9, 14]. По производству стали в 2023 году Россия заняла пятое место (75, 8 млн. т) после Китая (1019,1 млн. т), Индии, Японии и США.

Для производства чугуна и стали, как почти для любого металлургического производства, необходимы исходные материалы. К ним относятся руды, топливо, огнеупоры и флюсы [11].

В Красноярском крае насчитывается более 1200 месторождений полезных ископаемых, в том числе 35 месторождений углеводородного сырья, 43 месторождения (114 объектов учета) бурого и каменного угля, 66 – черных и цветных металлов, 15 – редких и рассеянных элементов, 335 – благородных металлов, 94 месторождения неметаллических полезных ископаемых (абразивов, глин, известняков флюсовых, магнезита, нефелиновых руд, природных облицовочных камней, пьезооптического сырья, формовочного сырья, цветных камней) [15].

Основным компонентом исходных материалов являются руды. Железные руды представляют собой либо окислы, либо карбонаты железа со средним содержанием полезного компонента от 30 до 65 %/. Большая часть запасов железных руд России сосредоточена на крупных эксплуатируемых месторождениях Курской магнитной аномалии, значительные запасы разведаны и осваиваются в Карелии, на Среднем Урале, в Забайкалье и Южной Якутии.

В недрах Сибири хранится 8 млрд тонн железных руд, или 7,2 % запасов России. На долю Сибирского федерального округа приходится 3,4 % российского объёма добычи железорудного сырья. В 2020 году в округе добыли 13, 5 млн. т сырой железной руды, что составило 3,8 % от общероссийской добычи [6].

Экономическая эффективность освоения железорудных месторождений Сибирского федерального округа значительно повысится при условии выполнения проектов, предусматривающего строительство металлургических предприятий, на которых будет использоваться сырье местных горно-обогатительных комбинатов.

Запасы железных руд в Красноярском крае составляют 2,7 млрд. т, они сосредоточены на 24 месторождениях в трех железорудных районах: Восточно-Саянском, Средне-Ангарском и Ангаро-Питском.

Большинство месторождений юга красноярского края либо полностью отработаны, либо учтены как резервные [8, 15]. Сейчас добыча железной руды ведется на Ирбинском и Краснокаменском месторождениях, совокупные запасы которых 100 млн т сырой руды. В Ангаро-Питском районе разведаны три осадочных месторождения: Нижне-Ангарское, Ишимбинское и Удоронговское. Наиболее значимым в промышленном отношении является Средне-Ангарский железорудный район, включающий месторождения Тагарское, Огненское, Пихтовое, Восток, Берямбинское и Талое-I.

В производстве стали используется еще один черный металл – марганец. Его добавляют в виде ферросплавов для раскисления и легирования сталей, удаления из них вредных примесей (оксидов железа, вызывающих повышенную хрупкость сплавов). Без участия ферросплавов в металлургическом процессе невозможно получить качественные и высококачественные стали.

В настоящее время в России разведано 29 месторождений марганцевых руд, отличающихся низким содержанием полезного компонента (9–23 %).

Два крупнейших марганцевых месторождений находятся в Сибирском федеральном округе. К государственному резерву, по состоянию на начало 2017 г., отнесено крупное Порожинское месторождение окисленных марганцевых руд с повышенным содержанием фосфора, расположенное в малоосвоенном районе Красноярского края. Его запасы составляют 124, 5 млн. т [15].



Крупнейшим в России является Усинское месторождение в Кемеровской области. Проект его освоения, который реализовывала компания ЗАО «ЧЕК-СУ.ВК», включал строительство ГОКа мощностью по выпуску марганцевых концентратов до 800 тыс. т в год, а также завода по производству 80 тыс. т в год металлического марганца в Республике Хакасия. С 2015 г. реализация проекта приостановлена из-за прений о его экологической безопасности. По этим же причинам не состоялся проект постройки ферромарганцевого завода и в Красноярске [13].

Низкое качество марганцевых руд, либо расположение месторождений в районах с неразвитой инфраструктурой (в том числе крупного Порожинского) создает экономические проблемы с их освоением, требуя повышенных затрат на добычу, переработку и транспортировку марганцевых руд. В результате большая часть объема ферромарганца импортируется. В обозримой перспективе, к сожалению, не предполагается избавить отечественную промышленность от импортозависимости.

Необходимым исходным материалом в производстве и чугунов, и сталей является металлургическое топливо. Топливо может быть твердым (уголь, торф, дрова, кокс), жидким (нефть, мазут, керосин, бензин), газообразным (природный газ, доменный газ, генераторный газ и другие горючие газы). Кроме этого, в состав шихты, загружаемой и в домну, и в печи прямого восстановления железа входит кокс, чаще всего каменноугольный.

Красноярский богат запасами бурого угля, добыча которого ведется в основном открытым способом на десяти месторождениях крупнейшего в России Канско-Ачинского бассейна: Абанском, Ирша-Бородинском, Березовском, Назаровском, Боготольском, Бородинском, Урюпском, Барандатском, Итатском, Саяно-Партизанском [10]. Из-за высокой влажности бурый уголь обладает относительно малой теплотворной способностью, поэтому в качестве топлива не так популярен, как каменный, однако из-за более низкой цены используется на тепловых электростанциях и в котельных, в основном, для пылевидного сжигания или в виде брикетов. Перспективным является химическая переработка бурых углей с целью получения буроугольного полукокса и горючего газа [10]. Оба продукта возможно использовать в черной металлургии.

В состав шихты для производства черных сплавов вводят флюсы. Их задача – связывание примесей в рудах, обладающих более высокой температурой плавления, чем окислы железа, и перевод полученных эвтектик в шлак, который потом удаляется. В качестве флюсов в металлургии применяют чаще всего известняк ( $\text{CaCO}_3$ ), доломит ( $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ ), плакиковый шпат ( $\text{CaF}_2$ ), боксит и кварцевый песок [11].

На севере Красноярского края недалеко от Норильска наиболее значима добыча известняка на Мокулаевском месторождении, открытом в 2016 году. Кроме этого, в Красноярском крае имеются и другие месторождения известняка – например, Подгорное, недалеко от Ачинска [5]. Перспективным считается разработка Верхотуровского месторождения доломита и магнезита в Мотыгинском районе Красноярского края [7].

Бокситы невысокого качества, разведанные в Чадобецкой группе месторождений, после обогащения могут использоваться в производстве флюсов и огнеупоров.

Все технологии получения чугунов и сталей являются высокотемпературными, поэтому для защиты металлических кожухов печей необходимо применение огнеупорных материалов. Материалы, стойкие при температуре выше  $1580\text{ }^\circ\text{C}$ , промышленность выпускает в виде кирпича, фасонных изделий разных размеров и формы, иногда в порошке. Они служат для кладки стен, устройства сводов и пода металлургических и других промышленных печей.

Магнезитовые огнеупоры состоят из периклаза ( $80\text{...}85\text{ \% MgO}$ ). Сырьем служит природный магнезит  $\text{MgCO}_3$ , обжигаемый для получения окиси при температуре  $1600\text{ }^\circ\text{C}$ , которая делает его химически инертным. Наиболее чистая окись идет на изготовление кирпича, а худшая – для набойки и наварки подин печей. Магнезитовый кирпич стоек против основных шлаков. Он высокоогнеупорен ( $2000\text{ }^\circ\text{C}$ ), прочен, плотен, но малотермостоек и дорог [11].

Доломитовые огнеупоры изготавливаются в виде изделий и порошков из минерала доломита ( $\text{Ca, MgCO}_3$ ). Доломит обжигают для удаления  $\text{CO}_2$  при температуре  $1600\text{...}1700\text{ }^\circ\text{C}$ . Доломит дешевле магнезита, но менее огнеупорен.

В Красноярском крае сосредоточено около  $25,6\text{ \%}$  общероссийских запасов магнезита, в основном, на разведанных месторождениях в пределах Енисейского края (Киргитейское, Тальское, Верхотуровское месторождения).

Традиционное производство чёрных металлов представляет собой комплекс следующих промышленных предприятий [4]:

- шахты по добыче руд и каменных углей;

- горно-обоганительные комбинаты;
- коксохимические заводы;
- энергетические цехи для получения кислорода, сжатого воздуха (дутья) и очистки газов;
- доменные цехи для выплавки чугуна; заводы ферросплавов;
- сталеплавильные цехи (конвертерные, мартеновские, электросталеплавильные);
- прокатные цехи.

Добытые в недрах Земли железные руды и топливо обогащаются и подготавливаются к переработке в доменных печах. Железная руда поступает в доменную печь в виде офлюсованного агломерата или окатышей, а топливо – в виде кокса. В рабочем пространстве происходит восстановление окислов железа до железа с последующим его науглероживанием.

В России существуют несколько крупных металлургических комбинатов полного цикла, в которых производят и чугун, и сталь. За Уралом, в Сибири – это Новокузнецкий металлургический комбинат. Экономическая эффективность работы комбината обеспечена наличием месторождений качественного кузбасского угля и железных руд.

Исходными материалами для получения стали служит перелый чугун, стальной лом и ферросплавы.

Сталь отличается от чугуна меньшим содержанием углерода, кремния, марганца, примесей серы и фосфора. Поэтому основная задача передела чугуна в сталь состоит в снижении содержания углерода и других элементов с помощью окислительных процессов, протекающих в сталеплавильных агрегатах.

Сталь может производиться тремя основными способами:

1. Кислородно-конвертерным в печах (конвертерах). Продувка чугуна кислородом производится сверху или через днище в специальных агрегатах-конвертерах.

2. Кислородно-конвертным в электропечах. Для выплавки стали применяют дуговые и индукционные электрические печи. По сравнению с другими плавильными агрегатами электропечи обладают рядом преимуществ: способностью быстрого нагрева и поддержания заданной температуры в пределах до 2000 °С, возможностью создания окислительной, восстановительной или нейтральной атмосферы, а также вакуума.

Использование электрических печей для выплавки сталей наряду с установками непрерывной разливки продукта является экономически более выгодным процессом, так как при этом отпадает необходимость иметь в производственном цикле дорогостоящее доменное получение чугуна и производство кокса. В печь загружается большое количество металлолома, запасы которого (из-за приостановки мартеновского производства) накоплены в большом количестве. Инвестиционные затраты по такой схеме резко сокращаются, а себестоимость стали конкурентоспособна (с учетом экономии на транспортных расходах) со сталью заводов полного цикла. Это позволит выйти на рынок металлопродукции сравнительно небольшим частным фирмам, производящим ограниченный сортамент металлопродукции [4].

3. Мартеновским способом, который в виду своей экологической небезопасности в Российской Федерации уже не используется (последний завод, использующий данную технологию, находился в г. Выкса Нижегородской области, его работа была остановлена в 2018 году, сейчас продолжается переоборудование предприятия) [4].

В последние годы наблюдается замедление использования кислородно-конвертерного и производства в электропечах. Все более популярным является внедрение новой технологии получения стали – бездоменного производства.

При реализации этой технологии в печи шахтного или трубчатого типа загружается железорудное сырье (концентрат или окатыши), и оно восстанавливается либо с помощью кокса, либо с помощью газа. В качестве восстановительного газа используется метан, который разлагается на смесь водорода и угарного газа. Существует, однако опасность наводороживания сплавов реакторов в процессе работы, что может привести к их охрупчиванию. Поэтому необходимо использовать либо особые стали, либо специальные покрытия.

При рабочей температуре 1000 °С шихта не плавится, вредные примеси из топлива (S, P) не растворяются в продукте, которое называется железом прямого восстановления. Оно выпускается в виде губчатого или кричного железа, или металлизированной шихты, и далее переплавляется в индукционных или дуговых печах [1, 2].

Описываемая технология получения железа и стали впервые в России была опробована в Красноярске на металлургическом заводе «Сибэлектросталь», который был введен в строй в 1952 году. Для получения железа прямого восстановления использовались богатые руды Коршуновского месторождения (Иркутская область) и бурые угли Ирша-Бородинского разреза. Было получено 4000 тонн высококачественной стали. В 2001 году было образовано АО «Красноярский металлургический комбинат» Сибэлектросталь, с проектной мощностью 60000 т стали в год. Но технология нуждалась в серьезных доработках, производство было признано нерентабельным, и в 2003 году было остановлено [3].

В настоящее время в России только одно предприятие работает по технологии выпуска стали методом прямого восстановления – это Оскольский электрометаллургический комбинат в Белгородской области.

Бездоменное производство железа и стали имеет ряд преимуществ: оно более энергоэффективное, экологически чистое и позволяет получать высококачественный продукт.

Анализируя возможности создания в Красноярском крае производства черных сплавов, можно сделать следующие **выводы**:

1. В целом минерально-сырьевая база региона способна обеспечить нужды черной металлургии.

2. Наличие железорудных ресурсов, в большей степени находящихся в настоящий момент в резерве, не позволяет развивать производство чугунов и стали по полному циклу (руда-чугун-сталь), так как цена производства чугуна превышает издержки на его производство. При возможной разработке резервных месторождений целесообразно строительство горно-обогатительных комбинатов на территории Красноярского края и организация транспортировки полученного железорудного концентрата в Кемеровскую область на Новокузнецкий металлургический комбинат.

3. Несмотря на исторический отрицательный опыт производства бездоменного железа в АО «Сибэлектросталь» в настоящий момент в Красноярске и в крае имеются следующие ресурсы на использование этого метода:

- быстрое развитие технологии выпуска стали прямым восстановлением в последние два десятилетия позволяет решить многие проблемы производства, кажущиеся непреодолимыми в конце XX века;

- наличие значительных разведанных запасов железного и марганцевого сырья;

- наличие значительных запасов бурых углей и продуктов их переработки [8], флюсовых и огнеупорных материалов;

- наличие большого количество высококвалифицированных кадров для горной отрасли – выпускников Института цветных металлов в составе Сибирского федерального университета.

4. Перспективным следует считать создание небольших заводов с индукционными или дуговыми электропечами, переплавляющими в сталь накопленные ресурсы металлолома.

#### Список литературы

1. Бездоменное производство. [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/7221907/page:6/> (дата обращения 07.02.2024)

2. Бездоменное производство металла. [Электронный ресурс]. – URL: <https://japnoj.ru/maynkraft/bezdomennoe-proizvodstvo-metalla> (дата обращения 08.02.2024)

3. Впереди времени. [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.kryar.com/upload/for\\_articles/PSS%20Sibstal%2003.2016.pdf](http://www.kryar.com/upload/for_articles/PSS%20Sibstal%2003.2016.pdf) (дата обращения 05.03.2024)

4. География черной металлургии России. [Электронный ресурс]. – URL: <https://apo.pf/материалы/география-черной-металлургии-россии/> (дата обращения 19.11.2023)

5. Добыча известняка: месторождения и карьеры. [Электронный ресурс]. – URL: <https://lab-stone.ru/blog/mestorozhdenija-i-dobycha-izvestnjaka> (дата обращения 03.02.2024)

6. Железные руды России. Запасы и ресурсы. [Электронный ресурс]. – URL: <https://nedradv.ru/nedradv/ru/ratings?rubric=b8ce6228fc2b2cdbdf8b61cdf5d9dd97> (дата обращения 09.03.2024)

7. Месторождение доломита и магнезита на западе Красноярского края выставили на торги. [Электронный ресурс]. – URL: <https://tass.ru/ekonomika/16704015> (дата обращения 03.02.2024)
8. Минерально-сырьевая база черных металлов Красноярского края. [Электронный ресурс]. – URL: <https://museum.krasfond.ru/library/nedra-krasnoyarskogo-kрая/94-mineralno-syrevaaya-baza-chernykh-metallov-krasnoyarskogo-kрая.html>(дата обращения 12.01.2024)
9. Производство стали в России и мире в 2023 году. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.mashprom.ru/press/news/proizodstvo-stali-v-rossii-i-mire-v-2023-godu/#:~:text=%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%20\(World%20Steel,\(%E2%88%92%2C1%20%25\)](https://www.mashprom.ru/press/news/proizodstvo-stali-v-rossii-i-mire-v-2023-godu/#:~:text=%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%20(World%20Steel,(%E2%88%92%2C1%20%25)). (дата обращения 11.02.2024)
10. Романченко Н.М. Использование бурых и каменных углей месторождений Красноярского края // Научно-практические аспекты развития АПК: материалы национ. науч. конф.; Часть 1 / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2021. – с. 240-243.
11. Романченко, Н.М. Материалы и технологии в машиностроении: учеб. пособие / Н.М. Романченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. – 351 с.
12. Романченко Н.М. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Часть I. Материаловедение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.М. Романченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 329 с.
13. Романченко Н.М. О влиянии на окружающую среду загрязняющих веществ технологического процесса производства ферромарганца / Н.М. Романченко // Экология, окружающая среда и здоровье человека: XXI век: сборник статей по материалам международной (заочной) научно-практической конференции / Красноярский ГАУ. – Красноярск, 2014. – с. 70-73.
14. Российские металлурги на 40 % увеличили экспорт чугуна в ЕС. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2023/11/26/1007797-rossiiskie-metallurgi-velichili-eksport-chuguna-v-es> (дата обращения 02.03.2024)
15. Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Красноярского края (на 15.06.2020 г.). [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rosnedra.gov.ru/data/Fast/Files/202011/970dbf3b0bdb20ec84431e0e9bc2d58a.pdf> (дата обращения 11.01.2024)

УДК: 631.372:631.51

## СТРУКТУРА СИСТЕМЫ БАЛЛАСТИРОВАНИЯ КОЛЕСНЫХ 4к4а ТРАКТОРОВ

**Селиванов Николай Иванович**, доктор технических наук, профессор  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: [zaprudskii@list.ru](mailto:zaprudskii@list.ru)

**Кузьмин Николай Владимирович**, кандидат технических наук  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: [kusmin\\_nikolai@mail.ru](mailto:kusmin_nikolai@mail.ru)

**Власов Иван Васильевич**, студент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: [ivanvasilevich95@mail.ru](mailto:ivanvasilevich95@mail.ru)

**Аннотация.** Обоснованы структура, содержание, параметры-адаптеры и показатели оценки реализации потенциальных возможностей при балластировании колесных тракторов улучшенной классической компоновки в технологиях почвообработки разных по энергоемкости групп. Показана целесообразность регулирования уровня балластирования на операциях разной энергоемкости при установленных эталонных значениях удельных параметров-адаптеров.

**Ключевые слова:** система балластирования, колесный трактор, комплектация, технологии почвообработки, параметр-адаптер, технологический уровень.

## STRUCTURE BALLASTING SYSTEMS OF WHEEL 4k4a TRACTORS

**Selivanov Nikolay Ivanovich**, doctor of technical sciences, professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: zaprudskii@list.ru

**Kuzmin Nikolay Vladimirovich**, candidate of technical sciences  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: kusmin\_nikolai@mail.ru

**Vlasov Ivan Vasilevich**, student  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: ivanvasilevich95@mail.ru

**Abstract.** The structure, content, parameters-adapters and indicators of evaluation of realization of potential opportunities at ballasting of wheeled tractors of improved classical layout in technologies of soil cultivation of different energy-intensive groups are substantiated. The expediency of regulating the ballasting level at operations of different energy intensity at the established reference values of specific parameters-adapters is shown.

**Key words:** ballasting system, wheeled tractor, equipment, tillage technology, parameter-adapter, technological level.

Введение: В структуре тракторного парка сельских товаропроизводителей Красноярского края свыше 70% (без малогабаритных) составляют универсальные и общего назначения колесные улучшенной классической компоновки 4к4а мобильные энергетические средства 1,4 – 4,0 тяговых классов номинальной мощности 50–200 кВт (80–270 л.с.) производства [1,2] ОАО «МТЗ» (48%), Китая «Lovol», «Agroapollo», «Farmer» и др. (15%) и ведущих западных фирм (9%). В обновлении парка указанных типоразмеров с 2022 г. ведущие позиции (59%) занимают тракторы китайского производства с регулируемой в широком диапазоне (16–26%) эксплуатационной массой.

Основной проблемой реализации потенциальных возможностей тракторов с регулируемыми массоэнергетическими параметрами является отсутствие конкретных рекомендаций официальных дилеров [3,4] по их адаптации к зональным технологиям почвообработки путем рационального балластирования.

Цель работы: обоснование структуры и содержания системы рационального балластирования колесных 4к4а тракторов.

Задачи исследования: обосновать основные этапы рационального балластирования тракторов; определить содержание, условия, параметры и модели поэтапного балластирования.

Объект исследования – удельные параметры-адаптеры тракторов к технологиям почвообработки.

Условия и методы исследования: В основу разработки структуры и содержания системы балластирования положены следующие научно обоснованные [5,6,7] условия и методы:

1) операционные технологии основной и предпосевной обработки почвы по энергоемкости разделены на три группы с установленными скоростными интервалами  $(V_{н1} \pm \Delta V)^*$ ;

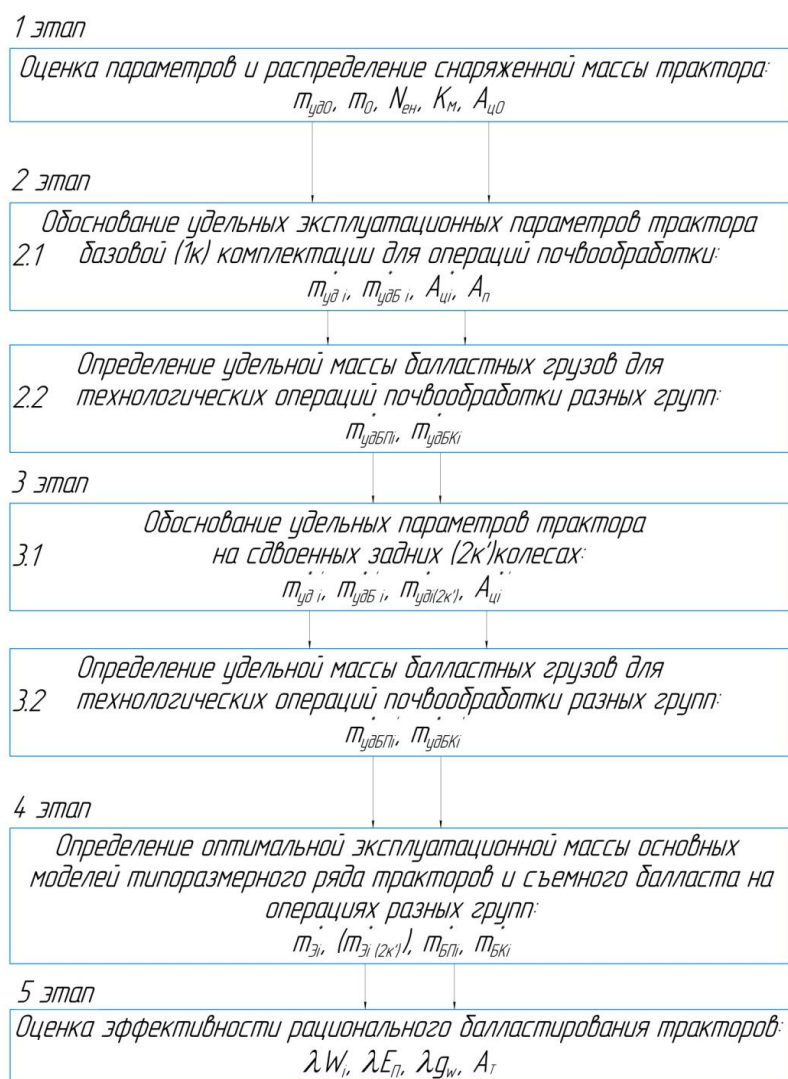
2) рациональный тяговый диапазон трактора ограничен зоной между максимальным тяговым КПД  $\eta_{max}$  при  $\varphi_{кр min}^*$  и допустимым буксованием  $\delta_d \leq 0,16$  с номинальным режимом  $\varphi_{крн}^* = 0,400$  и  $\eta_{тн}$ ;

3) основным параметром-адаптером трактора к операционным технологиям является отнесенная к единице реализуемой мощности  $N_{ер}$  удельная эксплуатационная масса  $m_{удi}^* = m_{э}^*/N_{ер}$  (кг/кВт) и ее распределение по осям, определяемой абсциссой центра масс  $a_{ц}^*$ ;

4) эталонный уровень параметра-адаптера представляет отношение максимальной эксплуатационной массы  $m_{э max}$  с полным балластом  $m_{БП}$  для операций первой группы (отвальная вспашка) с номинальной скоростью  $V_{н1}^* = 2,5$  м/с (9,0 км/ч)  $m_{удэ}^* = \eta_{тн}/g \cdot \varphi_{крн}^* \cdot V_{н1}^* \cdot 10^{-3}$ ;

5) оптимальная развесовка трактора на одинарных (1к) и сдвоенных задних (2к') колесах определяет величину удельной массы полного балласта  $m_{удБ}^*$  и его составляющих впереди остова  $m_{удБП}^*$  и на дисках задних колес  $m_{удБК}^*$  для обеспечения  $A_{ц}^* = a_{ц}^*/L$ .

Результаты исследования: Структура системы балластирования (Рисунок 1) тракторов включает пять основных этапов:



**Рисунок 1 – Структура системы балластирования колесных 4к4а тракторов**

- 1) оценка массоэнергетических параметров  $m_0, N_{ен}, K_M, m_{уд0}$  и распределение  $A_{ц0}$  снаряженной массы трактора;
  - 2) обоснование удельных параметров-адаптеров  $m_{удЭ}^*, m_{удi}^*, m_{удБi}^*, A_{цi}^*, m_{удБПi}^*, m_{удБКi}^*$  трактора базовой (1к) комплектации для операций почвообработки установленных групп;
  - 3) обоснование удельных параметров трактора в комплектации 2к'  $m_{удi}^*, m_{удБi}^*, m_{уд2к'i}^*$ ;
  - 4) определение оптимальной эксплуатационной массы основных моделей типоразмерного ряда тракторов и съемного балласта на операциях разных групп  $m_{Эi}^*(m_{Эi(2к')})^*, m_{БПi}^*, m_{БКi}^*$ ;
- оценка эффективности рационального балластирования серийных тракторов по показателям производительности  $\lambda W$ , удельных топливных ( $\lambda g_W$ ) и энергетических затрат ( $\lambda E_{П}$ ), агротехнических свойств ( $A_T$ ).

Содержание основных этапов, расчетные схемы, условия и математические модели системы балластирования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – содержание системы балластирования колесных 4к4а тракторов

Этап	Расчетная схема балластирования	Математические модели и условия
<p>1. Расчет статического распределения снаряженной массы трактора по осям <math>m_0</math></p>		<p>Исходные данные: <math>G_0</math>(кН), <math>a_{ц0}</math>(м), <math>L</math>(м)</p> $m_0 = G_0/g$ $\begin{cases} y_{пст0} = G_0 \cdot a_{ц0}/L \\ y_{кст0} = G_0 \cdot (1 - a_{ц0})/L \end{cases}$ $A_{ц0}^* = a_{ц0}/L = 0,37-0,40$ $m_{уд0}^* = m_0/N_{ен} \cdot \xi_N = 50-55 \text{ кг/кВт}$ $\begin{cases} m_{удп0} = m_{уд0} \cdot A_{ц0} \\ m_{удк0} = m_{уд0} (1 - A_{ц0}) \end{cases}$
<p>2. Расчет удельных параметров балластных грузов для операций п/о разных групп</p>		<p>Исходные данные: <math>G_{эi}^*</math>(кН), <math>G_{Бi}^*</math>(кН), <math>a_{ци}^*</math>(м), <math>a_{п}</math>(м)</p> $G_{э} = G_0 + G_{Б}$ $m_{э} = m_0 + m_{Б}$ $\begin{cases} y_{пст} = [G_0 \cdot a_{ц0} + G_{БП}(a_{п} + L)]/L \\ y_{кст} = [G_0(L - a_{ц0}) + G_{БК} \cdot L - G_{БП} \cdot a_{п}] / L \end{cases}$ $m_{уди} = \eta_{тн}/g \cdot \varphi_{крн} \cdot V_{ни}$ $A_{ци} = 0,44-0,48; A_{п} = 0,4-0,6 = a_{п}/L$ $m_{уд1}^* = 67,3 \text{ кг/кВт}; m_{уд2}^* = 58,0 \text{ кг/кВт};$ $m_{удБi}^* = m_{уди}^* - m_{уд0}$ $\begin{cases} m_{удБПi}^* = \frac{(m_{уди}^* \cdot A_{ци}^* - m_{уд0} \cdot A_{ц0})}{(A_{п} + 1)} \\ m_{удБКi}^* = m_{уди}^* - m_{уд0} - m_{удБПi}^* \end{cases}$
<p>3. Расчет удельных параметров балласта для операций п/о при сдваивании задних колес (2к')</p>		<p>Исходные данные: <math>G_{эi}^*</math>(кН), <math>G_{2к}</math>(кН), <math>a_{ци}^*</math>(м), <math>a_{п}</math>(м)</p> $\begin{cases} y_{пст} = [G_0 \cdot a_{ц0} + G_{БП}(a_{п} + L)]/L \\ y_{кст} = \frac{G_0(L - a_{ц0}) + (G_{БК} + G_{2к'})L - G_{БП} \cdot a_{п}}{L} \end{cases}$ $A_{ци} = 0,42-0,45; A_{п} = 0,4-0,6$ $m_{уд1}^* = 70,0 \text{ кг/кВт};$ $m_{уд2}^* = 60,3 \text{ кг/кВт};$ $m_{уд2к}^* = 4,2 - 4,5 \text{ кг/кВт};$ $\begin{cases} m_{удБПi}^* = \frac{(m_{уди}^* \cdot A_{ци}^* - m_{уд0} \cdot A_{ц0})}{(A_{п} + 1)} \\ m_{удБКi}^* = m_{уди}^* - m_{уд0} - m_{удБПi}^* - m_{уд2к}^* \end{cases}$

<p>4. Определение массы основных моделей тракторов и балластных грузов на операциях разных групп</p>		$m_{\Xi i}^* = m_{уд i}^* \cdot N_{ен} \cdot \xi_{\bar{N}}$ $1к \begin{cases} \bar{m}_{БП i} = m_{уд БП i} \cdot N_{ен i} \cdot \xi_{\bar{N}} \\ \bar{m}_{БК i} = m_{уд БК i} \cdot N_{ен i} \cdot \xi_{\bar{N}} \end{cases}$ $2к' \begin{cases} \bar{m}_{БП i} = m_{уд БП i} \cdot N_{ен} \cdot \xi_{\bar{N}} \\ \bar{m}_{БК i} = m_{уд БК i} \cdot N_{ен} \cdot \xi_{\bar{N}} \\ m_{2к'} = m_{уд 2к'} \cdot N_{ен} \cdot \xi_{\bar{N}} \end{cases}$
<p>5. Оценка эффективности рационального балластирования тракторов</p>	<p>Показатели производительности <math>K_W</math>, удельных затрат <math>K_E</math>, агротехнических свойств <math>K_m</math></p>	$\lambda \bar{\eta}_{\tau} = \eta_{тр} \cdot \eta_{\delta} \cdot \lambda m_{уд} \cdot g \cdot f \cdot V \cdot 10^{-3}$ $\begin{cases} K_W = \lambda \eta_{\tau} \\ K_E = (2 - 1/\lambda \eta_{\tau}^2) \\ K_m = (2 - \lambda m_{уд}) \end{cases}$

Обоснованные по результатам моделирования (Таблица 2) оптимальные значения удельных параметров-адаптеров тракторов разной комплектации для технологий почвообработки отдельных групп позволили установить рациональные тягово-скоростные диапазоны использования и условия балластирования. Эталонные значения  $m_{уд \Xi}^* = 67,3(1к)$  и  $70,0(2к')$  определяют уровень  $m_{\Xi}^*$  и тяговый класс трактора с полным балластом при обоснованных коэффициентах  $\xi_{\bar{N}} = 0,930$  [3,4]. С учетом установленных номинальных скоростных режимов ( $V_{н2}^* = 2,90$  м/с,  $V_{н3}^* = 3,33$  м/с)  $m_{уд2}^* = 0,862 \cdot m_{уд \Xi}^*$  и  $m_{уд3}^* = 0,751 \cdot m_{уд \Xi}^* \geq m_{уд0}$ , что требует соотношения массы полного балласта  $m_{удБ \Xi}^*$  и снаряженного трактора  $m_{уд0}$   $m_{удБ \Xi}^* \geq 0,332 \cdot m_{уд0}$ . При  $m_{уд0} > m_{уд3}^*$  на операциях указанных групп следует использовать трактор с минимальным балластом для обеспечения  $A_{ц}^* = (2 - 3)$ .

**Таблица 2 – Удельные параметры-адаптеры колесных 4к4а тракторов к технологиям почвообработки**

Группа операций	$V_n^*$ , м/с(км/ч)	Компл.	$m_{уд}^*$ , кг/кВт	$P_{крн уд}$ , кН/кВт	$\Delta m_{Буд}^*$ , кг/кВт	$A_{ц}^*$	$(V_{min} - V_{max})_{i}^*$ , км/ч
1(эталон)	2,50(9,0)	1к	67,3	0,264	16,8	0,46-0,48	7,6-10,4
		2к'	70,0	0,275	17,5	0,44-0,45	7,5-10,5
2	2,90(10,5)	1к	58,0	0,228	7,5	0,42-0,43	8,8-12,0
		2к'	60,3	0,237	7,8	0,41-0,42	8,7-12,1
3	3,33(12,0)	1к	50,5	0,198	0	0,42-0,43	10,3-13,8
		2к'	52,5	0,206	0	0,41-0,42	10,0-13,9

Для оценки эффективности рационального балластирования тракторов в зональных технологиях почвообработки при установленных значениях параметров-адаптеров использован комплексный показатель технологического уровня  $K_{\Xi}$  [8], представляющий произведение обобщенных показателей чистой производительности  $K_W = \eta_{\tau i} / \eta_{\tau н} = \lambda \eta_{\tau}$ , агротехнических свойств (эксплуатационной массы)  $K_m = (2 - m_{уд max}^* / m_{уд i}^*)$  и расхода топлива  $K_E = (2 - 1/\lambda \eta_{\tau}^2)$  при  $K_{\Xi max} = 1,0$

$$K_{\Xi} = K_W \cdot K_m \cdot K_E. \quad (1)$$



С учетом результатов экспертной оценки [9] весомости  $S_i$  обобщенных показателей наиболее объективнее является значение  $K_3^0$  технологического уровня

$$K_3^0 = S_W \cdot K_W + S_M \cdot K_m + S_E \cdot K_E. \quad (2)$$

В таблице 3 приведены осредненные показатели технологического уровня  $K_3(K_3^0)$  при использовании трактора с эталонной массой  $m_3^*(m_{3,max})$  при полном балласте на операциях почвообработки разных групп.

**Таблица 3 – Показатели технологического уровня тракторов на операциях почвообработки разных групп при полном балластировании**

Обобщенный показатель	Коэф. весомости	Тенденция развития	1 гр.	2 гр.	3 гр.
Чистая производительность $K_W/K_W^0$	0,46	+	$\frac{1,00}{0,46}$	$\frac{0,988}{0,459}$	$\frac{0,970}{0,446}$
Агротехнические свойства ( $A_T^0$ ) $K_m/K_m^0$	0,29	+	$\frac{1,00}{0,29}$	$\frac{0,840}{0,244}$	$\frac{0,667}{0,193}$
Удельный расход топлива $K_E/K_E^0$	0,25	-	$\frac{1,00}{0,25}$	$\frac{0,996}{0,249}$	$\frac{0,937}{0,233}$
Комплексный показатель $K_3/K_3^0$	1,00	+	$\frac{1,00}{1,00}$	$\frac{0,835}{0,952}$	$\frac{0,606}{0,872}$

По степени влияния на технологический уровень обобщенных показателей с установленными коэффициентами весомости главным, определяющим эффективность использования, является снижение уровня агротехнических свойств за счет избыточной массы до  $K_{m2} = 0,840$  и  $K_{m3} = 0,667$ . При этом комплексный показатель составляет  $K_3 = 0,835$  (2 гр.) и  $0,606$  (3 гр.). Снижение показателя  $K_3^0$  достигает соответственно 5 и 13%.

По результатам сравнительной оценки оптимальных и заявленных изготовителем в технической характеристике уровней балластирования при установленной снаряженной массе трактора конкретной серии и модельного ряда определяется целесообразность и практическая возможность корректирования массы съемных балластных грузов при подготовке к операциям разных групп. Указанные рекомендации следует внести официальными дилерами в руководство по эксплуатации трактора.

**Заключение:** При выборе и подготовке к эксплуатации колесных тракторов нового поколения разной комплектации следует определять: рациональность фактического уровня балластирования; с установлением эталонной массы с полным балластом для операций первой группы (отвальной вспашки); целесообразность и трудоемкость снижения уровня балластирования на операциях меньшей энергоемкости в интервале рабочих скоростей 9,5 – 13,0 км/ч.

#### Список литературы

1. Агропромышленный комплекс Красноярского края в 2020- 2023гг./Информ. аналит. материал МСХ Красн. Края. Красноярск. – Текст: электронный // URL: <https://www.krsk.kp.ru/daily/27465/4670789> (дата обращения 22.03.2024)
2. Селиванов Н.И. Формирование и состав инновационного тракторного парка в растениеводстве Красноярского края: науч. практ. рекомендации – Красноярск, 2023. – 104 с.
3. Тракторы Lovol, инструкция по эксплуатации – Текст: электронный // URL: <https://lovol.com> (дата обращения 22.03.2024)
4. Тракторы Agropollo, инструкция по эксплуатации – Текст: электронный // URL: <https://agropollo.ru> (дата обращения 22.03.2024)
5. ГОСТ 27021-86 Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные. Тяговые классы. М: ИПК Издательство стандартов, 1986 – 14 с.
6. Кутьков Г.М. Балластирование тракторов / И.В. Грибов, Н.В.Перевозчикова // Тракторы и сельхозмашины. – 2017. Т.84, №9. - С. 52-60.

7. Селиванов Н.И., Потенциальные возможности повышения технологического уровня колесных тракторов высокой мощности / Селиванов Н.И., Кузнецов А.В., Кузьмин Н.В., Шрам В.Г., Кайзер Ю.Ф. // Тракторы и сельхозмашины. 2023 Т. 90, № 4 С. 351–359.

8. Селиванов Н.И. Технологические свойства колесных тракторов: учебное пособие / Н.И. Селиванов: Красноярский гос. Аграр. ун-т. Красноярск, 2019. – 308 с.

9. Селиванов Н.И. Технологический уровень колесных тракторов разной комплектации / Н.И. Селиванов, С.В. Грищенко // Вестник Алтайского ГАУ. 2024 №2 (232). С.106-112.

УДК 636.085.3

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ЗАГОТОВКИ И ПОДГОТОВКИ КОРМОВ К СКАРМЛИВАНИЮ

**Семёнов Александр Викторович**, кандидат технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: semenov02101960@gmail.com

**Карабухин Дмитрий Владимирович**, студент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: mr.demon132666@gmail.com

**Аннотация.** В предлагаемой работе освещены перспективные технологии заготовки и подготовки кормов к скармливанию сельскохозяйственным животным, в частности крупному рогатому скоту. Изложены правила и особенности выполнения производственных операций по уборке, закладке на хранение, консервированию, выемке из сооружений для хранения, подготовке к скармливанию кормов. Грубых кормов – сено, солома, сочных – силос, занимающих промежуточное положение между грубыми и сочными – сенаж, концентрированных – зёрна злаковых и бобовых культур. Представлены инновационные способы подготовки зерна к скармливанию – экструдирование, проращивание, экструдирование зерновой смеси с предварительным проращиванием одного из компонентов.

**Ключевые слова:** сено, силос, сенаж, концентрированные корма, уборка, провяливание, экструдирование, проращивание, технология.

## PROMISING METHODS OF PREPARATION AND PREPARATION OF FEED FOR FEEDING

**Semenov Alexander Viktorovich**, candidate of technical sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: semenov02101960@gmail.com

**Karabukhin Dmitry Vladimirovich**, student  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: mr.demon132666@gmail.com

**Abstract.** The proposed work highlights promising technologies for the procurement and preparation of feed for feeding to farm animals, in particular cattle. The rules and features of performing production operations for cleaning, storing, canning, removing from storage structures, and preparing for feeding feed are outlined. Rough feed - hay, straw, succulent - silage, occupying an intermediate position between rough and succulent - haylage, concentrated - grains of cereals and legumes. Innovative methods of preparing grain for feeding are presented - extrusion, germination, extrusion of a grain mixture with preliminary germination of one of the components.

**Key words:** hay, silage, haylage, concentrated feed, harvesting, drying, extrusion, germination, technology.

В рыночных условиях, одним из главных факторов, влияющих на прибыльность производства продукции животноводства, является снижение его себестоимости. В свою очередь в структуру себестоимости продукции входят затраты, связанные с содержанием животных (создание микроклимата, ветеринарное обеспечение), доением, уборкой и утилизацией навозных стоков, заготовкой и приготовлением кормов, оплатой труда работников и др. [4].

Рядом авторов установлено, что в общей структуре себестоимости продукции животноводства затраты на заготовку и подготовку кормов к скармливанию составляют 50-75% [3,4,5,10].

Повышение производства продукции животноводства при снижении затрат во многом зависит от совершенствования структуры кормопроизводства, внедрения перспективных способов заготовки и подготовки кормов к скармливанию, обеспечивающих минимизацию потерь питательных веществ при хранении и повышение их питательности [1,2,9]. Особую актуальность полноценное кормление приобретает в районах с холодным климатом.

Наряду с увеличением валового производства кормов важное значение приобретает повышение их качества, в первую очередь по содержанию белка, как источника незаменимых аминокислот. При этом чем более аминокислотный состав белка корма соответствует необходимому составу белка данного организма животного, тем лучше он усваивается [8].

Основными направлениями работы по совершенствованию кормопроизводства являются:

- увеличение производства кормов, особенно фуражного зерна, с каждого гектара посевной площади за счёт повышения эффективности её использования;
- повышение урожайности кормовых культур как на культурных, так и природных кормовых угодьях;
- совершенствование технологии заготовки и хранения кормов с целью повышения их качества и снижения потерь питательных веществ;
- совершенствование технологии подготовки кормов к скармливанию с целью получения кормовых смесей, сбалансированных по заданному рациону кормления.

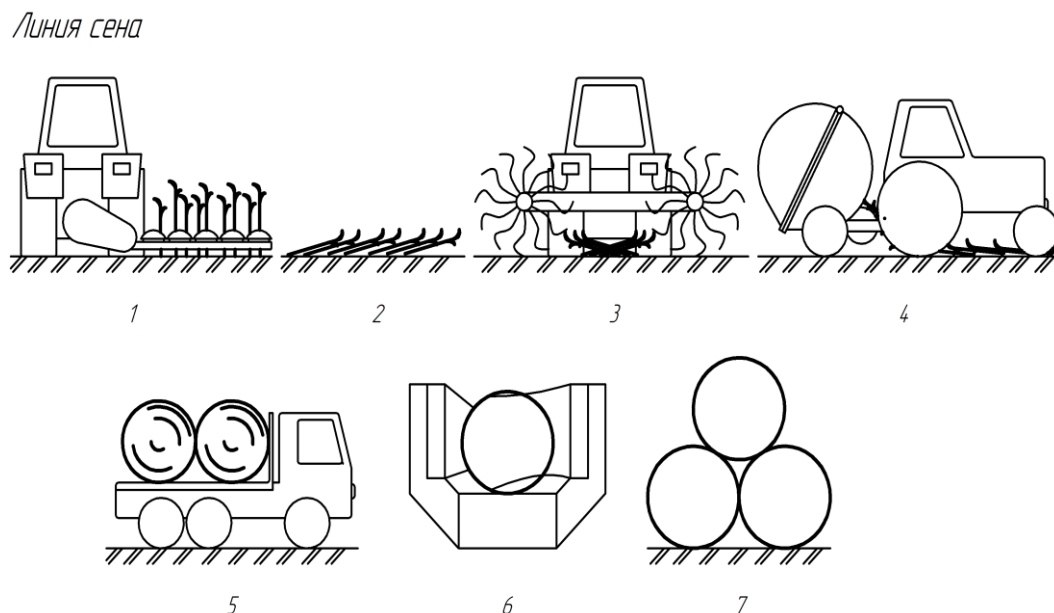
Поэтому целью данной работы является обобщение опыта по применению перспективных способов заготовки и подготовки кормов к скармливанию.

**Заготовка сена в упаковке.** Одним из важных источников кормовых белков для скота являются грубые корма. К ним относится сено, солома, мякина и другие отходы растениеводства.

Высококачественное сено получают из многолетних и однолетних злаковых трав, как в чистом виде, так из их смесей, а также из травостоя естественных кормовых угодий, путём скашивания травостоя с укладкой на стерню и просушиванием его, используя солнечную радиацию до влажности 14-17%.

Наилучшие сроки скашивания травостоя для бобовых трав период бутонизации и начала цветения, злаковых – формирование метёлки и начало колошения.

Технология заготовки сена в упаковке представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Технология заготовки сена в упаковке: 1 - скашивание травостоя; 2 - сушка, ворошение массы; 3 - укладка в валки; 4 - прессование в рулоны; 5 - транспортировка к месту хранения; 6 - упаковка рулонов в полиэтиленовую плёнку; 7 - укладка рулонов на хранение**

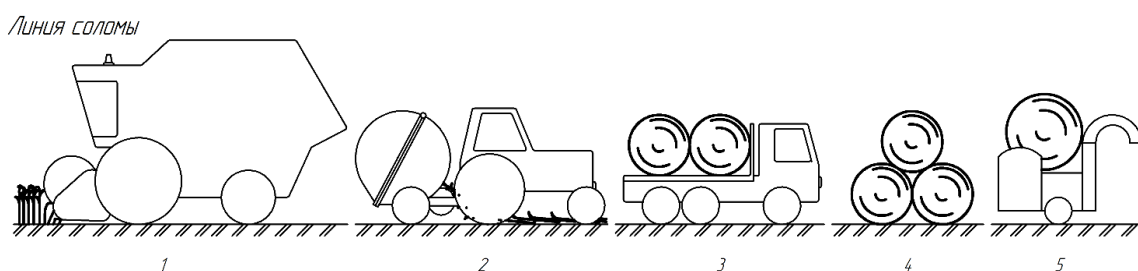
Во время высушивания скошенного травостоя до влажности 14-17% по причине различий по времени интенсивности сушки стеблей и листовой части растений, происходит потеря последних, что приводит к значительным потерям питательных веществ в конечном продукте. Поэтому представляет интерес технология заготовки сена, просушенного до влажности 25-32% с упаковкой рулонов в специальную полиэтиленовую плёнку.

После скашивания травостоя, через 4-6 часов осуществляется его ворошение с целью достижения равномерности сушки, при необходимости оно повторяется. По достижении влажности сена 25-32% формируются валки. Далее осуществляется подбор валков и прессование в рулоны до плотности 320-380 кг/м<sup>3</sup>. Транспортировка рулонов к месту упаковки производится не позднее 2 часов после формирования рулонов. Упаковка в полиэтиленовую плёнку производится сразу после их выгрузки. Во время упаковки необходимо следить за тем, чтобы травяная масса не само согревалась выше 37°С и за качеством упаковки, оптимальное количество слоёв плёнки – 6.

Сено преимущественно скармливается молодяку крупного рогатого скота в неизмельченном виде.

**Заготовка соломы.** Грубые корма, в частности солома, необходимы жвачным животным для поддержания нормальных пищеварительных функций. Скармливание их препятствует преждевременному переходу пищевой массы из преджелудков, тем самым повышает усвояемость питательных веществ, особенно при интенсивном уровне кормления высокопродуктивных животных. Научные исследования показывают, что, вместе с питательной ценностью клетчатка выполняет важное физиологическое значение как медленно переваривающийся компонент корма, необходимый для обеспечения нормальной работы пищеварительной системы.

Технологическая линия заготовки соломы представлена на рисунке 2.

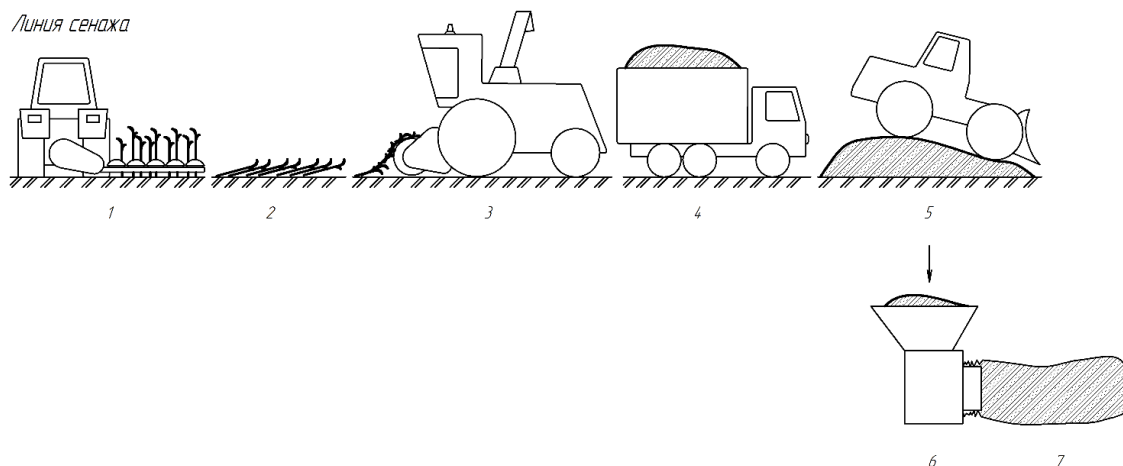


**Рисунок 2 – Технология заготовки соломы: 1 - уборка хлебной массы; 2 - прессование в рулоны; 3 - транспортировка к месту хранения; 4 - укладка рулонов на хранение; 5- измельчение рулонов.**

Современные зерноуборочные комбайны, как правило, оснащены измельчителями соломы, но так как измельченная солома практически не подлежит прессованию измельчающей аппарат во время уборки хлебной массы отключается. Во время движения уборочного агрегата сзади формируется валок соломы, после чего осуществляется его подбор и прессование рулонным прессом. Далее рулоны загружаются в транспортное средство и транспортируются к месту хранения. Рулоны укладываются на площадку таким образом, чтобы с образовавшегося стога максимально могли стекать атмосферные осадки. Солому не рекомендуется скармливать в виде моноорма и в неизмельченном виде. Поэтому перед загрузкой в раздатчик – смеситель кормов ее необходимо измельчить до размеров 3-5 см. Норма внесения в рацион кормления составляет от 2-3%.

**Заготовка сенажа.** Сенаж представляет собой провяленный до влажности 45-55% травостой, хранящийся в анаэробных условиях. Основой сохранности питательных веществ в таком виде корма является его физиологическая сухость, при которой развитие микроорганизмов невозможно. Сенаж в сравнении с сеном или силосом является наиболее близким к свежескошенному травостой. Потери сухого вещества в сенаже по сравнению со свежескошенной травой составляют 10-15%. В хорошо заготовленном сенаже содержится 0,3-0,4 кормовых единиц, 45-55 г. переваренного протеина, до 40 мг/кг каротина. Это достигается за счет того, что при закладке на хранение провяленных трав сокращается время нахождения их в полевых условиях, а значит негативное воздействие окружающей среды (солнечная радиация, влага). Кроме того, почти полностью отсутствуют механические потери, связанные с утерей листовой части растений. При такой физиологической влажности закладываемых на хранение растений почти полностью затормаживаются процессом брожения, таким образом хорошо сохраняются сахара.

На рисунке 3 представлена технология заготовки сенажа.



**Рисунок 3 – Технология заготовки сенажа: 1 - скашивание травостоя с плющением; 2- провяливание скошенной травы; 3- подбор, измельчение, погрузка в транспортное средство; 4- транспортировка к месту сенажирования; 5- уплотнение сенажируемой массы в сенажной траншее, герметизация; 6 - упаковщик кормов; 7 - полимерный мешок – рукав.**

Технологический процесс сенажирования осуществляется следующим образом. Скашивание злаковых трав осуществляют в фазу выхода их в трубку или начало колошения, бобовых в начале бутонизации. Для лучшего провяливания скошенного травостоя его укладывают на стерню 5-6 см. Скашивание может осуществляться как брусковыми косилками, тогда трава распределяется по всему прокоосу, так и валковыми, тогда трава сразу укладывается в валок.

Для ускорения провяливания массы осуществляют ворошение ее в прокосах или переворачивание валков.

При достижении влажности 50-55% осуществляется подбор, измельчение до 3-5 см и погрузка массы в транспортные средства.

Уплотнение сенажируемой массы производится, как правило, тракторами типа «Кировец» до плотности 550-600 кг/м<sup>3</sup>. Во время уплотнения сенажируемой массы ее температура не должна превышать 35-40°C, срок заполнения одной траншеи не должен превышать 3-4 суток, после чего траншея герметизируется полиэтиленовой пленкой толщиной 0,15-0,20 мм.

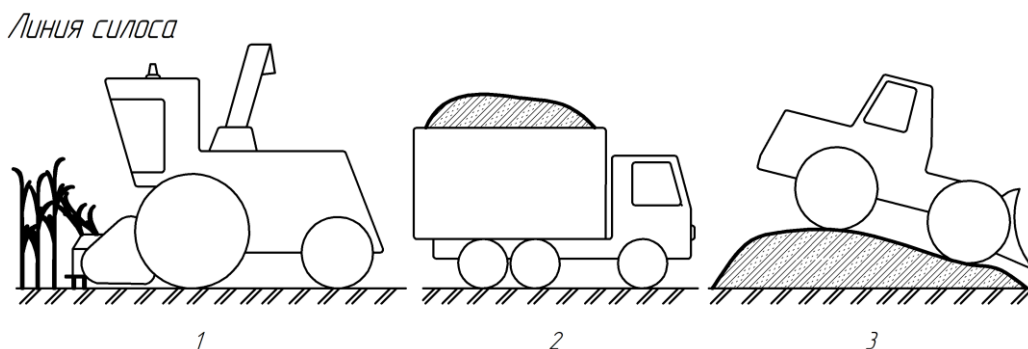
Заслуживает внимания технология заготовки сенажа в полимерных мешках-рукавах, позволяющая вести заготовку корма независимо от объема траншеи и сроков заполнения. В этом случае подвяленная и измельченная масса для сенажирования из транспортных средств выгружается в упаковщик кормов, который осуществляет загрузку мешка-рукава и ее уплотнение. Мешки выпускаются длиной 60 и 80 метров, вместимостью 30-150 т.

**Заготовка силоса.** Силос – относится к сочным кормам, заготавливаемый из растений, имеющих достаточное количество для силосования сахара, законсервированный в анаэробной среде с помощью органических кислот.

В Красноярском крае в качестве сырья для заготовки силоса в основном используется кукуруза, скашиваемая в фазе молочно-восковой емкости. В этот период она содержит около 3,4% сахара, при минимальном содержании необходимой для силосования 1,07%.

Сохранность силоса обеспечивается в результате развития молочнокислых бактерий, перерабатывавших сахар в молочную кислоту. Данный процесс может осуществляться в анаэробных условиях, поэтому к срокам закладки траншеи и ее герметизации предъявляются особые требования.

На рисунке 4 представлена технологическая схема заготовки силоса.



**Рисунок 4 – Технология заготовки силоса: 1 - скашивание растений, измельчение, погрузка в транспортные средства; 2 - транспортировка к силосной траншее; 3 - уплотнение силосуемой массы, герметизация.**

Растительная масса, подлежащая силосованию, скашивается при влажности 60-70%, измельчается до 3-5 см и загружается в транспортные средства. Транспортировка к силосной траншее осуществляется самосвальными транспортными средствами. Для предотвращения попадания в силосуемую массу почвы из колес транспортных средств, рекомендуется осуществлять выгрузку в торце траншеи на бетонную поверхность, а распределять силосуемую массу по траншее с помощью грабельного разравнивателя или бульдозерного отвала, навешенного на трактор, осуществляющий уплотнение.

В процессе уплотнения контролируется температура силосуемой массы, она не должна превышать на глубине 40-50 см 35-36°C. Это обусловлено тем, что лучшая температура для развития молочнокислых бактерий составляет 25-30°C. Если температура силосуемой массы выше заданных значений, то необходимо дополнительное уплотнение. Силосная траншея не должна заполняться более трех суток. После заполнения траншеи ее сразу герметизируют от окружающей среды полиэтиленовой пленкой толщиной 0,15-0,20 мм, а для предотвращения замерзания верхнего слоя силоса в зимнее время, сверху полиэтиленовой пленки укладывают слой соломы толщиной 50-60 см.

**Заготовка концентрированных кормов.** К концентрированным кормам относятся зерна злаковых и бобовых культур. От других кормовых культур они отличаются высоким содержанием в единице объема питательных веществ.

В зернах злаковых культур (пшеница, овес, ячмень, кукуруза и др.) содержится большое количество легко переваренного крахмала, который используется организмом животных на 95%. Питательная ценность злаковых составляет 0,95-1,36 кормовых единиц в 1 кг. В зернах бобовых культур (горох, соя и др.) в отличие от злаковых содержится большое количество протеина, жира. Питательная ценность бобовых составляет 1,1-1,3 кормовых единицы на 1 кг.

В настоящее время на нужды животноводства в Красноярском крае используется больше половины зерновых. Поэтому важной задачей является решение проблемы рационального использования фуражного зерна.

На рисунке 5 представлена технологическая линия заготовки концентрированных кормов.

Уборка хлебной массы, обмолот зерна, отделение от соломистой части, загрузка зерновой части в транспортные средства осуществляется зерноуборочным комбайном. Зерно транспортируется к пункту очистки и при необходимости осуществляется его сушка до влажности 13-14%, далее зерно поступает на хранение.

Перед скармливанием взрослому скоту зерно измельчается, а телятам экструдировано или проращивается. В результате экструдирования зерно приобретает хлебный вкус, лучше усваивается организмом животных и поедается. После проращивания в зерне увеличивается содержание каротина, сахара и БЭВ [6,7].



**Рисунок 5 – Технология заготовки концентрированных кормов: 1 - уборка хлебной массы, обмолот, загрузка в транспортные средства; 2 - транспортировка зерна; 3 - очистка, сушка; 4- хранение; 5 - экструдирование зерна; 6 - измельчение зерна; 7- проращивание зерна.**

#### **Выводы:**

1. Для лучшей усвояемости кормов и увеличения продуктивности животных рекомендуется скармливать смесь кормов, состоящую из грубых, сочных и концентрированных.
2. Для кормления телят рекомендуется добавлять к основному рациону экструдированное и пророщенное зерно.

#### **Список литературы**

1. Дегтярев Г.П. Технологии и средства механизации животноводства: учеб. пособие / Г.П. Дегтярев. – М.: Столичная ярмарка, 2010. – 384с.
2. Долбаненко В.М. Машины и оборудование в кормопроизводстве: учеб. пособие / В.М. Долбаненко, С.А. Терских; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2023. – 203с.
3. Козина Е.А. Нормированное кормление животных и птицы. Кормление жвачных животных: учеб. пособие / Е.А. Козина, Т.А. Полева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 250с.
4. Механизация и технология, животноводства: учеб. пособие / В.В. Кирсанов и др. – М.: Колос, 2007. – 584с.
5. Матюшев В.В. Использование пророщенного зерна пшеницы в экструзионных технологиях. / В.В. Матюшев, И.А. Чалпыгина, А.В. Семёнов // Вестник КрасГАУ. – 2020. - № 11. – С. 184-189.
6. Матюшев В.В. Инновационные методы подготовки зерновых кормов, обрабатываемых методом экструдирования с предварительным проращиванием одного из компонентов, с целью использования в скотоводстве: науч.-практич. рекомендации / В.В. Матюшев, И.А. Чалпыгина, А.В. Семёнов, Е.Н. Олейникова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – 39с.
7. Матюшев В.В. Повышение энергетической эффективности экструдированных кормов / В.В. Матюшев, А.В. Семёнов, И.А. Чалпыгина // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития; мат.-лымеждународ. науч. практ. конф. Ч. II. Наука, опыт, проблемы, перспективы развития (17 – 19 апреля 2018 г.). – Красноярск, 2018. – С.71-73.
8. Полева Т.А. Нормированное кормление крупного рогатого скота: учеб. пособие/ Т.А. Полева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 220 с.
9. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учеб. пособие / Под ред. А.И. Завражнов; СПб «Лань»; 2013. 496с.

10. Трубников Ю.Н. Перспективные способы заготовки кормов: практич. пособия / Ю.Н. Трубников, В.Л. Колесникова, В.П. Данилов; Государственное науч. учреждение Краснояр. науч. – исследовательской ин-т сельского хозяйства Россельхозакадемии. – Красноярск, 2013. – 24 с.

УДК 373.63

## КОМПЛЕКСНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ МАШИНО-ТРАКТОРНЫМ ПАРКОМ КРАСНОЯРСКОГО ГАУ

**Филимонов Константин Владимирович**, кандидат технических наук  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: filimonkonst@mail.ru

**Санников Дмитрий Александрович**, кандидат технических наук  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: sannikovdiesel@mail.ru

**Аннотация.** Рассмотрены вызовы для учреждений профессионального образования аграрного сектора в области подготовки научных и профессиональных кадров с цифровыми компетенциями. Раскрыты возможности адаптации *Fleetmanagementsystems* к специфике управления учебным парком автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин университета. Выдвинута гипотеза о корпоративной синергии от использования ресурсов *FMS* в управлении парком учебных машин и в процессе подготовки инженерных кадров. Прогнозированы синергические эффекты. Рекомендованы инструменты рационализации учебного процесса, эффективного менеджмента и транспортной логистики подразделений Красноярского ГАУ.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация АПК, цифровые компетенции, *Fleetmanagementsystems* (*FMS*), учебный процесс, синергический эффект.

## INTEGRATED INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM TRAINING MACHINE AND TRACTOR PARK OF KRASNOYARSK SAU

**Filimonov Konstantin Vladimirovich**, candidate of technical sciences  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: filimonkonst@mail.ru

**Sannikov Dmitri Aleksandrovich**, candidate of technical sciences  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: filimonkonst@mail.ru

**Abstract.** The challenges for vocational education institutions in the agricultural sector in the field of training scientific and qualified personnel with digital competencies are considered. The possibilities of adapting Fleet management systems to the specifics of managing the educational fleet of cars, tractors and agricultural machines of the university are revealed. A hypothesis has been put forward about corporate synergy from the use of FMS resources in managing a fleet of training vehicles and in the process of training engineering personnel. Synergetic effects are predicted. Tools for streamlining the educational process, effective management and transport logistics of the departments of the Krasnoyarsk State Agrarian University are recommended.

**Key words:** digital transformation of the agro-industrial complex, digital competencies, Fleet management systems (FMS), educational process, synergistic effect.

Исходя из закономерностей развития транспортно-коммуникационной инфраструктуры страны и основных задач, стоящих перед отраслью, в соответствии с положениями Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года распоряжениями правительства по её реализации основными направлениями цифровой трансформации транспортного комплекса являются мониторинг транспортных средств, предиктивное техническое обслуживание и ремонт.

В настоящее время воплощается большое число проектов по внедрению цифровых сервисов в транспортную деятельность. Среди них можно выделить следующие [5]:

– экспериментальная эксплуатация на автомобильных дорогах общего пользования беспилотных и высокоавтоматизированных транспортных средств;



- внедрение технологий автономного судовождения;
- внедрение транспортных авиационных систем и сервисов доставки грузов беспилотным воздушным транспортом;
- разработка новых транспортных средств амфибийного типа и экранопланов, перспективных для достижения необходимой связанности с удаленными территориями;
- разработка и внедрение беспилотной агротехники, роботизированных устройств и комплексов, позволяющих выполнять полный цикл работ в животноводстве и растениеводстве;
- развитие интеллектуальных транспортных систем, требующих внедрения в транспортные средства возможностей хранения данных и передачи информации между участниками движения и инфраструктурой;
- цифровизация документооборота, в том числе перевод перевозочных документов в электронный вид;
- мониторинг состояния транспортной инфраструктуры в реальном времени;
- цифровая трансформация предоставления государственных услуг в транспортной отрасли.

Предполагается, что в рамках указанных направлений будут сформированы стандарты и требования, создана необходимая инфраструктура и приняты стимулирующие меры для их внедрения.

Независимо от применяемой концепции построения и формы управления автохозяйством или машинно-тракторным парком (МТП) приходится оперировать большими объемами данных, что чрезвычайно трудоёмко без применения автоматизированных систем. Цифровая трансформация отраслей даёт резкое повышение эффективности и результативности деятельности предприятия.

В рамках методологии систем управления автохозяйством (*англ. Fleetmanagementsystems, FMS*) всё более широкое применение находят конкурирующие между собой прикладные программные продукты, предоставляющие через интернет возможности конфигурируемых вычислительных ресурсов, включая хранилище, вычислительные мощности, базы данных, сети, аналитику, искусственный интеллект.

Посредством интеграции и импортов система получает исходные данные из различных сервисов, используемых на предприятии (телематическое оборудование, топливные карты, склад и т.п.), дополняется информацией, передаваемой водителями и сотрудниками на маршрутах, частично модерируется разработчиком, и на основе комплекса цифровых инструментов управления собственным и арендованным парком машин:

- решает задачи планирования работ, управления взаимодействием с подрядчиками, расходами на содержание машин, стоимостью услуг и взаиморасчётами с контрагентами (Рисунок 1, в);
- оптимизирует загрузку МТП, маршруты транспорта, сокращает сроки обработки и распределения заявок на оказание услуг, ускоряет оформление сопроводительных документов (Рисунок 1, а);
- осуществляет мониторинг объектов автохозяйства, прогнозирование их технического состояния, формирование программы технического обслуживания (Рисунок 1, б).

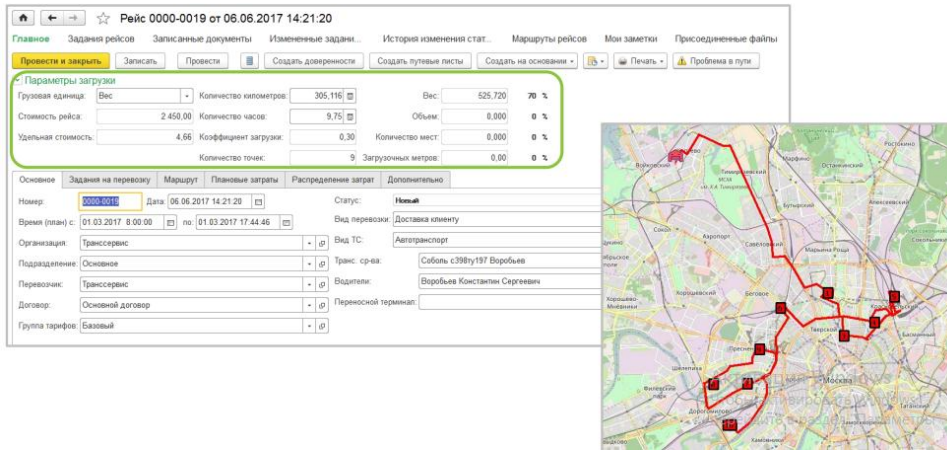
Решение позволяет охватить, пожалуй, все аспекты деятельности любого автопредприятия от небольших транспортных компаний, имеющих несколько автомобилей, до крупных автохозяйств в несколько сотен единиц машин, включая спецтехнику и оборудование.

В работах [1, 2, 3, 4] описаны современные и перспективные компоненты, технологии и инструменты комплексной автоматизации транспортной логистики, мониторинга состояния машин систем управления транспортными предприятиями и МТП.

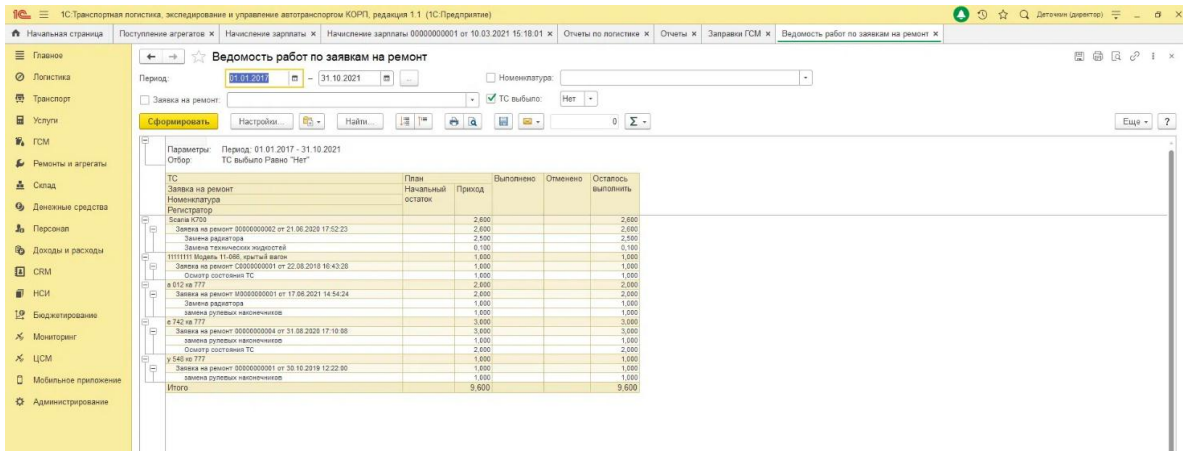
Системы реализованы на платформе «*IC*» либо имеют возможность интеграции со смежными программными продуктами «*IC:ERP Управление предприятием*», «*IC:TMS Логистика. Управление перевозками*», системами бизнес-аналитики, что позволяет масштабировать их на филиальную структуру организации и интегрировать с корпоративными системами управления и учёта.

Варианты поставки программного обеспечения:

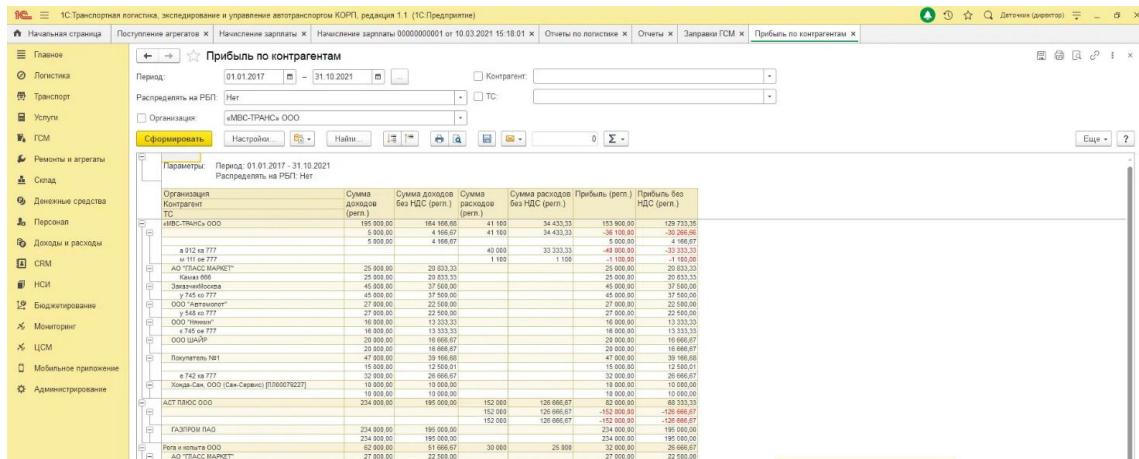
- лицензии (без абонентской платы), облачное (*SaaS*) решение;
- типовое внедрение (фиксированные бюджет, функционал, срок внедрения);
- проектное внедрение (неограниченный функционал, от которого зависят бюджет и сроки внедрения).



а



б



в

Рисунок 1 – Фрагменты одной из систем семейства Fleetmanagementsystems: а – маршрут, построенный системой; б – сводная ведомость ремонта; в – отчет об эффективности использования транспорта

Вариант «Программное обеспечение, как услуга» (англ. *Software as a Service, SaaS*), как правило, используется предприятиями с небольшим парком машин. Его достоинства:

- приложения поставляются пользователям в интернет-браузере. Сервисы и приложения доступны клиентам по требованию.
- не нужно беспокоиться о поддержке сервиса или управлении базовой инфраструктурой, можно полностью сконцентрироваться на использовании программного обеспечения;

– часть услуги может предоставляться бесплатно, либо оплата производится по подписке / по мере использования (не требуется приобретать все функции сразу в одном пакете).

Второй и третий варианты платные, подойдут компаниям, имеющим собственный или арендованный парк машин (не менее 10 единиц) или обрабатывающим не менее 100 заявок по видам работ ежедневно. Стоимость программного продукта от 40 до 200 т.р.

Функционал *FMS* чрезвычайно широк и при адаптации его к специфике управления учебным парком автомобилей, тракторов, самоходных машин, сельскохозяйственных машин Красноярского ГАУ открывает возможности [7, 8, 9]:

1. Управление обучением студентов вождению машин и машинно-тракторных агрегатов:
  - управление взаимодействием с контролирующими органами (ГИБДД, Ростехнадзор, и др.);
  - планирование и программирование процесса обучения: тренажёрная подготовка, вождение на автотрактородроме и учебных маршрутах;
  - активное управление усвоением знаний и навыков;
  - фиксация и обработка обратной связи – запросов обучаемых.
2. Управление работой с исполнителями в сетевых проектах:
  - управление тендерной работой при привлечении соисполнителей в проекты (например, в реализацию актуального проекта «Демография»);
  - выбор оптимальных исполнителей для выполнения делегированных заданий сетевых проектов;
  - фиксация выдачи заданий на обучение;
  - учёт работы наёмного транспорта.
3. Интеграция с системами *ГЛОНАСС/GPS* и картографическими сервисами:
  - решение легко интегрируется с продуктом «IC:Центр спутникового мониторинга *ГЛОНАСС/GPS*», другими системами спутникового слежения, картографическими сервисами и позволяет организовать оперативный онлайн-мониторинг передвижения учебных машин: на электронной карте можно визуализировать текущее местоположение объектов, статусы выполнения заданий, соблюдение учебных маршрутов, отслеживать траекторию движения машин в любой период времени.
4. Управление содержанием учебного парка машин:
  - учёт выработки машин, контроль соблюдения сроков техосмотров и сервисного обслуживания;
  - учёт комплектующих по каждой машине отдельно, контроль степени износа шин, аккумуляторов и планирование их замены;
  - установление нормативов расходования ГСМ, учёт фактического расхода топлива;
  - планирование и контроль выполнения заказов на сервисно-профилактические работы и ремонты машин, учёт расхода запчастей и расходных материалов;
  - контроль сроков действия страховых полисов, водительских удостоверений, медицинских справок;
  - фиксация всей информации, связанной с авариями и штрафованием водителей. Сопоставление сумм, затраченных на восстановительные работы с фактическими средствами, поступившими от страховых компаний.
5. Формирование транспортных документов в системе управления транспортной логистикой:
  - программа автоматизирует оформление путевых листов для различных видов машин. Предусмотрено два варианта подготовки путевых листов – вручную каждый отдельный лист или пакетно;
  - при оформлении нового путевого листа в него из предыдущего документа автоматически переносятся показатели уровня топлива и данные одометра. После закрытия документа программа автоматически рассчитывает различные параметры выработки инструктора и машины: время работы, длительность простоев, пробег с обучаемым, пробег без обучаемого и др.
6. Учёт выработки и расчёт зарплаты инструкторов:
  - расчёт выработки водителей при оформлении путевых и ремонтных листов;
  - автоматическое заполнение табелей учёта рабочего времени;
  - расчёт зарплаты инструкторам по сведениям путевых листов с учётом различных схем оплаты труда, премий и надбавок.

## 7. Интеграция с сервисами отправки *SMS*-уведомлений и платёжными сервисами:

– оперативное информирование обучаемых, например, о необходимости предоставить документы, о текущем контроле знаний, о тематике предстоящих занятий, индивидуальных занятиях в соответствии с предварительно составленным планом-графиком и минимизация, таким образом, рисков документооборота, опоздания, неявки и т.п. нерационального использования учебного и рабочего времени;

– формат информирования, уведомления или оповещения не назойлив и не вызывает раздражения. Автоматическая подстановка имён и других параметров в оповещения делает рассылки адресными, вызывает больше доверия, ощущение заботы;

– подключение к платёжным сервисам ускоряет и автоматизирует процессы заключения договоров в том числе на дополнительные образовательные услуги.

8. Формирование детализированных отчётов об эффективности использования машин, техобслуживании, техосмотрах, ДТП, взаиморасчётах, затратах на топливо, запчасти, ремонты.

Множество специализированных отчётов позволит руководителю получать точную, целостную и достоверную картину работы предприятия за любой период, анализировать тенденции, оценивать эффективность в целом и в различных разрезах (по машинам, по курсантам, по инструкторам и т.п.), создаёт предпосылки для принятия решений. Например, оценка комплексных показателей надёжности машин по коэффициентам:

- готовности;
- технического использования;
- планируемого применения.

Оценка процесса технической эксплуатации:

- коэффициент использования машин;
- стоимость километра пробега транспортных единиц, моточаса работы объектов МТП;
- показатели качества эксплуатации машины водителями.

Оценка рентабельности предприятия, суммарных затрат на единицу предлагаемой услуги, выявление резервов снижения себестоимости, прогнозирование доходов.

Согласно исследованию сообщества *SMRP (Society for Maintenance & Reliability Professionals)*, внедрение комплексных информационных систем управления машинно-тракторным парком позволяет до 40 % сократить время обработки заказов/заявок, до 15 % оптимизировать загрузку машинно-тракторного парка, до 20 % уменьшить бюджет на содержание инфраструктуры МТП, до 30 % сократить документооборот.

*Fleet management systems* внедрены и функционируют на многих ведущих предприятиях с эффективным менеджментом: ОАО «ЛУКОЙЛ»: 60 предприятий, расположенных в 5 городах с общей численностью работающих 42000 человек. В системе работают около 2100 пользователей, ведётся учёт более 1000000 объектов; ООО «Газпром добыча Ноябрьск» (ОАО «Газпром»); ОАО «Локосовский газоперерабатывающий комплекс» (ОАО «Сибур»); ЗАО «Жогалымский завод химреагентов» (ОАО «РДН Групп»); ООО «Астраханьбурнефть»; и в корпоративных автопарках частных предприятий: ОАО «Аткарский маслоэкстракционный завод», г. Аткарск, Саратовская область; ОАО «Таштагольское ДРСУ», Кемеровская область; ООО «Водоканалстрой», г. Екатеринбург; ОАО «Воскресенские минеральные удобрения», г. Воскресенск; ООО «ЮНИКРЕП», г. Москва; ООО «ТалосКонстракшн», г. Обь; «Торговый дом Снэк Мафия», Ставропольский край; ООО «ГК» Атлас, г. Санкт-Петербург, ООО «Рыбка Авто», Московская область; ООО «Богачев Мясной двор», РСО-Алания, с. Троицкое.

Прикладные программные продукты *FMS* отечественных производителей являются инновационным и доступным инструментарием цифровых технологий в сфере технической эксплуатации машин. В том или ином виде их принципы найдут применение в транспортной и технологической инфраструктуре агропромышленного комплекса при поэтапно реализуемом импортозамещении программно-аппаратных решений. А также, с большой долей вероятности, в сервисах перспективной государственной единой цифровой платформы Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, создание которой анонсировано Распоряжением Правительства РФ от 23 ноября 2023 г. № 3309-р [6].

В соответствии с Распоряжением текущее состояние и стратегические задачи развития агропромышленного комплекса определяют две базовые цели системы подготовки кадров: обеспечение отрасли квалифицированным персоналом для её устойчивой и бесперебойной работы; формирование среды притяжения и подготовки будущих лидеров изменений отрасли. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса формирует вызовы для учреждений

профессионального образования в области подготовки актуально квалифицированных специалистов. Технологические тренды цифровизации АПК обуславливают дополнительную компетентностную нагрузку на инженерный, а также работающий под его руководством эксплуатационный персонал. Изменения претерпевают квалификационные требования, а вслед за ними учебные планы, программы, методики, организационные формы и средства подготовки кадров.

Специалист сегодняшнего дня должен обладать современным экономическим мышлением, навыками управленческой, организаторской работы, методами использования цифровых технологий применительно к профилю своей деятельности, высокой общей культурой. Его должны отличать инициатива и ответственность, потребность в постоянном обновлении и обогащении своих знаний, способность смело внедрять инновации и активно проводить их в жизнь.

В силу новизны и некоторой инерционности процессов цифровизации транспортной отрасли практика использования *FMS* в учебном процессе профильных учреждений относительно невелика. В национальном исследовательском университете «Высшая школа экономики» функционирует магистерская программа «Системы управления и обработки информации в инженерии», направленная на подготовку исследователей в области создания математического и программного обеспечения для систем управления и навигации (в том числе и бортовых). Университет является флагманом внедрения информационных технологий в практику работы транспортно-логистических предприятий. В его научных трудах с 2004 года подробно рассмотрены достоинства цифровых методов управления.

Для подготовки специалистов среднего звена в Технологическом колледже САФУ, г. Северодвинск, обучающиеся по специальности 23.02.01 «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)» в качестве эксперимента используют *FMS* «Завгар Онлайн» для выполнения части практических работ в рамках курса профессионального модуля «Организация перевозочного процесса (по видам транспорта)». Обеспечение учебного процесса предоставлено разработчиком ООО «Автотрекер» бесплатно. Отзывы преподавателей положительные.

На основании изложенного, опираясь на Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» и Распоряжение Правительства РФ № 3309-р, считаем целесообразным на современном этапе цифровой трансформации отрасли внедрение в учебный процесс подготовки инженеров по направлениям 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» и 35.03.06 «Агроинженерия» изучения возможностей программного обеспечения *FMS* в вариантах поставки: облачное (*SaaS*) решение, либо типовое внедрение на базе Учебно-производственного центра кафедры «Тракторы и автомобили». Второй вариант по совокупности возможностей является более желательным.

Исходя из обзора литературных источников и рекомендаций пользователей, специфике Института инженерных систем и энергетики соответствуют несколько систем:

- 1С:Управление автохозяйством;
- ИС «Автобаза» и «Автобаза-Эксперт» компании «Борника»[1];
- НОРДИС/2: «Учёт автотранспорта» компании «Алекта-Софт»;
- ЗАВГАР ОНЛАЙН, ООО «Автотрекер»[4].

Использование *FMS* в учебном процессе на примере реального автотранспортного предприятия даст студентам комплекс компетенций по работе в цифровой среде и с цифровыми продуктами, включая активность по созданию и сбору данных, их обработке и анализу, а также по автоматизации процессов с помощью компьютерных технологий.

В процессе исследования состояния вопроса выдвинута гипотеза о корпоративной синергии от использования ресурсов *FMS* в управлении парком учебных машин и в процессе подготовки инженерных кадров. Синергический эффект возможен благодаря научно-исследовательской работе студентов при выполнении ими оригинальных курсовых проектов, выпускных квалификационных работ и внедрения результатов в практику работы Учебно-производственного центра с последующим масштабированием на учебно-опытные хозяйства университета, сельхозтоваропроизводителей края.

Перспективные направления исследований:

- повышение эффективности производственных процессов;
- роботизированный уход за урожаем;
- беспилотные машины для обработки полей;
- мониторинг перемещения сельскохозяйственной техники;

- точное земледелие;
- автоматизация процесса эксплуатации МТП;
- оптимизация состава машинно-тракторного парка;
- расширение функциональных возможностей техники;
- улучшение технологических показателей машин;
- предиктивное техническое обслуживание;
- стратегии эксплуатации МТП;
- управление работоспособностью парка машин;
- модели управления возрастной структурой МТП;
- оптимизация обращения с расходными материалами и запасными частями;
- минимизация переменных и постоянных затрат на техническую эксплуатацию машин;
- управление качеством ТО и ТР;
- совершенствование программ и методик обучения на тренажёрах, автотрактородроме и учебных маршрутах;
- анализ причин аварийности;
- внедрение цифровых технологий для управления процессами;
- совершенствование подходов к разработке и использованию цифровых продуктов.

Часть перечисленных задач согласуются с программами дисциплин подготовки бакалавров по направлению 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Управление бизнесом, производственный менеджмент». Взаимодействие с институтом экономики и управления АПК усилит эффект рациональным использованием научно-педагогического потенциала кафедр и ресурсов университета.

Внедрение изучения *FMS* в учебный процесс направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» потребует введение новых дисциплин либо изменение рабочих программ имеющихся, таких как: «Эксплуатация машинно-тракторного парка», «Тракторы и автомобили», «Надёжность и ремонт машин»; изменение заданий курсовых проектов по дисциплинам «Эксплуатация машинно-тракторного парка», «Тракторы и автомобили».

Внедрение в учебный процесс направления подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» потребует изменение рабочих программ дисциплин: «Производственно-техническая инфраструктура автотранспортных предприятий», «Тракторы и автомобили», «Эксплуатация технических средств агропромышленного комплекса», «Автомобильные перевозки в сельском хозяйстве»; изменение заданий курсовых проектов по дисциплинам «Эксплуатация технических средств агропромышленного комплекса», «Тракторы и автомобили».

Прогнозируемые синергические эффекты:

- повышение эффективности подразделений Красноярского ГАУ:
- учено-производственного центра кафедры «Тракторы и автомобили»,
- учебно-опытного хозяйства «Учхоз Миндерлинское»,
- учебного научно-производственного комплекса «Борский»,
- учебно-опытного охотничьего хозяйства «Колтояк»;
- обеспечение отрасли квалифицированными кадрами с цифровыми компетенциями по направлениям:
  - 35.03.06 «Агроинженерия»,
  - 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»,
  - 38.03.02 «Менеджмент»;
- создание, развитие и эксплуатация решений, основанных на технологиях искусственного интеллекта, для информационных систем Минсельхоза России.

#### Список литературы

1. Автобаза – Текст: электронный // URL: <http://www.bornica.ru/> (дата обращения: 19.03.2024).
2. АЙТОБ – Текст: электронный // URL: <https://itob.ru/> (дата обращения: 19.03.2024).
3. Дорофеев, А. Н. Эффективное управление автоперевозками (Fleetmanagement): Монография / А. Н.Дорофеев.– М:Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2018. – 192 с.
4. Завгар онлайн – Текст: электронный // URL: <https://zavgar.online> (дата обращения: 19.03.2024).

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 г. № 3363-р Об утверждении Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года – Текст: электронный// URL: <https://rosavtdor.gov.ru/docs/transportnaya-strategiya-rf-na-period-do-2030-goda-s-prognozom-na-period-do-2035-goda> (дата обращения: 19.03.2024).

6. Распоряжение Правительства РФ от 23 ноября 2023 г. № 3309-р Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 г. – Текст : электронный// URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408020499> (дата обращения: 14.03.2024).

7. Филимонов, К. В. Услуги в сфере дополнительного образования детей: обзор практики, перспективы для вуза / К.В. Филимонов, Н.В. Кузьмин // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лымеждународ. науч.-практ. конф. Часть I. Образование: опыт, проблемы, перспективы развития / Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск, 2021. – с. 238 – 243.

8. Филимонов, К. В. Система непрерывного профессионального образования трактористов-машинистов и водителей в агропромышленном комплексе Красноярского края / К. В. Филимонов, М.П. Баранова, Н.В. Кузьмин, А.А. Доржеев // «Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития»: мат-лымеждународ. науч.-практ. конф. Часть I. (18-20 апреля 2018 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. – с. 282 – 286.

9. Филимонов, К. В. Центр подготовки водителей всех видов наземного транспорта / К.В. Филимонов // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лымеждународ. науч.-практ. конф. Часть I. Образование: опыт, проблемы, перспективы развития / Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск, 2017. – с. 213 – 217.

УДК 331.45:631.3

## **АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА МЕХАНИЗАТОРОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ АГРОХИМИКАТОВ**

**Чепелев Николай Иванович**, доктор технических наук, профессор  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: [tschepelevnikolai@yandex.ru](mailto:tschepelevnikolai@yandex.ru)

**Неделина Марина Геннадьевна**  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: [nedelina.mg65@yandex.ru](mailto:nedelina.mg65@yandex.ru)

**Маслова Татьяна Владимировна**  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: [mtvmtv883@yandex.ru](mailto:mtvmtv883@yandex.ru)

**Аннотация:** Работники сельскохозяйственных предприятий получают профессиональные заболевания и травмы в результате воздействия вредных факторов в условиях применения агрохимикатов. Увеличение количества заболеваний у механизаторов отмечается в период проведения интенсивных работ по обработке растений. На основе анализа воздействия вредных веществ и заболеваемости предлагаются основные направления повышения безопасности труда работников. С целью улучшения санитарно-гигиенических условий труда и профилактики заболеваемости данной профессиональной группы необходимо механизированные работы с применением агрохимикатов проводить специально оборудованной техникой, механизаторов обеспечить спецодеждой, исключающей контакт кожи химикатами.

**Ключевые слова:** Условия, производство, работники, заболевания, среда, протравливание, профилактика, агрохимикаты.

## ANALYSIS OF THE WORKING CONDITIONS OF MACHINE OPERATORS WHEN PERFORMING WORK WITH THE USE OF AGROCHEMICALS

**Chepelev Nikolay Ivanovich**, doctor of technical sciences, professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: tschepelevnikolai@yandex.ru

**Nedelina Marina Gennadijevna**  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: nedelina.mg65@yandex.ru

**Maslova Tatyana Vladimirovna**  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: mtvmtv883@yandex.ru

**Abstract.** Employees of agricultural enterprises receive occupational diseases and injuries as a result of exposure to harmful factors in the conditions of application of agrochemicals. Based on the analysis of the effects of harmful substances and morbidity, the main directions for improving the safety of workers are proposed.

**Key words:** Conditions, production, workers, diseases, environment, etching, prevention, agrochemicals.

Цель работы - исследовать санитарно-гигиенические условия труда и заболеваемость с временной утратой трудоспособности механизаторов, работающих с пестицидами [1]. Санитарно-гигиеническая оценка условий труда механизаторов проводилась по определению содержания пестицидов в смывах кожных покровов, одежды и оборудования внутри кабины трактора, температуры, влажности, скорости движения воздуха. Смывы с открытых участков тела механизатора и оборудования кабины производили тампоном, смоченным диэтиловым эфиром, который помещали в пробирку и герметично закрывали. Смывы с одежды осуществляли с кусочков ткани (сатин размером 10x10 см), нашитых на одежду механизатора в различных местах. Кусочки ткани, после окончания эксперимента, спарывали и герметично закрывали в пробирках с диэтиловым эфиром. Смывы были сделаны через тридцать минут, час и два часа после начала обработки растений пестицидами. Смывы с оборудования внутри кабины трактора были взяты через 14 часов после окончания обработки растений. Всего проанализировано 255 проб. В период исследований механизаторы были заняты на обработке растений 4 - 6 часов в день (в год около 1000 часов).

Анализ заболеваемости механизаторов проведен путем выкипировки листков временной нетрудоспособности за 3 года. Всего проанализировано 648 листков, из них 282 листка механизаторов-химизаторов (опытная группа) и 336 листков механизаторов, не работающих с агрохимикатами (контрольная группа). Результаты исследований подвергались статистической обработке с использованием критерия Стьюдента[2].

Натурные исследования проведены на базе плодово-ягодной станции при обработке растений земляники химикатом. Обработка проводилась вентиляторным опрыскивателем ОБТ-1А. Кабина трактора была в технически удовлетворительном состоянии (Рисунок 1).

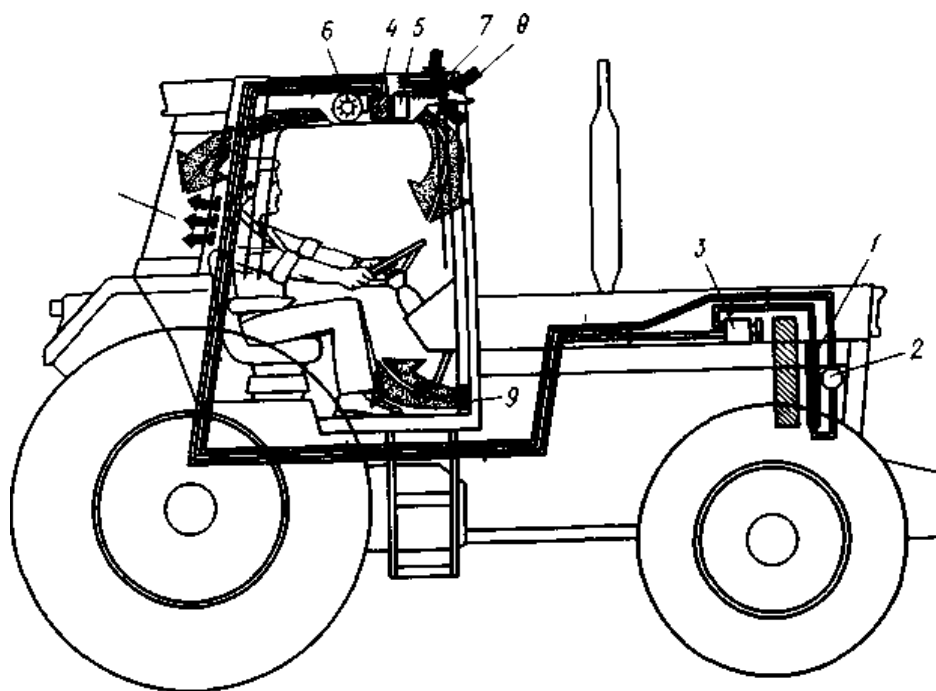
Воздух забирается с двух боковых сторон передней части крыши кабины 8. Охлажденный или подогретый воздух поступает в кабину из девяти вентиляционных отверстий, расположенных в различных местах, и подается на переднее стекло из-за оператора, а в зону его ног из двух отверстий 9, расположенных на высоте 150 мм от пола. Избыточный воздух выбрасывается через пазы 10 на несущем силовом элементе кабины вперед и назад.

Температура воздуха в исследуемый период составляла 25 - 27°C. Скорость движения воздуха 0,5 - 1,0 м/с, температура в кабине трактора 28 - 31°C.

Наибольшее содержание агрохимикатов обнаружено в смывах лица, тыльной поверхности кистей, груди, плеча и предплечья. На коже ладони найдены следы этого препарата (Таблица 1). Наибольшее загрязнение одежды пестицидом отмечалось в области груди, живота, спины, плеча и предплечья.

Концентрация пыли составляет 0,1 кг/м<sup>3</sup>, однако для большинства технологических операций в сельском хозяйстве запыленность воздуха во много раз меньше. Так, при севе и уборке зерновых, приготовлении кормов на кормопредприятиях, складских работах, связанных с погрузкой и разгрузкой сыпучих минеральных удобрений и пестицидов, концентрация пыли, по данным наших исследований, изменялась в диапазоне от 8,3 до 31,8 мг/м<sup>3</sup>[3].





**Рисунок 1 - Схема распределения воздуха в кабинах тракторов: 1) конденсатор; 2) ресивер; 3) компрессор; 4) испаритель с терморегулирующим вентилем; 5) отопитель; 6) вентилятор; 7) воздушный фильтр (с обеих сторон); 8) забор наружного воздуха; 9) отверстия подачи воздуха в зону ног оператора; 10) выпускные отверстия.**

В смывах с оборудования внутри кабины трактора также был обнаружены химикаты. Так, на спинке сиденья через один час после начала обработки его количество составляло 200 - 250 мкг/м<sup>2</sup>, а через два часа – 300 - 500 мкг/м<sup>2</sup>, на панели и ветровом стекле – 150 - 180 мкг/м<sup>2</sup> и 100 - 300 мкг/м<sup>2</sup> соответственно, а на руле и боковом стекле были найдены следы этого препарата.

Известно, что все пестициды в той или иной степени токсичны. Вычислены требуемые значения коэффициентов защиты противогазов и респираторов для работы с пестицидами. При этом оказалось, что большинство применяемых в сельском хозяйстве препаратов малолетучи, насыщающие концентрации их паров меньше ПДК. Специальной противогазовой защиты требует только четвертая часть пестицидов, причем вредное действие почти половины из них может, быть предупреждено использованием легких сорбционно-фильтрующих респираторов. Остальные 75% пестицидов требуют противоаэрозольной защиты. Вместе с тем существует достаточно представительная, группа пестицидов, в основном фумигантов (их около 4%), в работе с которыми необходимо применять изолирующие СИЗ органов дыхания.

Проведенные исследования и данные литературы [3] показывают, что критерии определения сроков безопасной работы рассчитаны с учетом ингаляционной опасности, по снижению количеств пестицидов в воздухе до уровней ПДК и не учитывают наличие их остаточных количеств на кожных покровах, то есть не берется во внимание возможность их кожного действия. Результаты исследования динамики остаточных количеств пестицидов в объектах защищенного грунта показывают, что безопасный вход в производственные помещения возможен не менее чем через двое-трое суток, при условии постоянного ношения работниками спецодежды, максимально закрывающей кожные покровы.

В отличие от парогазовой фазы загрязнение рабочей зоны твердыми и жидкими частицами пестицидов в виде пыли, дыма, аэрозолей теоретически может быть как угодно большим. Реальные концентрации зависят главным образом от вида выполняемых работ. Исключение здесь составляют лишь СИЗ рук, постоянно контактирующие с концентрированными и разбавленными формами пестицидов и поэтому требующие применения специальных материалов с малой проницаемостью токсичных веществ.

**Таблица 1. Содержание агрохимикатов при отборе проб, мкг/м<sup>2</sup>**

Место отбора проб	Содержание агрохимикатов в зависимости от времени взятия проб от начала обработки		
	1 час	2 часа	14 часов
Лицо	360	450	-
Грудь	133	200	-
Плечо и предплечье	58 - 72	100 - 200	-
Ладонь	170	200 - 300	-
Область груди	400 - 680	700 - 800	-
Область плеча и предплечья	200 - 300	400 - 600	-
Область спины	300 - 400	600	-
Область поясницы	100 - 200	200 - 300	-
Панель трактора	150	100 - 300	50 - 70
Ветровое стекло трактора	180	200 - 300	70 - 100
Органы управления трактора	150	100 - 300	50 - 70
Спинка сиденья трактора	200 - 250	300 - 400	80 - 100

Заболевания желудочно-кишечного тракта (острые и хронические гастриты, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки), аллергические заболевания кожи (экземы, дерматиты, распространенные дерматозы), конъюнктивиты, абсцессы, гнойнички, острые респираторные заболевания достоверно чаще встречались в группе механизаторов-химизаторов (Таблица 2). В этой же группе значительно чаще, чем в контрольной, выявлялся острый бронхит. В основном этими заболеваниями механизаторы-химизаторы страдали в весенне-летний период (апрель - июнь), т. е. в период, когда идет интенсивная обработка растений пестицидами [4]. Так, в опытной группе аллергические заболевания кожи в эти месяцы года составили 5,5%, в контрольной - 1,8%, конъюнктивиты, абсцессы, гнойнички - 5,6 и 1,5%, острый бронхит - 5,0 и 0,9%, ОРЗ - 6,6 и 2,4%, заболевания желудочно - кишечного тракта - 6,6 и 0,9% соответственно. Средняя продолжительность болезней в группе механизаторов работающих с агрохимикатами составила 13, а в группе механизаторов 9 дней.

**Таблица 2. Структура заболеваемости механизаторов, %**

Вид заболевания	Механизаторы	Механизаторы, работающие с агрохимикатами
Хронические заболевания органов дыхания	5,2	5,9
Заболевания сердечно - сосудистой системы	13,7	10,1
Хронические заболевания почек	10,2	7,0
Радиккулиты	11,3	7,1
Заболевания желудочно-кишечного тракта	7,2	13,4
Острый бронхит	6,1	11,2
ОРЗ	11,2	18,7
Аллергические заболевания кожи	4,5	8,8
Конъюнктивиты, абсцессы, гнойнички	3,7	7,8
Травмы и другие заболевания	26,9	10,0

Проанализировав заболеваемость по временам года, мы обнаружили, что в группе механизаторов на весну приходилось 33,0% заболеваний, а в группе механизаторов-химизаторов - 31,1%, на зиму - 44,5 и 28,4% соответственно. Значительное количество заболеваний отмечалось в опытной группе в летне-осенний период (40,5%), тогда как в контрольной группе в эти периоды года отмечалось достоверно меньше заболеваний (22,5%).

Одной из причин повышенной заболеваемости механизаторов, является снижение защитных сил организма при хроническом воздействии пестицидов в процессе работы [3]. Исследования состояния периферической крови у практически здоровых работников выявили существенные качественные и количественные изменения гематологических показателей. Они выражались

анемическими проявлениями, изменениями в лейкограммах, общей тенденции к проявлениям и нарушениями ферментативного статуса клеток крови: значительным снижением активности цитохрома, кислой фосфатазы в нейтрофилах; повышением активности в лимфоцитах и щелочной фосфатазы в нейтрофилах. Исследования крови как одной из наиболее чувствительных систем организма позволяют выявить ранние проявления хронических интоксикаций. Определены значительные различия в морфофункциональном гематологическом статусе у работников общего профиля и работников спецбригад по защите растений. У последних состояние показателей крови было значительно лучше, менее выражены анемические проявления вследствие того, что работниками бригад проводили всего одну технологическую операцию по защите растений, не подвергая себя в дальнейшем воздействию остаточных количеств пестицидов[5].

Переход к рыночным отношениям, децентрализация системы материально-технического обеспечения, неудовлетворительная платежеспособность предприятий и хозяйств, ослабление вертикальных связей в управлении, отсутствие реальной стратегии маркетинга, недостаточная предприимчивость и инициатива руководства предприятий, выпускающих СИЗ[6], по перепрофилированию производства на выпуск новых, более современных и эффективных изделий, пользующихся спросом на рынке, привели к снижению выпуска и поставок многих изделий из ранее широкой номенклатуры средств индивидуальной защиты. Появление же в звене производитель - потребитель посредников увеличивает цену продукции на 30-50 %, делая ее недоступной потребителю.

В специализированных бригадах также осуществлялся более строгий контроль за использованием средств индивидуальной защиты и соблюдением требований и правил безопасности при работе с пестицидами. Учитывая постоянное присутствие в производственной среде остаточных количеств пестицидов и их воздействие на организм работающих в условиях нагревающего микроклимата, усиливающего их токсическое действие, следует признать условия труда мастеров сельскохозяйственного производства вредными, что влечет за собой необходимость в регламентации режимов труда и отдыха при работах с пестицидами[7].

Таким образом, наши исследования показали, что условия труда механизаторов-химизаторов характеризуются постоянным присутствием в производственной среде пестицидов, которые могут снижать защитно-приспособительные возможности организма и, как следствие, повышать неспецифические заболевания.

#### **ВЫВОДЫ:**

1. Условия труда механизаторов при работе с применением агрохимикатов характеризуются постоянным присутствием в производственной среде пестицидов.

2. Увеличение количества заболеваний у механизаторов отмечается в период проведения интенсивных работ по обработке растений пестицидами.

3. Для улучшения санитарно-гигиенических условий труда и профилактики заболеваемости рабочих данной профессиональной группы необходимо механизированные работы с применением пестицидов проводить тракторами, оборудованными специальной кабиной, всех механизаторов обеспечить спецодеждой, исключающей контакт кожи с пестицидами.

#### **Список литературы**

1. Аналитическая информация о состоянии производственного травматизма в Красноярском крае в 2019 году. Информация подготовлена по данным Государственной инспекции труда в Красноярском крае.

2. Сакович Н.Е. Улучшение охраны труда водителей сельскохозяйственных транспортных средств путем инженерно-технических мероприятий: автореф. дисс.... канд. техн. наук. г. Орел, 2006. 23с.

3. Чепелев Н.И., Безопасность технологических процессов АПК: Моногр. / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2003. – 280с.

4. Охрана труда: Сборник нормативных документов. – М.: ЭНАС, 2017. – 528 с. (Нормативная база).

5. Чепелев, Н.И., Методы и технические средства повышения безопасности при технологических отказах сельскохозяйственной техники. Автореферат диссертации на соискание ученой степени Доктора технических наук / Алтайский технический университет им. И.И. Ползунова. Красноярск, 2004

6. Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации ПРИКАЗ № 416н от 12 августа 2008 года «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи

сертифицированной специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сельского и водного хозяйств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»

7. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.04.2021).

УДК 331.45:631.3

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ АГРОХИМИКАТОВ**

**Чепелев Николай Иванович**, доктор технических наук, профессор  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: tschepelevnikolai@yandex.ru

**Неделина Марина Геннадьевна**  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: nedelina.mg65@yandex.ru

**Маслова Татьяна Владимировна**  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: mtvmtv883@yandex.ru

**Аннотация:** Работники сельскохозяйственных предприятий получают профессиональные заболевания и травмы в результате воздействия вредных факторов в условиях применения агрохимикатов. Увеличение количества заболеваний у работников отмечается в период проведения интенсивных работ по обработке растений. На основе анализа воздействия вредных веществ и заболеваемости предлагаются основные направления повышения безопасности труда работников. Вредные примеси могут присутствовать в воздухе производственных помещений в парогазообразном и аэрозольном состоянии. Поэтому выбор средства индивидуальной защиты, наиболее пригодного для конкретных условий, должен производиться с учетом его назначения и характера загрязнения воздушной среды. Большое значение для эффективного применения СИЗ органов дыхания при работе с пестицидами имеет знание реального времени эксплуатации при соответствующих условиях. Для определения времени защитного действия этих средств, проводились исследования фильтрующе-поглощающих коробок и патронов по пестицидам. Концентрация паров пестицидов создавалась с помощью генератора паров. Для жидких пестицидов это испаритель, для твердых веществ устройство, в котором через слой вещества проходит поток воздуха. С целью улучшения санитарно-гигиенических условий труда и профилактики заболеваемости данной профессиональной группы необходимо механизированные работы с применением агрохимикатов проводить специально оборудованной техникой, работников обеспечить спецодеждой, исключающей контакт кожи с химикатами.

**Ключевые слова:** Условия, производство, работники, заболевания, среда, протравливание, профилактика, агрохимикаты.

## **STUDY OF THE PROTECTIVE PROPERTIES OF FILTER ELEMENTS WHEN PERFORMING WORK USING AGROCHEMICALS**

**Chepelev Nikolay Ivanovich**, doctor of technical sciences, professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: tschepelevnikolai@yandex.ru

**Nedelina Marina Gennadievna**  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: nedelina.mg65@yandex.ru

**Maslova Tatyana Vladimirovna**  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: mtvmtv883@yandex.ru

**Abstract.** Workers of agricultural enterprises receive occupational diseases and injuries as a result of exposure to harmful factors in the use of agrochemicals. An increase in the number of diseases among workers is observed during the period of intensive plant processing work. Based on an analysis of the impact of harmful substances and morbidity, the main directions for improving worker safety are proposed. Harmful impurities

may be present in the air of industrial premises in a vapor-gas and aerosol state. Therefore, the choice of personal protective equipment that is most suitable for specific conditions should be made taking into account its purpose and the nature of air pollution. Of great importance for the effective use of respiratory PPE when working with pesticides is knowledge of the actual operating time under appropriate conditions. To determine the time of protective action of these products, studies were carried out on filter-absorbing boxes and cartridges for pesticides. The pesticide vapor concentration was created using a vapor generator. For liquid pesticides this is an evaporator, for solid substances a device in which an air flow passes through a layer of substance. In order to improve sanitary and hygienic working conditions and prevent morbidity in this professional group, it is necessary to carry out mechanized work using agrochemicals using specially equipped equipment, and provide workers with special clothing that prevents skin contact with chemicals.

**Key words:** Conditions, production, workers, diseases, environment, dressing, prevention, agrochemicals.

При работах в условиях замкнутых производственных помещений отмечается повышенная температура и относительная влажность воздуха при минимальной его подвижности. Исследованиями установлено, что наличие в воздушной среде аммиака, окислов азота, углекислого газа было в пределах ПДК [1]. В период интенсивной вегетации сельскохозяйственных культур, в связи с усиленным размножением вредителей, обработки агрохимикатами проводятся до 1 - 2 раз в неделю. Нормы расхода препаратов соответствуют рекомендуемым. Для обработок растений применяются как однокомпонентные рабочие растворы, так и сложные, включающие в себя пестициды и препараты из минеральных и органических удобрений. Продолжительность работ с пестицидами составляет 4 - 6 часов. Вход рабочих в теплицы после обработок культур химическими средствами защиты в основном осуществлялся через сутки. В этот период остаточные количества пестицидов обнаруживались на предметах и орудиях труда, в воздухе рабочей зоны. Значительные количества пестицидов были выявлены в смывах со спецодежды, кожных покровов работающих. При сравнении результатов смывов со спецодежды и с кожи тела под ней наблюдались незначительные различия в содержании пестицидов. В отдельных случаях на коже под спецодеждой обнаруживались большие концентрации препаратов, чем на халате и перчатках. Это возможно в связи с проникновением пестицидов под спецодежду и накоплением их под ней [2].

Известно, что все пестициды в той или иной степени токсичны. Вычислены требуемые значения коэффициентов защиты противогазов и респираторов для работы с пестицидами. При этом оказалось, что большинство применяемых в сельском хозяйстве препаратов малолетучи, насыщающие концентрации их паров меньше ПДК. Специальной противогазовой защиты требует только четвертая часть пестицидов, причем вредное действие почти половины из них может быть предупреждено использованием легких сорбционно-фильтрующих респираторов. Остальные 75% пестицидов требуют противоаэрозольной защиты. Вместе с тем существует достаточно представительная группа пестицидов, в основном фумигантов (их около 4%), в работе с которыми необходимо применять изолирующие СИЗ органов дыхания [3].

В отличие от парогазовой фазы загрязнение рабочей зоны твердыми и жидкими частицами пестицидов в виде пыли, дыма, аэрозолей теоретически может быть как угодно большим. Реальные концентрации зависят главным образом от вида выполняемых работ. Исключение здесь составляют лишь СИЗ рук, постоянно контактирующие с концентрированными и разбавленными формами пестицидов и поэтому требующие применения специальных материалов с малой проницаемостью токсичных веществ.

Вредные примеси могут присутствовать в воздухе производственных помещений в парогазообразном и аэрозольном состоянии. Поэтому выбор средства индивидуальной защиты, наиболее пригодного для конкретных условий, должен производиться с учетом его назначения и характера загрязнения воздушной среды. Большое значение для эффективного применения СИЗ органов дыхания при работе с пестицидами имеет знание реального времени эксплуатации при соответствующих условиях. Для определения времени защитного действия этих средств, проводились исследования фильтрующе-поглощающих коробок и патронов по пестицидам.

Испытания средств индивидуальной защиты органов дыхания проводились на стандартном динамическом приборе ДП-3. Для индикации проскока паров пестицидов был применен метод с использованием в качестве индицирующего устройства пламенно-ионизационного детектора (ДИП). Механизм действия и методика применения его для индикации паров органических веществ рассмотрена в работах [3]. Повышение концентрации пестицидов было связано с наличием обильной вегетационной массы растений, содержащей на поверхности значительные количества химических препаратов.

Работники подвержены в основном интермиттирующему воздействию остаточных количеств пестицидов малой интенсивности. Малые концентрации препаратов могут попадать в органы дыхания и на открытые участки тела во время выполнения технологических операций. Если учесть, что через дыхательные пути поглощается от 0,02 до 5,8 % токсической дозы, а через кожные

покровы от 10 до 70% в зависимости от экспозиции, то именно поступление пестицидов в организм работающих через кожу является ведущим. Причем в условиях повышенной температуры и влажности воздуха может происходить усиление всасывающей способности кожи [4], в результате чего проникновение токсических веществ в организм может резко увеличиваться.

В отличие от парогазовой фазы загрязнение рабочей зоны твердыми и жидкими частицами пестицидов в виде пыли, дыма, аэрозолей теоретически может быть как угодно большим. Реальные концентрации зависят главным образом от вида выполняемых работ. Исключение здесь составляют лишь СИЗ рук, постоянно контактирующие с концентрированными и разбавленными формами пестицидов и поэтому требующие применения специальных материалов с малой проницаемостью токсичных веществ.

Концентрация паров пестицидов создавалась с помощью генератора паров. Для жидких пестицидов это «гусек» - испаритель; для твердых веществ - специальное устройство, в котором через слой вещества проходит поток воздуха. Паровоздушная смесь заданной концентрации после смесителя подавалась на испытуемое изделие, после которого часть анализируемого потока со скоростью 2 л/ч через ротаметр подавалась на ДИП. Электрический сигнал с детектора подавался на измеритель малых токов и записывался самопишущимся потенциометром в виде выходной кривой, характеризующей нарастание концентрации паров пестицидов за шихтой.

Для количественного определения проскоковых концентраций ДИП был откалиброван по парам пестицидов. Низкие концентрации вещества ( $1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-5} \text{ г/м}^3$ ) для калибровки ДИП создавали с помощью генератора паров на приборе с двухступенчатым разбавлением воздухом. Более высокие концентрации фиксировали по уменьшению веса испарителя, заполненного веществом.

Концентрацию при этом определяли по формуле (1):

$$C = \frac{m}{Vt} \quad (1)$$

где C – концентрация вещества,  $\text{г/м}^3$  ;  
 m- потеря в весе, г;  
 V – объемный расход воздуха,  $\text{м}^3/\text{мин.}$ ;  
 t– время, мин.

Проведено исследование защитных свойств сорбентов, входящих в состав шихты фильтрующе-поглощающих коробок марок А, В, БКФ. Исследование сорбентов проводилось методом определения выходных кривых при максимально возможной в условиях опыта концентрации вещества. Для пестицидов начальная концентрация составляла 100 величин ПДК ( $0,1 \text{ г/м}^3$ ) [5].

**Таблица 1- Время защитного действия по парам агрохимикатов для различных марок противогазов и респираторов**

Марка противогаза, респиратора	Время защитного действия				
	Экспериментальное при непрерывной работе, ч.	Ежедневная периодическая эксплуатация, 5 дней, 8 часов в неделю		Ежедневная периодическая эксплуатация, 3 дня, 8 часов в неделю	
		30%	50%	30%	50%
А	360	170	102	170	102
А с/ф	200	95	56	95	56
В	182	86	52	86	52
МКП-А	146	70	42	70	42
БКФ	141	66	40	66	40
В с/ф	119	56	34	56	34
МКПФ-А	89	42	25	42	25
РПГ-67-А	71	33	20	11	20
МКП-В	62	30	18	30	18
РУ-60М-А	57	27	16	27	16
МКПФ-В	38	18	12	18	12
РПГ-67-В	30	14	8	14	8
РУ-60М-В	24	11	7	11	7

*Примечание: 30% - в течение рабочего дня работник 30% времени проводит в противогазе; 50% - в течение рабочего дня работник 50% времени проводит в противогазе; МКП –*

*фильтрующе-поглощающая коробка малогабаритная без фильтра; МКПФ – фильтрующе-поглощающая коробка малогабаритная с фильтром.*

Лучшими защитными свойствами по парам пестицидов обладают активные угли с развитой микропористой структурой (СКТ-6, АГ-2). Химические поглотители, полученные, на основе активного угля с различными добавками, имеют более низкие защитные свойства. Таким образом, сорбция пестицидов на активных углях протекает более эффективно, чем на химических поглотителях и можно сделать предположение о том, что процесс поглощения протекает по механизму физической адсорбции (табл.).

При тех же условиях на динамическом приборе были испытаны фильтрующе-поглощающие коробки различных марок большого и малого габарита и респираторы. Из экспериментальных данных было рассчитано реальное время защитного действия применительно для работ в сельском хозяйстве.

В течение рабочего дня работник 30% времени проводит в противогазе; 50% - в течение рабочего дня работник 50% времени проводит в противогазе; МКП - фильтрующе-поглощающая коробка малого габарита из пластмассы без фильтра; МКПФ - фильтрующе-поглощающая коробка малого габарита из пластмассы с фильтром.

На промышленных предприятиях установлено четыре вида эксплуатации СИЗ органов дыхания ежедневная непрерывная, ежедневная периодическая, не ежедневная кратковременная, эпизодическая [6, 7].

С учетом их сделан перерасчет экспериментального времени защитного действия на реальное время эксплуатации.

Наибольшим временем защитного действия по пестицидам обладают ФПК марки А большого и малого габарита и респираторы этой же марки, что согласуется с ранее сделанным выводом о том, что пестициды лучше сорбируются чистым активным углем.

#### **ВЫВОДЫ:**

Проведено исследование защитных свойств ФПК большого и малого габарита и респираторных патронов по парам агрохимикатов при начальной концентрации  $C_0 = \text{г/м}^3$ .

Наиболее высокими защитными свойствами по парам агрохимикатов обладают фильтрующе-поглощающие коробки марки А большого и малого габарита и респираторы этой же марки.

#### **Список литературы**

1. Чепелев Н.И., Безопасность технологических процессов АПК: Моногр. / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2003. – 280с.
2. Светлый С.С. Методические подходы к токсиколого-гигиенической оценке комбинированного и сочетанного действия пестицидов. В кн.: Гигиенические и биологические аспекты применения пестицидов. Душанбе, До-ниш, 1978. 133 с.
3. Охрана и безопасность труда при применении агрохимикатов в сельском хозяйстве. Сборник научных трудов. – Орёл, изд. ВНИИОТСХ, 1984, с. 158.
4. Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации ПРИКАЗ № 416н от 12 августа 2008 года «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сельского и водного хозяйств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»
5. Охрана труда: Сборник нормативных документов. – М.: ЭНАС, 2017. – 528 с. (Нормативная база).
6. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.04.2021).
7. Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации ПРИКАЗ № 416н от 12 августа 2008 года «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сельского и водного хозяйств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»

## СЕКЦИЯ 2.3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОНСТРУКЦИИ

УДК 378.14.014.13

### БИОГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И НИЗКОУГЛЕРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

**Баранова Марина Петровна**, доктор технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: marina60@mail.ru

**Аннотация.** Показано, что применение биогазовых установок в технологиях утилизации разноотраслевых отходов с получением электро- и тепловой энергии является видом генерации с низкоуглеродным следом поскольку энергетика, основанная на переработке отходов сельского хозяйства априори является либо низкоуглеродной, либо безуглеродной, из-за того, что в процессе ее образования расходовался диоксид углерода и, к тому же, в результате получено топливо в газовой фазе, сжигание которого проходит в кинетическом режиме и является наиболее безопасным для окружающей среды в области образования продуктов неполного сгорания органической части топлива. В ходе работы также проанализированы качественные характеристики сырья для получения биогаза. Показана возможность утилизации разноотраслевых отходов в ходе получения биогаза. Установлена необходимость применения процессов кавитации в ходе механохимической деструкции таких материалов с получением однородных сред для последующего анаэробного сбраживания. Определены первостепенные задачи для повышения процесса автоматизации систем получения биогаза с применением цифровых технологий.

**Ключевые слова:** биогазовые установки, кавитация, низкоуглеродная энергетика.

### BIOGAS TECHNOLOGIES AND LOW-CARBON ENERGY

**Baranova Marina Petrovna**, doctor of engineering sciences, associate professor  
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: marina60@mail.ru

**Abstract.** It has been shown that the use of biogas plants in technologies for the utilization of diverse waste with the production of electric and thermal energy is a type of generation with a low carbon footprint since energy, based on recycling of agricultural waste a priori is either low carbon, either carbon-free, due to the fact that during its formation carbon dioxide was consumed and, in addition, the result is fuel in the gas phase, combustion of which takes place in a kinetic mode and is the safest for the environment in the field of formation of products of incomplete combustion of the organic part of the fuel. In the course of the work, the qualitative characteristics of raw materials for producing biogas were also analyzed. The possibility of disposal of diverse waste during biogas production is shown. The necessity of using cavitation processes during mechanochemical destruction of such materials to obtain homogeneous media for subsequent anaerobic digestion has been established. Primary tasks have been identified to increase the automation of biogas production systems using digital technologies.

**Key words:** biogas plants, cavitation, low-carbon energy.

В настоящее время углеводородная энергетика составляет основу мирового рынка энергоносителей. Однако происходит ряд глобальных изменений, которые влияют на энергетическую отрасль. В связи с этим, все большее значение приобретает низкоуглеродная энергетика. Особое место в сегменте занимает биогазовая энергетика полного цикла, которая позволяет значительно снижать издержки и негативные воздействия на окружающую среду. Система углеродного регулирования не должна снижать конкурентоспособность в экономике, она должна мотивировать повышение энергоэффективности и ресурсосбережения. Следует отметить, что энергетика, основанная на переработке отходов сельского хозяйства, априори является либо низкоуглеродной, либо безуглеродной, поскольку в процессе ее образования расходовался диоксид углерода [1].

Региональная энергетика Красноярского края почти стопроцентно угольная. Уголь является одним из основных источников локального загрязнения окружающей среды и изменения климата,



на него приходится 44% глобальных выбросов углекислого газа. Доля угольной генерации в Сибирском федеральном округе достигает 65%. Пока невозможно отказаться от угля, потому что регион может остаться без тепла и электроэнергии. Развитие низкоуглеродной энергетики требует усилий в течение достаточно длительного времени. Принимаемые меры должны стать частью стратегии развития отрасли и модели экономического роста, которая должна прийти на смену прежней, которая, по всеобщему признанию, исчерпала себя [2-4].

Возобновляемые источники энергии по определению не подвержены истощению, они находятся в среде обитания человека в естественном состоянии, следовательно, их можно использовать, не нанося экологического урона. В основе возобновляемых источников энергии лежит энергия солнца, ветра и биомассы, которая может конвертироваться в технически удобные виды топлива или использоваться для получения энергии путем биологической конверсии. Продуктами являются биогаз и экологически чистые удобрения. Это направление имеет перспективность не только с точки зрения производства энергии, но и с позиций экологии, так как решает проблему утилизации вредных отходов. Биогазовая установка (БГУ) – это инженерное сооружение для получения биогаза путем сбраживания биомассы. В результате образуется шлам, который является органическим удобрением. В ходе расчетных работ определяется объем реактора исходя из ожидаемого выхода биогаза. В известных методиках не учитывается то, что один и тот же объем реактора можно получить при разных соотношениях его параметров. Возникает предположение, что возможно существование взаимосвязи между характеристиками получаемого биогаза с конструктивно-технологическими и режимными параметрами БГУ, что отразится на оптимальном выборе последних. В состав БГУ входит система подготовки и подачи сырья в метантенк; метантенк с системой поддержания определенной температуры; система газгольдеров и система выгрузки сброженного шлама.

*Сырье для биогазовых установок.* На данный момент наиболее интересным решением в плане использования отходов в биогазовых установках является получение смеси разноотраслевых отходов. Сырьем для получения биогаза могут стать самые различные отходы органического происхождения. Анаэробное сбраживание и метаногенерацию применяют для переработки, обезвреживания и уменьшения объемов биомассы различного происхождения, отходов животноводческих и птицеводческих ферм, осадков очистных сооружений, бытовых отходов, целлюлозо-, белок-, жиросодержащих и других материалов с большим содержанием органических веществ. Органическое вещество минерализуется в процессе метаногенерации с образованием биогаза. Образующийся биогаз может быть утилизирован на энергетические и тепловые нужды. Показатели выхода биогаза из некоторых видов органического сырья приведены в таблице.

**Таблица 1. Выход биогаза из тонны разноотраслевого сырья**

<b>Категория сырья</b>	<b>Выход биогаза (м<sup>3</sup>) на 1 тонну сырья в диапазоне значений параметра от и до</b>
Навоз КРС	39-51
навоз свиной	51-87
Птичий помет	46-93
Жировая ткань	1290
Отходы с убойных цехов	240-510
Картофельная ботва	280-490
Овощные отходы	330-500
Зерно	390-490
Трава	290-490

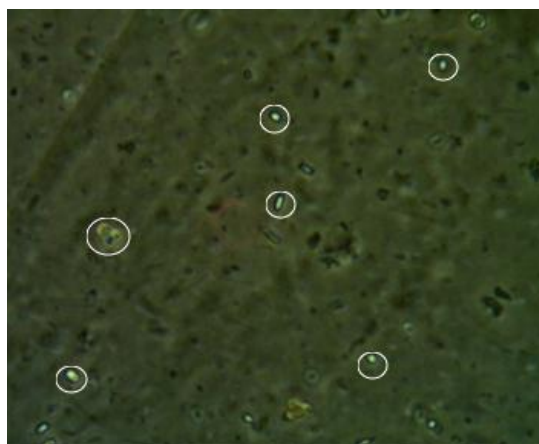
Чтобы сравнивать количество производимого от разных животных биогаза, используется понятие «животной единицы» (1 взрослая корова, или 5 телят, или 6 свиней или 250 куриц), что позволяет производить в сутки 1,5 м<sup>3</sup> биогаза. Одна корова может дать в год от 6 до 30 т жидкого навоза, который при переработке даст от 250 до 1700 м<sup>3</sup> биогаза, что ориентировочно соответствует по низшей теплоте сгорания от 190 до 1300 м<sup>3</sup> природного газа, 150–1000 кг бензина, 185–1285 кг мазута или 380–2642 кг дров. Переработка зеленых растений обеспечивает высокий выход биогаза. Достаточно большое количество европейских биогазовых установок работают на кукурузном сырье, поскольку кукурузный силос, полученный с 1 га, как пример, позволяет получить до 9100 м<sup>3</sup> биогаза, что может заменить до 6825 м<sup>3</sup> природного газа или 5550 кг продуктов бензиновых

фракций, или до 6550 кг мазута и до 3468 кг дров. До 490 м<sup>3</sup> биогаза может позволить выработать тонна трав и тонна картофельной ботвы, а тонна свекольной ботвы – до 200 м<sup>3</sup>, тонна овсяной соломы - 310 м<sup>3</sup>. Следует отметить, что в случае целенаправленного выращивания энергетических культур для производства биогаза, их переработка имеет достаточно высокую экономическую эффективность. Если же использовать в качестве исходного материала смесь разноотраслевых отходов (растительных отходов, шелухи, навоза, отходы пищевых производств и переработки и др.) возникает необходимость доведения исходного сырья до унифицированных показателей по основным характеристикам [1-5].

*Качественные характеристики сырья для получения биогаза.* Показатели, характеризующие выход биогаза и концентрацию в нем метана, зависят от влажности базового сырья. Рекомендуется поддерживать ее на уровне 91% в летний период и 86% в зимний. Осуществить получение максимальных объемов биогаза из ферментируемых масс можно, обеспечив достаточно высокую активность микроорганизмов. Реализовать эту задачу можно лишь при необходимой вязкости субстрата. Процессы метанового брожения замедляются, если в сырье присутствуют сухие, крупные и твердые элементы. Кроме того, при наличии таких элементов наблюдается образование корки, приводящей к расслоению субстрата и прекращению выхода биогаза. Чтобы исключить подобные явления, перед загрузкой сырьевой массы в биореакторы ее измельчают и осторожно перемешивают. Оптимальными значениями рН сырья являются параметры, находящиеся в диапазоне 6,6–8,5. Практическая реализация увеличения рН до необходимого уровня обеспечивается посредством дозированного введения в субстрат состава, изготовленного из измельченного мрамора, как реагента, регулирующего рН среды [2,3].

Одним из важных особенностей коровьего навоза является наличие в ЖКТ крупного рогатого скота колоний бактерий, вырабатывающих метан. Это означает, что отсутствует необходимость дополнительного внесения микроорганизмов в субстрат, а следовательно, потребность в дополнительных инвестициях. Вместе с тем однородная структура навоза делает возможным применение данного типа сырья в устройствах непрерывного цикла. Использование навоза свиней в устройствах непрерывного цикла невозможно, допускается лишь его дозированная загрузка. Вместе с сырьевой массой в биореакторы направляются и растительные отходы, что может существенно увеличить длительность ее обработки. Особенность применения птичьего помета заключается в том, что появляется необходимость введения 2-стадийной технологии с использованием реактора гидролиза для контроля за уровнем кислотности, в противном случае бактерии в субстрате могут погибнуть.

Таким образом, при выборе сырья для биогазовых установок имеет смысл уделить его качественным характеристикам самое пристальное внимание, потому что нарушение или несоблюдение параметров протекания процесса ферментации приведет к уменьшению выхода биогаза из-за снижения эффективности метаногенных бактерий. Как пример, на рисунке 1 показан процесс спорообразования метаногенов при наступлении неблагоприятных условий в метантенке (несоблюдение режимных параметров) биогазовой станции предприятия «Солгон», Красноярск [5,6].



**Рисунок 1 - Процесс спорообразования метаногенов при наступлении неблагоприятных условий в метантенке (несоблюдение режимных параметров) биогазовой станции**

Известно, что измельчение растительного сырья способствует увеличению количества выделяемого биогаза в разы, а использование селекционной мезофильной (или термофильной) целлюлолитической ассоциации микроорганизмов сокращает время начала гидролиза сырья, в среднем, на двое суток может увеличить количество биогаза дополнительно на 45-50%.

В целях обеспечения максимального выхода биогаза большинство различных типов сырья допускается смешивать с другими видами посредством кавитационной переработки субстрата. При этом достигаются оптимальные соотношения углекислого газа и азота: в обрабатываемой биомассе они должны обеспечиваться в пропорции 16 к 10. Актуален вопрос механохимической деструкции таких материалов с получением однородных сред для последующего анаэробного сбраживания. Рационально использовать для этих целей кавитационные установки, что позволило бы эффективно гомогенизировать исходную смесь и осуществлять перемешивание. Это очень важно, потому что все такие отходы обладают разной твердостью и соответственно требуют определенного подхода при измельчении. По сути, мы имеем дело с бинарной системой, в которой твердой фазой являются разноотраслевые отходы, а несущей средой водные растворы органических соединений. Размер частиц смеси приведет к изменению кинетики выделения газовой фазы, и как следствие, количеству биогаза. Этот фактор также может привести к изменению состава твердой фазы (органического удобрения). Понимая влияние гранулометрического распределения твердой фазы исходной смеси на вышеуказанные процессы, можно провести численные исследования и разработать систему базовых уравнений для получения математической модели процесса, что даст возможность перевести этот процесс в цифровые технологии. Ключевая задача состоит в обосновании научно-технологических основ технологии глубокой переработки смеси разноотраслевых отходов, всех углеводородных отходов в сельском хозяйстве путем воздействия экстремальных механохимических и физических воздействий (гидродинамическая кавитация). Учитывая, что исходное сырье является существенно неоднородным и в своем составе содержит большое количество разнородных частиц углеводородного материала, предлагается:

- установить возможность получения гомогенной среды, состоящей из отходов переработки молока, растительных остатков, отходов убойных цехов, навоза КРС, свиного навоза, куриного помета, пищевых отходов - для анаэробного сбраживания в метантенке;

- установить кинетику выхода газовой фазы в зависимости от размера частиц углеводородов в исходной смеси;

- определить влияние степени деструкции на качественные характеристики получаемых удобрений после переработки в биогазовой установке (непосредственно твердой фазы после разделения в сепараторе);

- исследовать возможность применения кавитационно- активированных сред в качестве исходного материала в технологическом процессе получения биогаза при утилизации разноотраслевых отходов;- провести численное моделирование методами вычислительной гидродинамики, определить гидродинамическую обстановку в метантенке (биореакторе).

Вопросы гидродинамической обстановки в метантенке, также как размер и разная твердость частиц в исходной разноотраслевой смеси остаются малоизученными.

Гидродинамические процессы, сопровождаемые нарушением сплошности потока (кавитацией), описываются системой уравнений, включающей уравнение неразрывности, сохранения импульса, модель турбулентности и модель кавитации [7-9]. Решение такой системы уравнений требует большого объема вычислений. Разработка цифрового двойника с использованием такого подхода к моделированию на современном развитии вычислительных мощностей не представляется возможным, однако может быть использован альтернативный подход, когда поведение моделируемого объекта описывается на основе модели пониженного порядка. Круг проблем, относящихся к созданию стабильных и текучих двухфазных сред, чрезвычайно обширен и включает исследования течения таких систем, как «жидкость – жидкость», «жидкость – твердое тело», «жидкость – газ». Необходимы фундаментальные знания особенностей распространения возмущений в двухфазных средах (например, паро-газожидкостных потоках) при различных режимах течения с целью анализа безопасности или эффективности соответствующих систем. Представляют интерес процессы возбуждения кавитации импульсами отрицательного давления и распространения этих импульсов в газожидкостной гетерогенной среде. Решение задач и обозначенных проблем предполагается решить комплексно, используя теоретические (математическое моделирование и численное исследование) и экспериментальные (модельные и натурные) методы. Значимым элементом вычислительных технологий являются системы с распределенными параметрами, которыми могут быть СК-аппараты и их системы и которые

функционируют в условиях управления, в том числе оптимального. Распределенность параметров процесса требует особых подходов при синтезе систем контроля и управления. В частности, для таких систем естественным образом необходимо применять распределенный контроль и распределенное управление.

При сжигании полученного биогаза основная задача заключается в том, чтобы все части системы процесса горения работали эффективно, обеспечивая тем самым максимальную безопасность, надежность и соответствовали требованиям нормативных документов в части, касающейся газовых выбросов [10]. Системы газовых технологий обеспечивают максимальную эффективность и высококачественные решения, которые идеально подходят к любым условиям эксплуатации, а система сжигания биогаза используется, когда необходимо соблюдать самые строгие правила по выбросам газов, таким как:

- уровень выхлопных газов, который должен соответствовать действующим нормам;
- автоматический контроль температуры;
- уровни выбросов должны быть в рамках действующих правил;
- сохранение высокого стандарта безопасности.

Таким образом, показано, что применение биогазовых установок в технологиях утилизации разноотраслевых отходов с получением электро- и тепловой энергии является видом генерации с низкоуглеродным следом поскольку энергетика, основанная на переработке отходов сельского хозяйства априори является либо низкоуглеродной, либо безуглеродной, из-за того, что в процессе ее образования расходовался диоксид углерода и, к тому же, в результате получено топливо в газовой фазе, сжигание которого проходит в кинетическом режиме и является наиболее безопасным для окружающей среды в области образования продуктов неполного сгорания органической части топлива. В ходе работы также проанализированы качественные характеристики сырья для получения биогаза. Показана возможность утилизации разноотраслевых отходов в ходе получения биогаза. Установлена необходимость применения процессов кавитации в ходе механохимической деструкции таких материалов с получением однородных сред для последующего анаэробного сбраживания. Определены первостепенные задачи для повышения процесса автоматизации систем получения биогаза с применением цифровых технологий.

#### Список литературы

1. Хондошко Ю.В. Современная низкоуглеродная энергетика России /Ю.В. Хондошко, С.А. Бессонов// Вестник АмГУ. Вып.101. 2023. С. 92-95.
2. Бадмаев Ю.Ц. Интенсивная технология анаэробной переработки органических стоков / Ю.Ц. Бадмаев // Вестник БГСХ академии им. В.Р. Филиппова. - 2009. - № 3(16). - С. 157-160.
3. Васильев Ф.А. Переработка навоза ферм и комплексов по содержанию крупного рогатого скота с получением качественных органических удобрений и биогаза / Ф.А. Васильев, В.К. Евтеев // Вестник ИрГСХА. - Иркутск, 2010. - №. 38. - С. 44-50.
4. Ковалев В.В., Теоретические и практические аспекты совершенствования процессов биогазовой технологии/ Ковалев В.В., Унгурияну Д.В., Ковалева О.В.//Проблемы региональной энергетики. 2012. № 1. С. 102-114.
5. Баранова М.П., Повышение качества электроэнергии при генерации на биогазовых станциях /М.П. Баранова, Х.И. Ибрагимова// В сб.: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Красноярск, 2022. С. 144-147.
6. Сергеев Ю.А. Рекомендации по применению энергосберегающей биогазовой технологии / Сергеев Ю.А., Друзьянова В.П., Коновалов В.И., Петунов С.В.// Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 12-3. С. 409-411.
7. Zwart P.J., Gerber A.G., Belamri T. // International Conference on Multiphase Flow. 2004. V. 152. P. 45–56.
8. BakirF.,Rey R.,GerberA., Belamri T., Hutchinson B. Numerical and Experimental Investigations of the Cavitating Behavior of an Inducer. Int J Rotating Machinery, Vol. 10, 2004. P. 15-25.
9. Khitrykh D., Pavlovsky V. On the numerical simulations of cavitating flows around 2d hydrofoils by using calibrated cavitation models marine intellectual technologies. T.1. V.2. 2018. p.134-138.
10. Баранова М.П., Когенерация электроэнергии с использованием возобновляемых источников /М.П. Баранова, Г.О. Холбоев, Х.И. Ибрагимова// В сб.: Наука: опыт, проблемы, перспективы развития. Т.1. – Красноярск, 2021. С. 201-204.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНУТРЕННИХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ЖИЛЫХ ДОМОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АККУМУЛЯЦИОННО-ПРОТОЧНЫХ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЕЙ

**Бастрон Андрей Владимирович**, кандидат технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: abastron@yandex.ru

**Афанасьева Анастасия Олеговна**, студент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: afanasevaa931@gmail.com

**Бубликов Евгений Кириллович**, аспирант  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: sap.str@gmail.com

**Синиченко Александр Сергеевич**, аспирант  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: insanityz@yandex.ru

**Аннотация.** Строящиеся индивидуальные сельские жилые дома имеют общую площадь 100 – 200 м<sup>2</sup>. Они оснащаются современными электрическими плитами, бытовыми приборами, электрифицированными системами горячего водоснабжения и обогрева. Расчетная мощность таких домов определяется по вечернему максимуму нагрузки и составляет 15 кВт и выше. Для снижения расчетной электрической нагрузки на вводе в усадебный дом предлагается использование приоритетного способа управления нагрузкой, что позволит снизить нагрузку на величину мощности электроводонагревателя. Разработанная оригинальная конструкция аккумуляционно-проточного электроводонагревателя, основанного на эффекте «памяти формы», позволяет реализовать приоритетное управление нагрузкой, при этом бесперебойно обеспечивая жителей дома горячей водой, при использовании дифференцированного тарифа снизить оплату за электроэнергию на горячее водоснабжение сельского жилого дома.

**Ключевые слова:** сельский жилой дом, приоритетное управление нагрузкой, «Умный дом», аккумуляционно-проточный электроводонагреватель, эффект «памяти формы», дифференцированный тариф на электроэнергию.

## IMPROVING THE EFFICIENCY OF INTERNAL POWER SUPPLY SYSTEMS FOR RURAL RESIDENTIAL BUILDINGS THROUGH THE USE OF STORAGE AND INSTANTANEOUS WATER HEATERS

**Bastron Andrey Vladimirovich**, candidate of technical sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: abastron@yandex.ru

**Afanasyeva Anastasia Olegovna**, student  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: abastron@yandex.ru

**Bublikov Evgeniy Kirillovich**, postgraduate student  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: sap.str@gmail.com

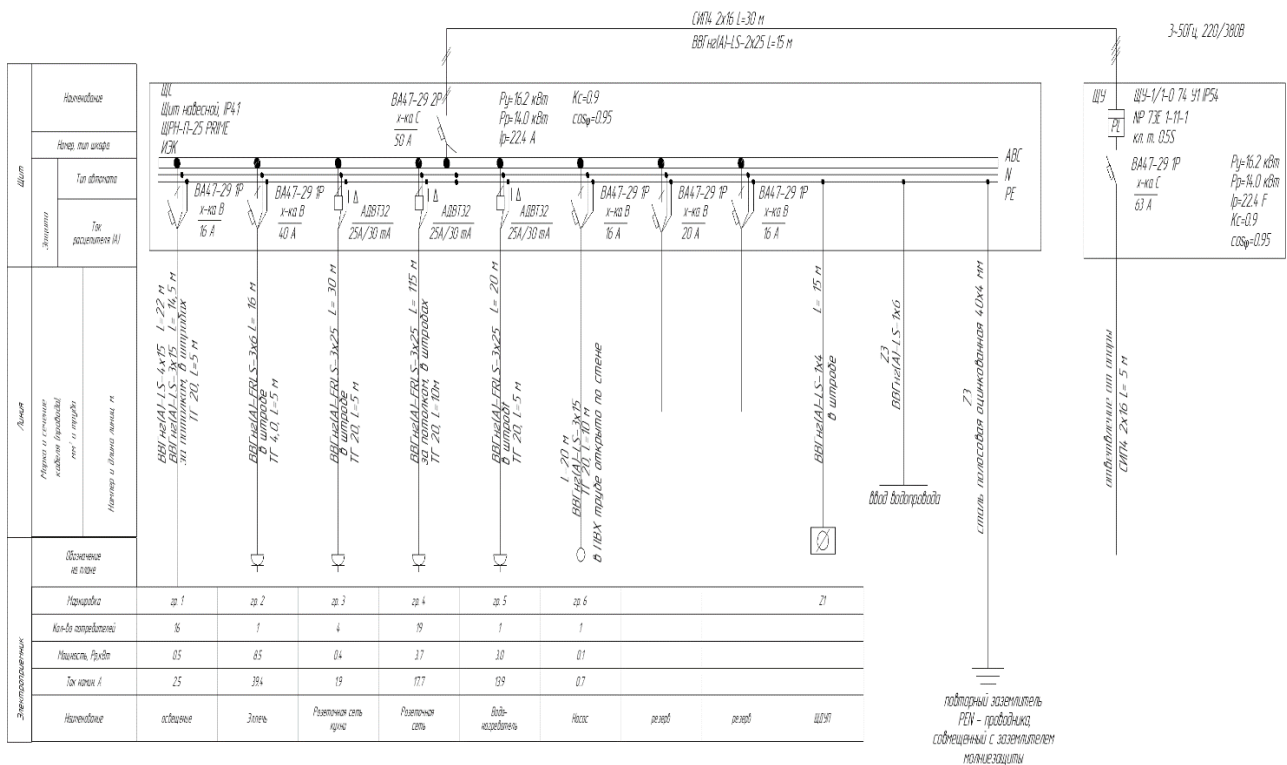
**Sinichenko Alexander Sergeevich**, postgraduate student  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: insanityz@yandex.ru

**Abstract.** Individual rural residential buildings under construction have a total area of 100 – 200 m<sup>2</sup>. They are equipped with modern electric stoves, household appliances, electrified hot water supply and heating systems. The design capacity of such houses is determined by the evening maximum load and is 15 kW and above. In order to reduce the design electrical load at the entrance to the manor house, it is proposed to use a priority method of load control, which will reduce the load by the capacity of the electric water heater. The developed original design of the accumulating and instantaneous electric water heater, based on the

«shape memory» effect, allows you to implement priority load management, while providing the residents of the house with uninterrupted hot water, while using a differentiated tariff, to reduce the payment for electricity for hot water supply to a rural residential building.

**Key words:** rural residential building, priority load management, «Smart Home», accumulator-instantaneous electric water heater, shape memory effect, differentiated electricity tariff.

Для привлечения на село квалифицированных инженерных кадров и специалистов рабочих профессий, учителей, врачей, а также специалистов в других областях деятельности, делающих сельскую жизнь не только прибыльной, но интересной, необходимо создание бытовых комфортных условий не хуже уровня городских квартир. Строящиеся индивидуальные сельские жилые дома или коттеджи имеют существенно большую площадь, чем даже 10 лет назад (общая площадь дома сегодня составляет 100 – 200 м<sup>2</sup>), оснащаются современными бытовыми электроприборами, разнообразие и установленная мощность которых растет с каждым годом. При этом основными потребителями электрической энергии дома являются системы пищевого приготовления (электрическая плита, чайник, микроволновая печь, мультиварка, тостер, миксер, сушилка овощей и фруктов, посудомоечная машина и т.д.), горячего водоснабжения (один аккумуляторный электроводонагреватель или аккумуляторный (в ванной) и проточный (на кухне) электроводонагреватели). Расчетная мощность таких домов составляет 15 кВт (рис. 1) и выше (при использовании электрической или комбинированной системы отопления) [1, 2].



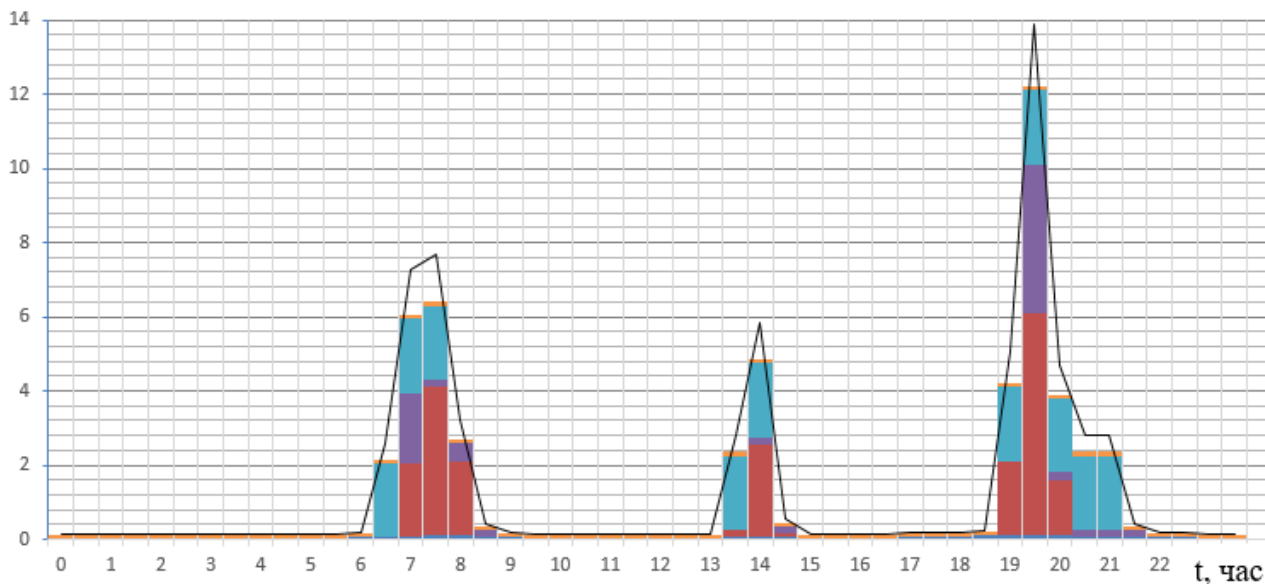
**Рисунок 1 – Принципиальная схема групповой электрической сети сельского жилого дома с расчетной мощностью до 15 кВт[1]**

Включение возросшей нагрузки сельских жилых домов по свободному графику ведет к увеличению утреннего и вечернего максимумов в графике нагрузки (рис. 2), по сравнению с ранее принятыми расчетными мощностями сельских жилых домов, в два и более раз [2].

Для повышения уровня комфорта жилища в последние годы в России и за рубежом становятся популярными системы управления электроприемниками домов «Умный дом» [5, 8, 10 - 12]. Автоматизированные системы управления и контроля питания сельских жилых домов на основе технологий «Умный дом» предназначены для решения вопросов по снижению пиков в суточных графиках нагрузок потребителей [1, 6, 9]. Непосредственным экономическим эффектом для потребителей будет являться переход от одноставочных электрических тарифов на электрическую энергию ко многоставочным, что в конечном итоге приведёт к быстрой окупаемости

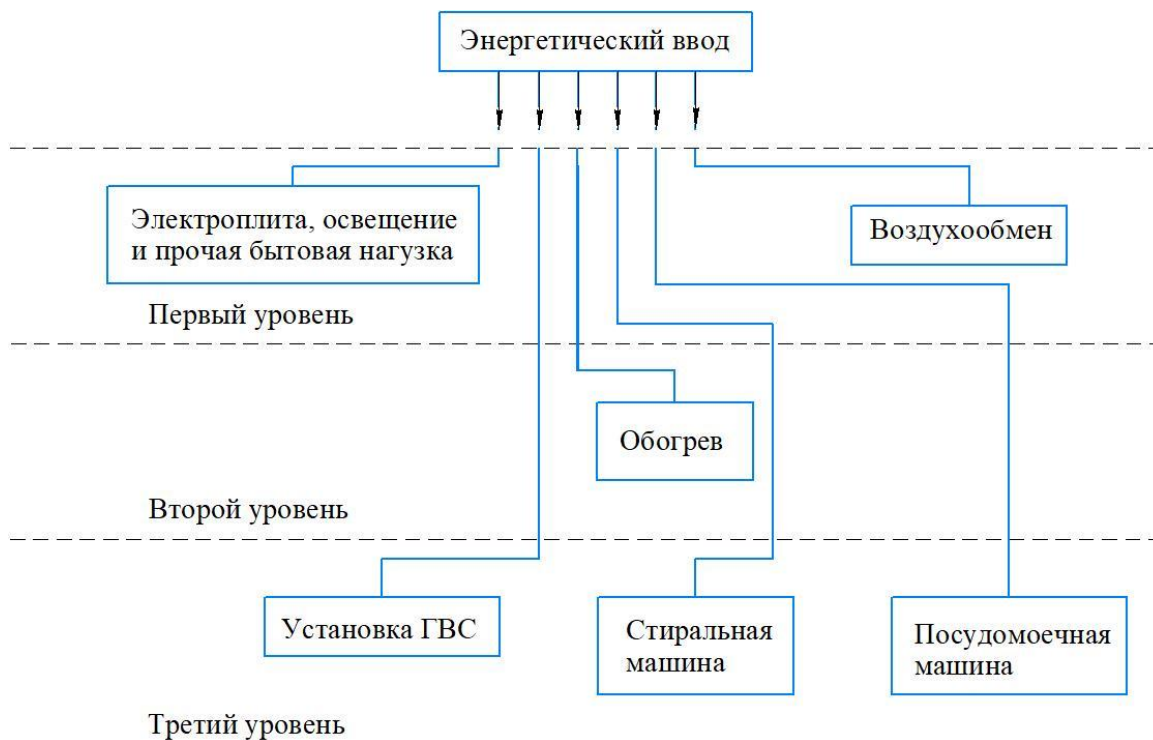
задействованных вложений и, что не маловажно, к значительному увеличению комфорта проживания.

$P$ , кВт

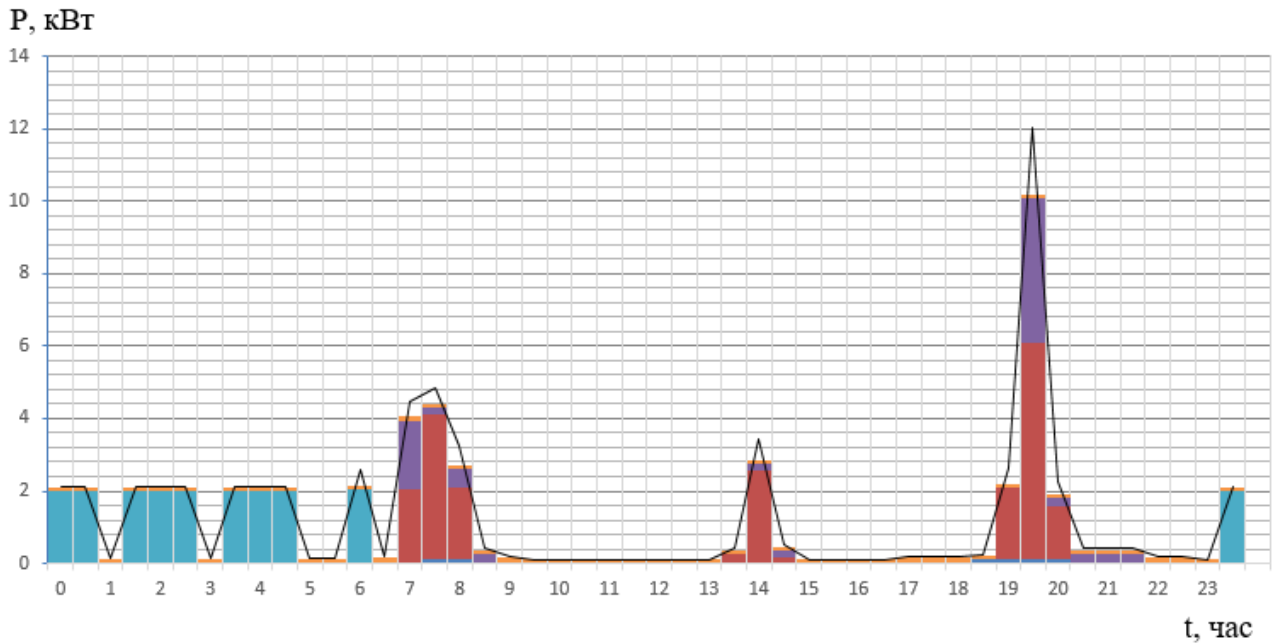


**Рисунок 2 – Суточные графики нагрузки и потребления электрической энергии сельского жилого дома (свободный график нагрузки):** –электрическая нагрузка на вводе; ■ – пищаприготовление; ■ – бытовая техника; ■ – горячее водоснабжение; ■ – освещение

Управление электроприемниками дома по приоритетному способу управления нагрузкой (рис. 3), например с использованием системы «Умный дом», позволит снизить вечерний максимум нагрузки, по крайней мере на величину мощности электроводонагревателя, и выровнять график нагрузки (рис. 4).



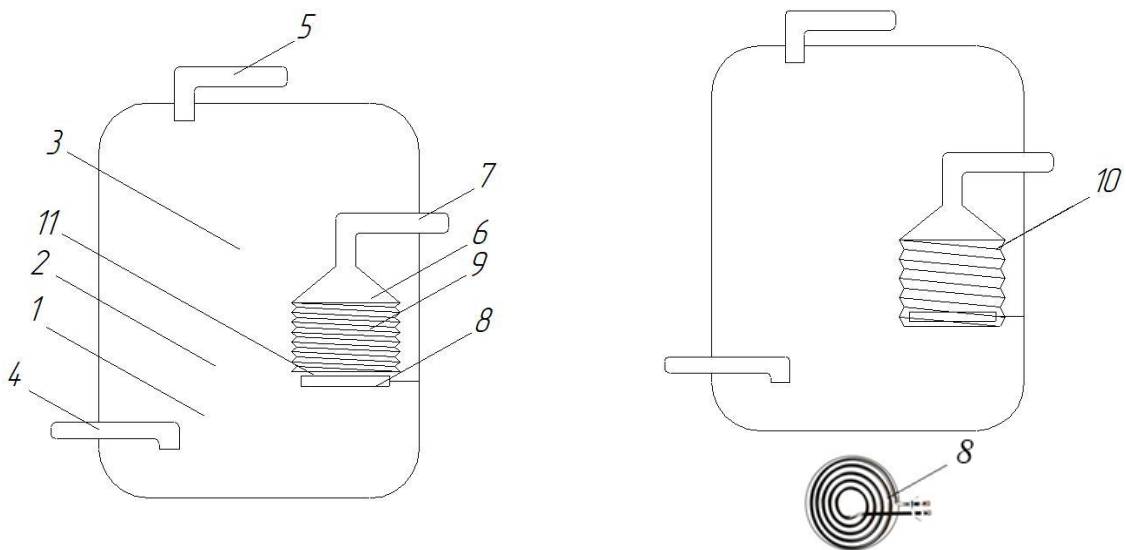
**Рисунок 3 – Приоритет включения нагрузки в сельских жилых домах**



**Рисунок 4 – Суточные графики нагрузки и потребления электрической энергии сельского жилого дома (приоритетное управление нагрузкой): –электрическая нагрузка на вводе; ■ – пищаприготовление; ■ – бытовая техника; ■ – горячее водоснабжение; ■ – освещение**

Для осуществления приоритетного способа управления нагрузкой сельского жилого дома требуется использование аккумуляционно-проточных электроводонагревателей[3, 7], которые сочетают в себе полезные свойства проточных (греть воду в малом объеме при ее непосредственном использовании) и аккумуляционных (греть воду в большом объеме впрок при низком тарифе на электроэнергию) электроводонагревателей. Разработана оригинальная конструкция электроводонагревателя, в которой путем использования эффекта «памяти формы» происходит перемещение трубчатого элементного нагревателя (ТЭН) в малый объем воды при его работе в режиме проточного водонагревателя и в большой объем воды в режиме аккумуляционного электроводонагревателя.

На рис. 5 схематично представлена конструкция аккумуляционно-проточного электроводонагревателя, на которую подана заявка на полезную модель.



**Рисунок 5 – Аккумуляционно-проточный электроводонагреватель с эффектом «памяти формы»**



Электроводонагреватель 1 содержит резервуар 2 для нагрева воды 3, соединенный с трубопроводами холодной и теплой воды, 4 и 5, соответственно, и водозаборное устройство в виде полого конуса 6, соединенного с трубопроводом горячей воды 7 и трубчатый элементный нагреватель 8, выполненный в виде плоской спирали. Электроводонагреватель 1 снабжен вертикально расположенным гофрированным цилиндром 9, армированным пружиной 10 с эффектом «памяти формы». Верхний срез гофрированного цилиндра 9 сочленен с нижней плоскостью конуса 6. Внешний диаметр трубчатого элементного нагревателя 8, установленного параллельно плоскости нижнего среза гофрированного цилиндра 9, меньше внутреннего диаметра гофрированного цилиндра 9. Пружина может быть выполнена, например, из никелида титана, обладающего эффектом «памяти формы».

Электроводонагреватель 1 при достижении температуры воды в гофрированном цилиндре 9 выше заданного значения (например, 70-80 °С), при котором пружина 10 благодаря эффекту «памяти формы» сжата, а вместе с ней и гофрированный цилиндр 9, трубчатый элементный нагреватель 8, расположенный параллельно плоскости нижнего среза гофрированного цилиндра 9 с зазором 11, обеспечивает нагрев воды во всем объеме электроводонагревателя 1.

При достижении температуры воды в гофрированном цилиндре 9 ниже заданного значения (например, 70-80 °С), при котором пружина 10 благодаря эффекту «памяти формы» разжата, а вместе с ней и гофрированный цилиндр 9, трубчатый элементный нагреватель 8, расположенный внутри гофрированного цилиндра 9, параллельно плоскости нижнего среза гофрированного цилиндра без зазора, обеспечивает нагрев воды в ограниченном объеме гофрированного цилиндра.

Зазор 11 может быть равен минимальному расстоянию, при котором обеспечивается циркуляция горячей воды сквозь спираль включенного трубчатого элементного нагревателя 8 при закрытом кране на трубопроводе горячей воды (не показан).

Зазор 11 может быть равен наружному диаметру трубчатого элементного нагревателя 8.

Водонагреватель работает следующим образом. Резервуар 2 электроводонагревателя 1 заполняется водой 3 из трубопровода холодной воды 4. Поскольку температура воды в гофрированном цилиндре 9 в начальный момент ниже заданного значения (например, 70-80 °С), пружина 10 благодаря эффекту «памяти формы» разжата, а вместе с ней и гофрированный цилиндр 9, трубчатый элементный нагреватель 8, расположенный внутри гофрированного цилиндра 9, параллельно плоскости нижнего среза гофрированного цилиндра без зазора, обеспечивает нагрев воды в ограниченном объеме гофрированного цилиндра.

При открытом кране горячей воды (не показан) на трубопроводе горячей воды 7 подогретая в малом объеме до высокой температуры вода поступает потребителю, например, на кухню. При закрытом кране горячей воды (не показан) и достижении температуры воды в гофрированном цилиндре 9 выше заданного значения (например, 70-80 °С), пружина 10 благодаря эффекту «памяти формы» сжимается, а вместе с ней и гофрированный цилиндр 9. Трубчатый элементный нагреватель 8, расположенный параллельно плоскости нижнего среза гофрированного цилиндра 9 с зазором 11, обеспечивает нагрев воды во всем объеме электроводонагревателя 1. Теплая вода из резервуара 2 при открытии крана (не показан) на трубопроводе теплой воды 5 подается, например, в ванную комнату.

Отключение трубчатого элементного нагревателя 8 при достижении температуры воды заданного значения может осуществляться с помощью терморегулятора.

**Выводы.** При работе предлагаемой конструкции электроводонагревателя в режиме потребителя-регулятора с использованием системы «Умный дом» для регулирования графика нагрузки энергетического ввода сельского жилого дома или питающей трансформаторной подстанции (районной или потребительской), например, при внедрении трехтарифного счетчика учета электрической энергии, потребляемая мощность ТЭН может быть разбита на три уровня. Минимальная мощность трубчатого элементного нагревателя может быть использована в часы пика нагрузки при утреннем и вечернем максимуме нагрузки (тариф на электроэнергию максимальный). При базисном тарифе на электроэнергию используется второй уровень потребляемой мощности трубчатого элементного нагревателя. В ночные часы провала графика нагрузки электроводонагреватель, когда потребление горячей воды минимальное, работает в аккумуляционном режиме. Поскольку в это время действует льготный тариф на электроэнергию, то трубчатый элементный нагреватель включен на максимальную мощность.

### Список литературы

1. Бастрон, А. В. К вопросу о повышении эффективности проектных решений при разработке внутренних электрических сетей сельских домовладений / А.В.Бастрон, Т.Н.Бастрон, А.В.Чебодаев, И.В.Наумов, С.В.Подъячих // Вестник НГИЭИ. 2022. № 2 (129). С. 41–55.
2. Бастрон, А.В. Энергосберегающие режимы электроприемников сельских жилых домов и общественных зданий с единым энергетическим вводом/ А. В.Бастрон, Л. П.Костюченко, Я. А.Кунгс, Н. Б.Михеева, Н. В.Цугленок // Красноярск, Краснояр. гос. аграр. ун-т. 2006. 147 с.
3. Бастрон, А.В. Энергоэффективный электроводонагреватель / А.В. Бастрон, Т.Н. Бастрон, А.А. Василенко // В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. Ответственные за выпуск: А.В. Коломейцев, В.Г. Крымкова. Красноярск, 2023. С. 200–206.
4. Бахуревич, Е. Н. Перераспределение нагрузки сельского жилого дома /Е. Н.Бахуревич, В. И.Лощкарев // Актуальные проблемы энергетики АПК. Под общ. ред. Трушкина В. А. 2019. С. 42–44.
5. Бубликов, К.Е. Умный дом: основные тенденции, ключевые факторы, технологии и системы / К.Е. Бубликов, А.С. Синиченко, Д.Ю. Соколов, А.В. Бастрон // В сборнике: НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АПК. Материалы национальной научной конференции. Красноярск, 2020. С. 202-206.
6. Елфимова, В. Н. Анализ состава бытовых электроприемников и их влияние на суточные графики нагрузки / В.Н. Елфимова // Будущее науки - 2019. 2019. С. 167–170.
7. Патент № 2187765 С1 Российская Федерация, МПК F24 Н1/20.Электроводонагреватель: № 2023110437:заявл. 21.04.2023: опубл. 22.09.2023 / А.В. Бастрон, Т.Н. Бастрон, А.А. Василенко; заявитель Красноярский государственный аграрный университет.
8. Полищук, Е. И. Актуальность применения системы «Умный дом» в индивидуальном жилом доме / Е. И. Полищук // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2019. № 1–2. С. 205–207.
9. Файда, Е.Л. Оценка эффективности выравнивания графика нагрузки жилых домов с электроотоплением / Е. Л. Файда, А.Ю. Усков, И. М. Кирпичникова // Электротехнические системы и комплексы. 2012. № 20. С. 361–364.
- 10.Kaveh, A. Smart-home electrical energy scheduling system using multi-objective antlion optimizer and evidential reasoning / A. Kaveh, Y. Vazirinia // SCIENTIA IRANICA. Jan-feb 2020. V. 27 (1). P. 177–201.
- 11.Mir, U. Energy Management in Smart Buildings and Homes / U. Mir, U. Abbasi, T. Mir, S. Alamri // Current Approaches, a Hypothetical Solution, and Open Issues and Challenges // IEEE ACCESS 2021. V. 9. P. 94132–94148.
- 12.Yermaganbetova, M. A. Smart home is a new standard of comfort / M. A. Yermaganbetova, A.K. Dildabek // German International Journal of Modern Science. 2020. № 3–1. P. 41–42.

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РОСТ ОГУРЦОВ СОРТА АЛЕКС В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

**Заплетина Анна Владимировна**, кандидат технических наук  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: anna-zapletina@yandex.ru

**Дебрин Андрей Сергеевич**, кандидат технических наук  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: debrin.as@yandex.ru

**Аннотация.** В статье авторами приводятся результаты выращивания огурцов корнишонов сорта «Алекс» в защищенном грунте. Предлагается технология выращивания с досвечиванием светодиодным фитооблучателем. Выявлены зависимости интенсивности роста рассады и веса зеленца от времени досвечивания растений. Проведенные испытания на рассаде огурцов сорта Алекс показали, что с применением облучения сокращается период вегетации растений, а применение красных и синих светодиодов совместно позволяет получить увеличение продукции.

**Ключевые слова:** облучательные установки, светодиодные светильники, защищенный грунт, оптическое облучение, овощные культуры, выращивание корнишонов.

## ASSESSMENT OF THE EFFECT OF OPTICAL RADIATION ON THE GROWTH OF CUCUMBERS OF THE ALEX VARIETY IN PROTECTED GROUND CONDITIONS

**Zapletina Anna Vladimirovna**, candidate of technical sciences  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: anna-zapletina@yandex.ru

**Debrin Andrey Sergeevich**, candidate of technical sciences  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: debrin.as@yandex.ru

**Abstract.** In the article, the authors present the results of growing cucumbers of gherkins of the Alex variety in protected soil. A growing technology with additional illumination by an LED phyto-emitter is proposed. The dependences of the intensity of seedling growth and the weight of the greens on the time of additional illumination of plants were revealed. The tests carried out on seedlings of Alex cucumbers have shown that with the use of irradiation, the vegetation period of plants is shortened, and the use of red and blue LEDs together allows for an increase in production.

**Key words:** irradiation installations, LED lamps, protected soil, optical irradiation, vegetable crops, gherkin cultivation.

Круглогодичное выращивание овощных культур, обладающих высокими вкусовыми и экологическими показателями, является первостепенной задачей любого государства. В условиях Сибири очень короткое лето, а зима сопровождается сильными морозами, в связи с этим большое количество овощей выращивается в условиях защищенного грунта. Одним из недостатков выращивания овощей является короткий световой день, поэтому для комфортного роста растениям требуется досвечивание.

В последнее время промышленностью выпускается большое количество облучателей с различными параметрами для обеспечения необходимого светового дня различным растениям. Но невозможно гарантировать успешные урожаи разным культурам при использовании одинаковых источников света. Свет важен для растений по трем причинам [2]. Во-первых, он необходим для фотосинтеза, при котором CO<sub>2</sub> и вода соединяются в присутствии света с образованием углеводов - пищи растения. Во-вторых, свет регулирует внешний вид растений, что видно по этиоляции растений, выросших в темноте. В-третьих, относительная продолжительность периодов освещения и темноты регулирует ряд физиологических процессов и, в частности, цветение большого числа растений. Недостаток естественного освещения может сказываться на одной или на всех этих реакциях растения, и когда для изменения этих условий пользуются искусственным освещением, следует учитывать его воздействие на все указанные реакции.

Не маловажное значение при выращивании растений играет энергосбережение. При эксплуатации больших тепличных комплексов большой расход электроэнергии приходится на системы освещения и облучения. Для сокращения энергозатрат следует применять светодиодные установки, которые имеют при небольшой мощности большие световые потоки.

Априорные исследования показали, что для растений наиболее важен синий и красный свет. Были проведены исследования по выращиванию овощных культур с применением светодиодных облучателей.

В качестве выращиваемой культуры были выбраны корнишоны сорта Алекс[1]. Данная культура не прихотлива, не требовательна к составу питательного раствора, обладает относительно коротким периодом вегетации. Также к плюсам данной культуры, с точки зрения экспериментальных исследований, следует отнести то, что довольно легко судить о её урожайности, для этого достаточно просто сорвать и взвесить огурцы. Для решения первой задачи проводились эксперименты с использованием светодиодных ламп синего красного и смешанного свечения. В каждом опыте изменялось соотношение времени облучения.

Световой режим поддерживался системой имитации солнечного света на уровне, соответствующем солнечному декабрьскому дню. Так как суммарная освещённость за сутки в этом случае, с учётом коэффициента от времени досвечивания светопропускания теплицы, должна равняться  $\approx 35$  клк, то нам пришлось увеличить длину светового дня до 18 часов. Обусловлено это техническими причинами: система имитации солнечного света позволяла создать максимальную освещённость на дне ячейки 2 клк против 7,5 клк в солнечный декабрьский день.

Облучение растений во всех ячейках осуществлялось с разницей во времени одни растения облучались 10 часов, вторые 14 часов, третьи 18 часов на протяжении всего периода выращивания.

Срок выращивания растений от посадки до уборки урожая составлял 23-26 дней, в зависимости от сроков появления первых ростков. Первые ростки появлялись в различных опытах через 4-7 дней. Данный факт объясняется различием времени нахождения в состоянии покоя посадочного материала. Чем дольше рассада находилась в состоянии покоя, тем быстрее она прорастает [3].

По окончании срока выращивания огурцов сорта Алекс мы взвешивали плоды с одного куста и получили 4.8 кг. Для оценки работоспособности системы облучения и эффекта увеличения светового дня, был проведен ряд испытаний со светильниками разного цвета.

Испытания проводились для сравнения интенсивности потока излучения фитосветильника на основе светодиодов разного цвета, содержащего светодиоды с длиной волн 470 и 600 нм.

Для оценки полезной мощности использовался прибор-индикатор мощности ФАР. В результате оценки от обычного дневного света облученность ФАР на расстоянии 0,6 м составила 18,9 Вт/м<sup>2</sup> ФАР. А облученность светодиодного фитооблучателя мощностью 12 Вт составила 8,4 Вт/м<sup>2</sup> ФАР. Из этого следует, что эффективность светодиодного фитооблучателя примерно в 2 раза больше, а это значительно позволит сократить расходы электроэнергии на досвечивание растений.

Опыт проводился с применением трех разных источников, также менялось время облучения. Для чистоты эксперимента фитооблучатели имели одинаковую мощность 12 Ватт.

По результатам опыта был проведен анализ урожайности и степени роста рассады (результаты в таблице 1) и огурцов, полученные значения представлены в таблицах 2 и 3.

**Таблица 1 – Интенсивность роста рассады огурцов сорта Алекс**

Время облучения, час.	Цвет излучения		
	<i>красный</i>	<i>синий</i>	<i>красный + синий</i>
	Интенсивность роста рассады, см.		
10	36,8 см.	26,6 см.	39,9 см.
14	31,4 см.	29,2 см.	48,4 см.
18	44,3 см.	32,6 см.	52,2 см.

Рассада огурцов, под естественным освещением, были вытянутыми и тонкими, листовая группа была на расстоянии 11-15 см от корневой системы, а рассада, выращенная под облучательной установкой, была гораздо более плотнее и короче.

Период вегетации рассады в целом, находившейся под облучением, примерно сократился на 7-9 дней. Рассада сразу же после первых всходов получила облучение нашим светильником в течении 10

часов. На втором опыте время облучения было увеличено до 14 часов, на третьем опыте доля облучения составила 18 часов.

Так же поддерживалась температура воздуха в помещении в зоне растений примерно в пределах 21-23°C. Влажность относительно была примерно 75-95%. Фито светильники по мере роста рассады регулировались по высоте.

**Таблица 2 – Интенсивность роста рассады огурцов Алекс**

Время облучения, час.	Цвет излучения		
	красный	синий	красный + синий
	Интенсивность роста огурцов, см.		
10	4,4	4,8	5,9
14	4,8	5,7	6,4
18	6,9	6,6	10,1

**Таблица 3 – Интенсивность прибавки веса огурцов Алекс**

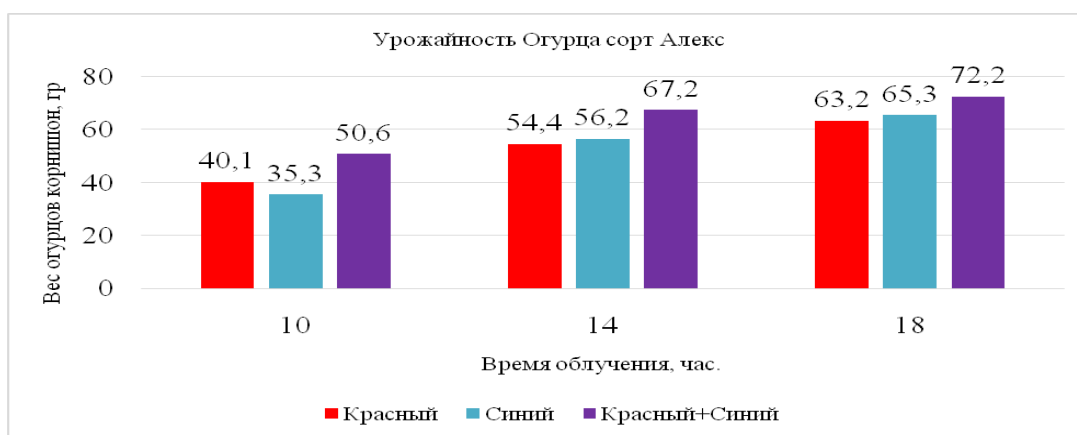
Время облучения, час.	Цвет излучения		
	красный	синий	красный + синий
	Вес огурцов, гр.		
10	40,1	35,3	50,6
14	54,4	56,2	67,2
18	63,2	65,3	72,2

Результаты исследование были видны на плодах самих огурцов. В таблице 2 и 3 видно, что при дополнительном облучении огурцы сорта Алекс были больше по размеру и больше по весу, цвет и вкус не поменялись. Это можно увидеть на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Результат выращивания огурца сорта Алекс**

Проведенные эксперименты по исследованию влияния характеристик светодиодных светильников на урожайность растений показали, что растения могут расти и развиваться при облучении светом, близким к монохроматическому. В результате визуальной оценки растений выращенных под светодиодным излучением различного спектрального состава можно отметить, что растения, выращенные под светом красных светодиодов, более близки по структуре и окраске к растениям, чем растения, выращенные под синими светодиодами, а растения выращенные под фиолетовым светом (синий + красный) имеют большую урожайность и более длинный и крепкий стебель (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Вес огурцов сорта Алекс под различным спектром облучения**



**Рисунок 3 – Интенсивность роста рассады огурцов сорта Алекс под различным спектром облучения**

На рисунках 2-3 видно, что при облучении рассады огурцов двойным светом (красный + синий в соотношении 2:1) отмечается значительный набор веса плодов по сравнению с одноцветным облучением. При выращивании до плодоношения при облучении в течении 18 часов видно, что рассада значительно быстрее развивается и растет, отмечался более крепкий стебель растения и яркая окраска листьев.

Проведенные испытания на рассаде огурцов сорта Алекс показали, что с применением облучения сокращается период вегетации растений, а применение красных и синих светодиодов совместно позволяет получить увеличение продукции.

#### Список литературы

1. Огурец Алекс: описание и характеристики сорта, правила посадки и выращивания. – Текст: электронный // [https:// \(stroy-podskazka.ru\)](https://stroy-podskazka.ru) (дата обращения: 04.03.24)
2. Портал о строительстве и обустройстве теплиц. – Текст: электронный // [https:// \(vasha-teplitsa.ru\)](https://vasha-teplitsa.ru) (дата обращения: 03.03.24)
3. Свет для развития овощей и его биологическая эффективность. – Текст: электронный // <https://gavrishprof.ru/info/publications/svet-dlya-razvitiya-ovoshchey-i-ego-biologicheskaya-effektivnost> (Дата обращения 03.03.24)

## СИСТЕМНЫЙ СИНТЕЗ КОНЦЕПЦИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В АПК

**Манасян Сергей Керопович**, доктор технических наук, профессор  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: manasyans@mail.ru

**Чуринов Константин Сергеевич**, инженер-экономист  
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

**Юлдашев Зарифджан Шарифович**, доктор технических наук  
Центр изучения и использования возобновляемых источников энергии Физико-технического  
института им. С.У. Умарова НАНТ, Душанбе, Республика Таджикистан  
e-mail: zarifjan\_yz@mail.ru

**Иванов Владимир Иванович**, кандидат физико-математических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

**Аветисян Артур Самвелович**  
Уярский сельскохозяйственный техникум, Красноярский край, Россия  
**Юлдашаев Рауф Зарифджанович**, кандидат технических наук, доцент  
Ассоциация партнеров для развития, Душанбе, Республика Таджикистан  
e-mail: raufv'uldashev@gmail.ru

**Синагулов Михаил Дмитриевич**, студент  
Красноярский техникум железнодорожного транспорта КРИЖТ – филиал ИрГУПС

**Белов Олег Дмитриевич**, студент  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

**Аннотация.** Обоснована концепция системного синтеза энергетических парадигм для системы АПК – комплексной, разрабатываемой для отдалённых регионов и распределённой, разработанной для развитых регионов.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, комплексная энергетика, возобновляемые источники энергии (ВИЭ), распределённая энергетика.

## SYSTEM SYNTHESIS OF CONCEPTS OF INTEGRATED ENERGY

**Manasyan Sergey Keropovich**, doctor of technical sciences  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: manasyans@mail.ru

**Churinov Konstantin Sergeevich**, engineer-economist  
Siberian Federal University Krasnoyarsk, Russia

**YuldashevZarifjanSharifovich**, doctor of technical sciences, scientific secretary  
Center for the Study and Use of Renewable Energy Sources of the S.U. Umarov Institute of Physics and  
Technology, Dushanbe, Tajikistan  
e-mail: zarifjan\_yz@mail.ru

**Ivanov Vladimir Ivanovich**, candidate of phys.-math. sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

**Avetisyan Artur Samvelovich**  
Uyarsk Agricultural College, Krasnoyarsk Territory, Russia  
**Yuldashaev Rauf Zarifdzhanovich**, candidate of techn. sciences, consulting engineer  
Association of Partners for Development, Dushanbe, Tajikistan  
e-mail: zarifjan\_yz@mail.ru

**Sinagulov Mikhail Dmitrievich**  
Krasnoyarsk Technical School of railway transport of the KRIZHT branch IrGUPS, Krasnoyarsk, Russia

**BelovOlegDmitrievich**  
Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

**Abstract.** The concept of a system synthesis of energy paradigms is substantiated – a complex one developed for remote regions and a distributed one developed for developed regions.

**Key words:** energy efficiency, integrated energy, renewable energy sources (RES), distributed energy.

В современную информационную эпоху интеллектуализации, информатизации, информологии, цифровизации, децентрализации, резервирования происходит процесс перехода от углеводородного сырья с использованием двух энергетических парадигм – комплексной, разрабатываемой для отдалённых регионов и распределённой, разработанной для развитых регионов.

Главные тенденции развития науки – интеграция, дифференциация, математизация, индустриализация, информатизация. И в этих направлениях к разработке инновационных проектов следует более активно привлекать студентов и аспирантов.

Среди выявленных исследованием НИУ ВШЭ шести главных трендов современной науки в РФ и СНГ были выявлены следующие два:

- 1) Выпускники вузов снова активнее идут в науку;
- 2) Научные организации и вузы пока слабо интегрированы с реальным сектором [1].

Требуется шире внедрять практико-ориентированное проектное обучение, привлекать студентов к разработке инновационных проектов, а также расширять международное сотрудничество. Именно в этом направлении нам представляется наибольший потенциал развития инновационных процессов в высшей школе. Необходимо интенсифицировать проектную деятельность на методологической основе системного анализа и моделирования [2].

Многие видные ученые и специалисты РФ и стран СНГ, в том числе А. Хохлов, И. Гайда, Ю. Мельников (Энергетический центр Московской школы управления «Сколково»), Ф. Веселов (Институт энергетических исследований РАН), Д. Холкин (Центр стратегических разработок), К. Дацко (НТЦ ЕЭС), Л. Воронова (МТУСИ), и другие полагают, что распределенная энергетика – катализатор и ключевой элемент «энергетического перехода» от традиционной организации энергосистем 20 века к новым технологиям и практикам 21 века, что в особенности актуально для высокоразвитых и интенсивно развивающихся районов России, Азии, Европы, Америки.

Другие видные учёные В. Карпов, М. Беззубцева (СПбГАУ), З. Юлдашев (Центр изучения и использования возобновляемых источников энергии» Физико-технического института им. С.У. Умарова НАНТ Р. Таджикистан), Р. Балобанов (Казанский государственный энергетический университет) считают важнейшим направлением развития энергетики, – особенно для отдалённых сельскохозяйственных территорий, северных и арктических регионов, горных районов, – концепцию комплексной энергетики.

В настоящее время при наличии глобальных угроз (потепление климата, таяние постоянных льдов вблизи полюсов, истощение легко добываемых невозобновляемых источников энергии и значительные экологические риски при их добыче, эксплуатации и транспортировании) во всём мире пришло понимание необходимости новой научной и практической энергетической парадигмы. Её можно назвать: «углеродная нейтральность» или «энергетический переход» [3], а также «устойчивое развитие», «зеленая экономика» [4].

В настоящее время становится очевидным, что использование только одного (любого) вида ВИС (например, только фотоэлектрических преобразователей, и/или одних ветроэнергетических установок) не может давать стабильную энергоэффективность круглый год и при любых метеорологических и погодных-климатических условиях, так как имеются сильные зависимости от одного фактора [5].

Для фотоэлектрических преобразователей – это (без учёта параметров технических устройств и систем, влияющих на физические особенности р-n-перехода для различных типов полупроводников; несоблюдения технологии изготовления и сборки элементов; недостаточной чистоты материалов) наличие обобщённых солнечных условий, учитывающих температуру; продолжительность светового дня, угол падения солнечных лучей; чистоту поверхности; отсутствие тени, влажность воздуха. Практические значения КПД различных солнечных батарей – 12-30%, несмотря на то, что теоретически они могут достигать до 80-87%.

Для ветроэнергетических установок (ВЭУ) – это (без учёта параметров технических устройств, таких как тип турбины, геометрия лопастей и др.) доступная скорость ветра. Так же следует отметить достаточно низкие и высоко вариативные значения их КПД, которые на практике для ВЭУ с горизонтальной осью вращения изменяются в широком диапазоне от 30 до 40% и редко при аномально сильных ветрах могут доходить до 50%. Теоретически максимальные значения КПД таких установок не могут доходить до 60%. Что касается вертикально-осевых ВЭУ, которые не требуют ориентации на ветер, и имеют ряд других преимуществ перед горизонтально-осевыми, то их КПД значительно ниже и не доходит до 30%.



Таким образом, несмотря на то, что в настоящее время ВИЭ используются в основном в моноэнергостанциях с оборудованием одного и того же вида, будущее – за комплексным использованием ВИЭ.

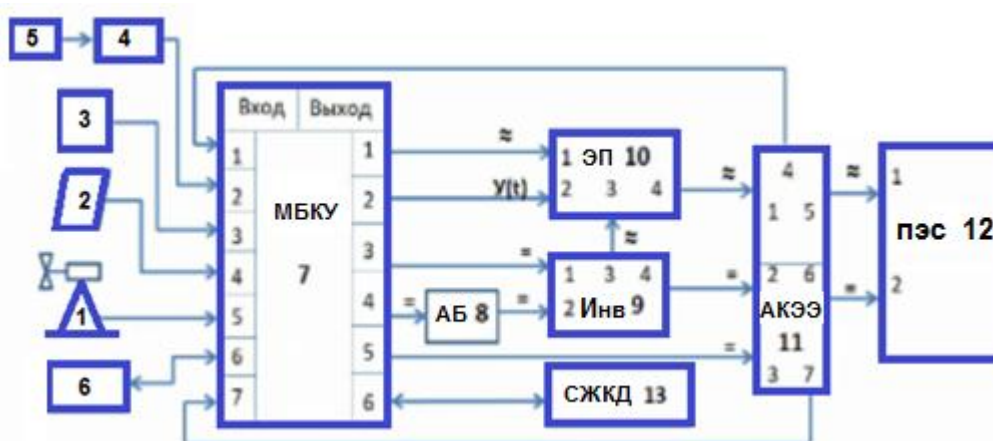
Комплексная энергетика сочетает в системе несколько видов источников энергии в различных сочетаниях. Например, ветросолнечные, дизель-ветросолнечные, ветродизельные.

«Энергетический переход» к распределённой энергетике осуществляется на базе децентрализации, цифровизации и интеллектуализации систем энергоснабжения, с активным вовлечением самих потребителей и всех видов энергетических ресурсов. Он характеризуется повышением энергетической эффективности и снижением выбросов парниковых газов (прежде всего за счет возобновляемых источников энергии).

Глобальный рынок технологий распределенных энергоресурсов (малой распределенной генерации, управления спросом, накопителей, энергоэффективности и др.) растет с достаточно высокими темпами около 6-9% в год. При условии сохранения этих темпов в ближайшем будущем (до 2030 года) ожидается, что объем ввода мощностей распределенной генерации превысит объемы ввода централизованной генерации в 2,5-3 раза (по оценке Международного энергетического агентства) [5]. Следует ожидать, что этот процесс интеграции энергетических источников с одновременно протекающим в обратном направлении процессом их дифференциации будет охватывать не только энергетически дефицитные отдалённые изолированные регионы, но и развитые регионы с централизованными мощными источниками энергии на основе традиционных невозобновляемых углеводородных источников энергии.

Энерго-ресурсосберегающие технологии в растениеводстве и животноводстве в настоящее время невозможны без использования системного синтеза двух рассмотренных взаимосвязанных концепций, каждая из которых под своим углом зрения стремится осуществить так называемый «энергетический переход».

В работе [4] разработан энергокомплекс, реализующий описанную теоретическую парадигму (рисунок 1). Инновационный характер данного энергетического комплекса, технологическая схема управления которым и конструкция устройств контроля которого признаны изобретением [6], обусловлен применением системного подхода и использованием в одном комплексе нескольких различных видов и типов энергетических установок: ветроэнергетическая установка (ВЭУ); солнечная батарея (СБ); микро-ГЭС (МГЭС); дизельная электрическая станция (ДЭС); метантенк (МТ); электрические сети (ЭС).

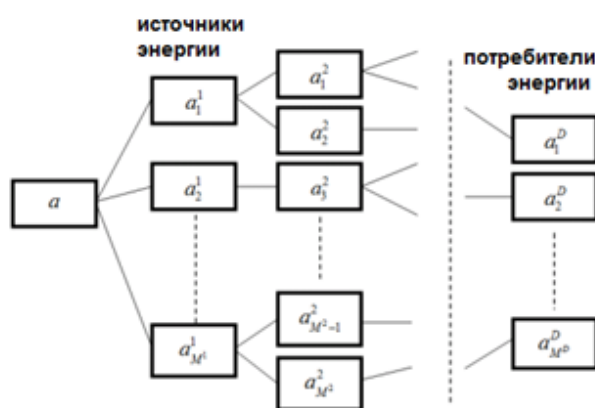


**Рисунок 1 – Комплекс для энергообеспечения технологических процессов: 1) ВЭУ; 2) СБ; 3) МГЭС; 4) ДЭС; 5) МТ; 6) ЭС; 7) микропроцессорный блок контроля и управления (МБКУ); 8) аккумуляторной батареи (АБ); 9) инвертор (Инв); 10) электронный переключатель (ЭП); 11) анализатор качества электрической энергии (АКЭЭ); 12) потребительская энергетическая система (ПЭС); 13) сенсорный жидкокристаллический дисплей (СЖКД)**

Данный энергокомплекс обеспечивает снижение аварийности и обеспечение надёжного энергообеспечения АПК удаленных децентрализованных территорий за счёт кратного дублирования источников, среди которых ВЭУ, СБ, МГЭС и МТ – это ВИЭ, а ДЭС работающая на метане, образующемся в МТ, является дублирующим источником.

Количество используемых источников энергии (и в первую очередь, – ВЭУ по видам и оптимальному количеству каждого вида) данного энергокомплекса в очень существенной степени зависит не только от потребляемой мощности потребительской энергетической системы, но и в значительной мере от характеристик соответствующих источников возобновляемой энергии (скорость ветра; длительность солнечной радиации и угол наклона лучей солнца к горизонту; напор и расход потока воды; объема получаемого биогаза и др.).

Путем сравнения различных видов энергии, структурного анализа энергокомплекса как сложной технической системы, методов эквивалентных преобразований и декомпозиции разработана методика анализа жизненных циклов энергетических источников и поставлена задача синтеза для конкретного проекта в виде проектируемого энергокомплекса для энергообеспечения энерготехнологических процессов конкретного предприятия АПК, расположенного в отдалённом регионе, в котором отсутствует надежное централизованное энергообеспечение. Структурная схема принятия решений по оптимизации энергообеспечения приведена на рисунке 2.



**Рисунок 2. – Структурная схема энергокомплекса**

В качестве целевого функционала при системном моделировании системы энергообеспечения потребителей данного класса был взят интегральный показатель энергетической эффективности.

Результаты работы могут так же быть использованы для решения задач принятия решений (например, о замене неэффективного источника энергии другим видом и/или количеством ВИЭ) в сочетании с процедурами свёртки критериев и ранжирования иерархических альтернатив[7]. Постановка и решение приведённых задач показала применимость представленной методологии системного анализа концепций комплексной энергетики применительно к проблемам энергообеспечения технологических процессов АПК отдалённых и труднодоступных регионов.

### Список литературы

1. РБК. Шесть главных трендов современной науки – исследование НИУ ВШЭ [Электрон. Ресурс]. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/61e49a2b9a7947633a0be8e2?from=cory> (дата обращения 26.03.2024).
2. Манасян, С.К. К вопросу моделирования и идентификации одного класса сложных динамических систем // Новые информационные технологии, Тбилиси: Информатика», 1990.
3. Башмаков, И. Углеродная нейтральность в России: ухабистые траектории до 2060 года [Электрон. Ресурс]. – URL: <https://cenef-xxi.ru/articles/russia's-carbon-neutrality:-pathways-to-2060>(дата обращения 26.03.2024).
4. Юлдашев, З.Ш. Энергокомплекс для энергообеспечения энерготехнологических процессов / З.Ш. Юлдашев, Р.З.Юлдашаев, Л.С. Касобов, М.Ш. Раджабов, Балобанов Р.Н. // Вестник Казанского государственного энергетического университета, 2022. – том 14, №4 (56).
5. Карпов, В.Н. Технологическая востребованность и техническое сопровождение увеличения потребления энергии в АПК. / В.Н. Карпов, З.Ш. Юлдашев. – СПб.: СПбГАУ, 2021. – 168 с.
6. Патент №2458445 С1 Российская Федерация, МПК H02J 3/24. Устройство для контроля эффективности энергоиспользования в потребительских энергетических системах: No: заявл. 2011.04.01: опубл. 08.10.2012 / А. Карпов В.Н., Карпов Н.В., Халатов А.Н., Юлдашев З.Ш. [и др.];

заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение "Санкт-Петербургский государственный аграрный университет".

7. Манасян, С.К. Метод иерархических ранжирований на основе экспертных суждений / С.К. Манасян, Ю.Ю. Якунин, Д.И., Ярещенко // Universum: технич.науки,2015. № 11 (22).

УДК 621.892

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ И БИБЛИОТЕК ТИПОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РАМЫ КУЛЬТИВАТОРА**

**Полюшкин Николай Геннадьевич**, кандидат технических наук  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: nigenn@mail.ru

**Батрак Андрей Петрович**, кандидат технических наук  
e-mail: andrebatrak@mail.ru

**Полюшкина Мария Петровна**, аспирант  
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: mpp5@yandex.ru

**Аннотация:** статья посвящена параметрическому моделированию рамы универсального культиватора. Особенностью подхода является то, что при построении модели центральной рамы и боковых крыльев формируется база данных, в которой каждому элементу модели соответствует перечень дополнительных параметров. В результате чего, такие конструкции проектируются как единое целое, и изменение одного из параметров приводит к автоматическому изменению связанных с параметром и всей модели в целом.

**Ключевые слова:** параметрическое моделирование, пользовательские библиотеки, система автоматизированного проектирования, рама культиватора.

*Статья подготовлена при финансовой помощи краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках реализации проекта №2023092009843 «Разработка энергоэффективного многофункционального почвообрабатывающего орудия, адаптированного для условий Красноярского края»*

## **THE USE OF PARAMETERIZATION AND LIBRARIES OF STANDARD ELEMENTS IN THE DESIGN OF THE CULTIVATOR FRAME**

**Polyushkin Nikolay Gennadyevich**, candidate of technical sciences  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: nigenn@mail.ru

**Batrak Andrey Petrovich**, candidate of technical sciences  
e-mail: andrebatrak@mail.ru

**Polyushkina Maria Petrovna**, postgraduate student  
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: mpp5@yandex.ru

**Abstract.** The article presents the results of studies of rolling bearings for wear and service life when using Litol-24 in its pure form and with the addition of ultrafine almagrafite powder.

**Key words:** rolling bearings, wear, service life, tests, test bench, round gauge, litol-24, ultrafine diamond graphite powder.

*The article was prepared with the financial assistance of the regional state autonomous institution "Krasnoyarsk Regional Fund for Support of Scientific and Scientific-technical activities" in the framework of the implementation of project No. 2023092009843 "Development of an energy-efficient multifunctional tillage tool adapted to the conditions of the Krasnoyarsk Territory"*

В настоящее время стоит остро вопрос о сокращении сроков разработки конструкторской документации(КД) и скорейшего выпуск готовой продукции. Сокращение сроков разработки КД позволяет снизить затраты на разработку изделия. Применение параметрического моделирование при подготовке КД позволяет значительно уменьшить сроки.

В основе параметрического моделирования лежит подход по созданию чертежей и трёхмерных моделей с учётом управления их параметрами. Параметрическое моделирование существенно отличается от обычного двухмерного черчения или трёхмерного моделирования. Принцип такого подхода заключается в том, что при моделировании можно вводить не только числовых и текстовые значения параметров, но и переменные или уравнения, зависящие от переменных.

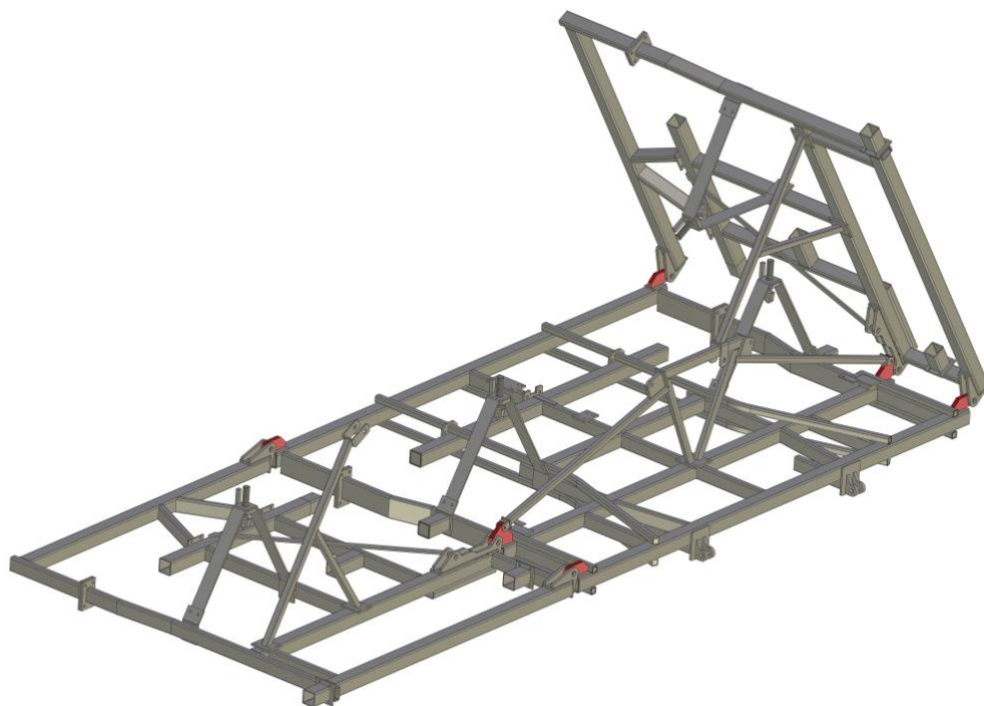
Это позволяет связывать значения между собой, рассчитывать их по формулам в зависимости от входных параметров модели, изменять их извне (считывая из файла параметров, задавая программно и т.д.). Переменные дают возможность получать значения требуемых параметров для любых элементов модели, передавать нужные значения компонентам сборки, связывать параметры одних элементов модели с другими и т.д.

Подобные возможностями по параметризации, как правило, доступны для систем автоматизированного проектирования (САПР) среднего и тяжёлого классов, таких как T-FlexCAD, Компас-3D, Solidworks, Catia, SimensNX и др[1].

Построение трёхмерной модели рамы культиватора выполнялось в отечественно системе - T-FLEX CAD 17.

T-FLEX CAD 17 имеет широкие возможности по способу задания значений переменных. Их можно задать с помощью формул и арифметических действий; с использованием файлов формата Excel и систем баз данных (Access, DBase и т.д.); с помощью табличных и графических зависимостей; с помощью внешних зависимостей неизвестной природы. Управление параметрической моделью выполняется с помощью мыши, команды «Отношения», а также размеров, проставленных на чертеже. Пользовательские библиотеки в T-FLEX CAD могут включать в себя как детали, так и сборки [2, 3].

При построении моделей отдельных деталей и сборок использовалась размерная параметризация. Применение такой параметризации обусловлено тем, что конструкция рамы в своей основе имеет стандартный прокат (квадратный и прямоугольный), а также детали из листового металла (пластины, проушины, кронштейны, пластики), отличающиеся между собой конструктивными параметрами и размерами (Рисунок 1).

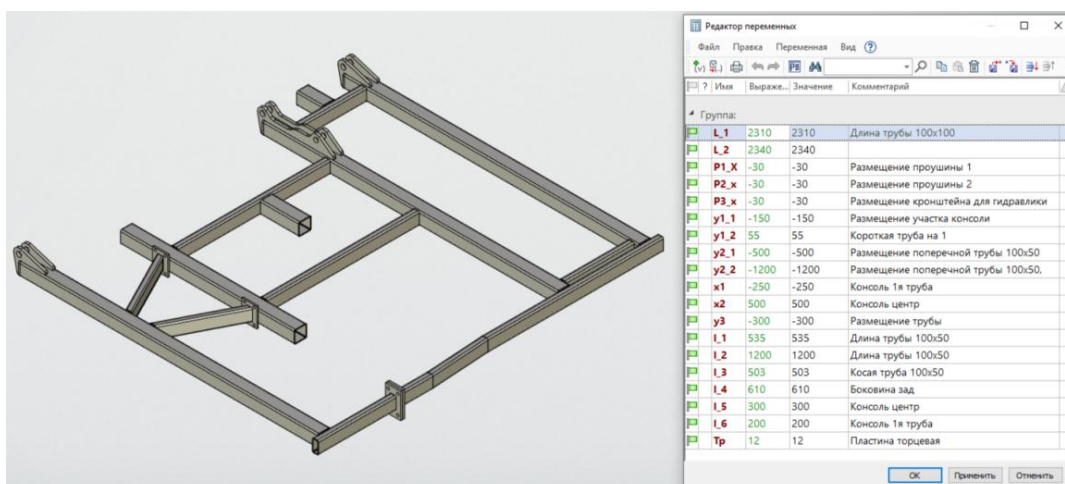


*Рисунок 1 – Рама культиватора в сборе*

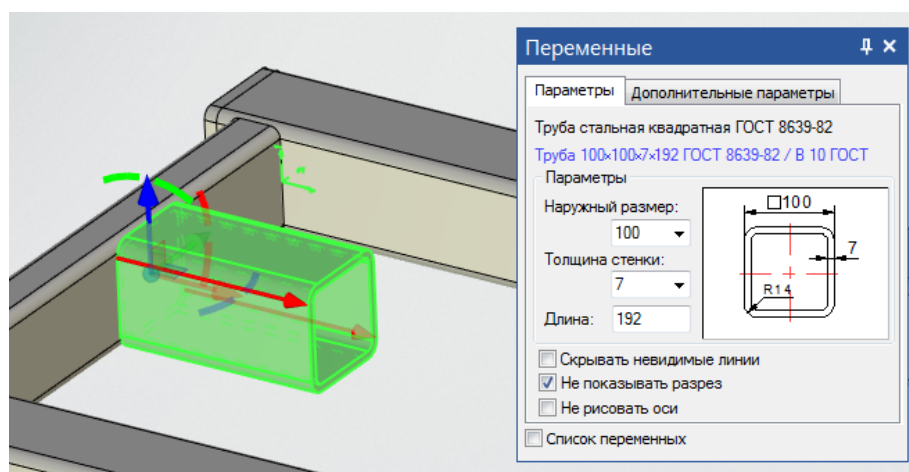
При построении моделей деталей каркаса центральной рамы, а также боковых «крыльев» в качестве переменных задавалась длина, размеры сечения, толщина, материал. При выполнении сборки необходимо задавать через переменные размещение отдельных деталей на формируемом каркасе рамы.

В проекте использовалась библиотека моделей металлоконструкций. Она дополняет собой штатные библиотеки T-FLEX CAD и содержит в себе модели часто используемого сортамента металлопроката.

Управления параметрической моделью отдельных деталей выполняется с помощью редактора переменных (Рисунок 2). Редактирования параметрической модели рамы производится посредством специального диалога управления (Рисунок 3).

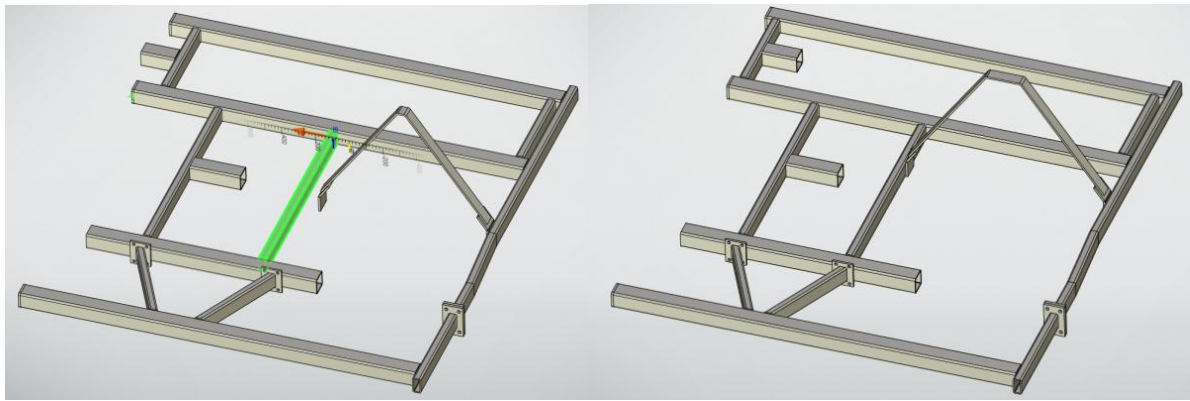


**Рисунок 2 – Редактор переменных отдельных деталей боковой рамы**



**Рисунок 3 – Диалог управления параметрической моделью боковой рамы культиватора**

При построении трёхмерной модели рамы использовались адаптивные фрагменты, что позволяет при регенерации конкретного экземпляра адаптивного 3D-фрагмента в структуре его модели вместо исходной геометрии внешнего параметра используется подставленная геометрия элемента сборки (Рисунок 4).



**Рисунок 4 – Использование адаптивных фрагментов**

Использование параметризации при проектировании позволяет:

- повысить скорость разработки 3D-моделей с учётом технологических, функциональных требований и конструкторских задач, а значит быстрее выводить продукцию на рынок;
- сократить время/цикл разработки модели изделий и конечной продукции;
- сделать процесс проектирования более гибким и качественным, что в свою очередь приведёт к повышению качества конечной продукции;
- увеличить производительность инженера-проектировщика и уменьшить стоимость проектных работ;
- автоматизировать проектные работы и процессы производства, т.к. параметрические модели используются для формирования КД и при технологической подготовке производства.

В заключении можно отметить, что использование параметризованных деталей и пользовательских библиотек может значительно повысить показатель унификации конструкции рамы, что позволит сократить время разработки и количество ошибок при проектировании.

Параметризация это мощный инструмент, который может достаточно сильно повлиять на процесс разработки КД. Его применение позволяет в короткие сроки редактировать конструкцию рамы культиватора под различные требования.

#### **Список литературы**

1. Иванов А. Д., Ямникова О. А. Применение параметризации при разработке конструкторской документации // Известия ТулГУ. Технические науки. 2014. №11-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-parametrizatsii-pri-razrabotke-konstruktorskoj-dokumentatsii> (дата обращения: 05.04.2024).
2. Применение библиотек типовых моделей в среде САПР T-FLEX CAD на Выборгском СЗ.– Текст: электронный // [https://sudostroenie.info/mobver/novosti/30964.html#:~:text=Пользовательские%20библиотеки%20в%20T-FLEX,благодаря%20чему%2C%20a%20также%20быстрому\(дата обращения: 02.04.2024\)](https://sudostroenie.info/mobver/novosti/30964.html#:~:text=Пользовательские%20библиотеки%20в%20T-FLEX,благодаря%20чему%2C%20a%20также%20быстрому(дата%20обращения%3A%2002.04.2024).).
3. T-FLEX CAD — король параметризации. Часть I. – Текст: электронный // <https://www.tflex.ru/about/publications/detail/index.php?ID=5206> (дата обращения: 02.04.2024).

## КОНТЕЙНЕРНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ ТЕПЛИЦА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МИКРОЗЕЛЕНИ

**Семенов Александр Федорович**, кандидат технических наук  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: semaf84@mail.ru

**Аннотация.** Разработка, проектирование и создание промышленных вертикальных теплиц является актуальным, динамично развивающимся направлением и в последнее время становится экономически эффективной отраслью сельского хозяйства. При внедрении такого способа выращивания возникают определенные сложности, необходимо помещение для размещения технологического оборудования и растений, а также возникает необходимость в настройке автоматической системы управления для работы в выбранном помещении. Для устранения указанных недостатков предлагается разработать и применить контейнерную мобильную теплицу построенную и адаптированную под различные условия применения производителем.

**Ключевые слова:** контейнерная теплица, вертикальное земледелие, гидропонные системы выращивания, технологическое оборудование, автоматическая система управления микроклиматом.

## CONTAINER VERTICAL GREENHOUSE FOR GROWING MICROGREENS

**Semenov Alexander Fedorovich**, candidate of technical sciences  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: semaf84@mail.ru

**Abstract.** The development, design and creation of industrial vertical greenhouses is an urgent, dynamically developing area and has recently become an economically efficient branch of agriculture. When implementing this method of cultivation, certain difficulties arise, a room is needed to accommodate technological equipment and plants, and there is also a need to configure an automatic control system to work in the selected room. To eliminate these disadvantages, it is proposed to develop and apply a container mobile greenhouse built and adapted to various conditions of use by the manufacturer.

**Key words:** container greenhouse, vertical farming, hydroponic cultivation systems.

Теплица представляет сельскохозяйственную систему, в которой важным аспектом поддержания параметров микроклимата является использование специализированных систем управления, таких как климатические управляющие системы, автоматизированные системы полива и удобрения, системы освещения и вентиляции. Эти системы помогают поддерживать оптимальные условия для роста и развития растений, обеспечивая необходимую влажность, температуру и освещенность. Кроме того, для эффективного управления процессом выращивания растений в культивационных сооружениях необходимо использование современных технологий, таких как мониторинговые системы, которые позволяют непрерывно контролировать параметры микроклимата и оперативно реагировать на их изменения. Также важно проведение регулярного анализа данных и оптимизации параметров управления для достижения оптимальной продуктивности растений.

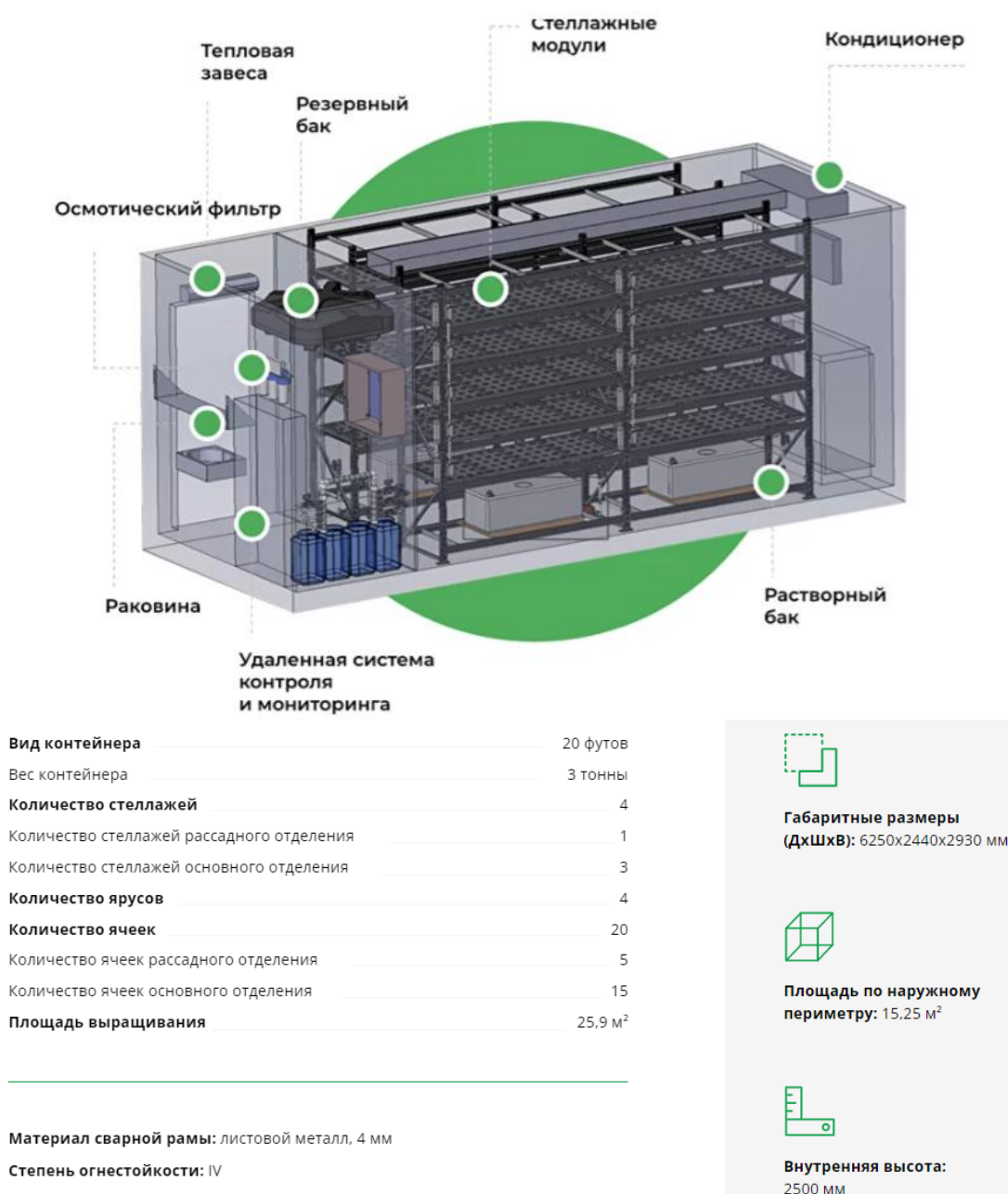
Таким образом, поддержание параметров микроклимата в теплице играет важную роль в обеспечении успешного процесса выращивания сельскохозяйственных культур и достижении максимальной продуктивности. Это требует комплексного подхода, который включает использование специализированных систем управления, современных технологий и систематический анализ, и оптимизацию процессов управления.

Промышленная контейнерная теплица — это специально разработанное сооружение, предназначенное для выращивания растений с применением гидропоники. Такие теплицы могут использоваться в промышленном сельском хозяйстве для увеличения урожайности и эффективности производства. Основными преимуществами промышленных контейнерных теплиц являются возможность управления условиями окружающей среды, такими как температура, влажность и освещенность, а также возможность оптимизации использования площади за счет применения многоярусного или вертикального расположения стеллажей с растениями. Такие

теплицы могут быть оснащены специальными системами автоматизации и контроля, что позволяет существенно повысить производительность и качество выращиваемых растений.

Промышленные контейнерные теплицы можно использовать для выращивания различных видов культур, включая овощи, фрукты, цветы и зелень. Благодаря своей мобильности и гибкости, такие теплицы могут быть установлены практически в любом месте, где есть возможность подключения к электроэнергии и водоснабжению, что делает их идеальным решением для коммерческих ферм и оранжерей.

В России есть пример использования таких технологий на практике, одними из первых такую технологию разработала и производит промышленные образцы компания iFarm, организовавшая сборку контейнерных теплиц в городе Новосибирск. Отличительная особенность теплиц этой торговой марки — это полная герметизация помещения для выращивания. Запас воды и удобрение на цикл выращивания находятся в резервной емкости, по мере необходимости запас пополняется через систему фильтрации с обратным осмосом. Получение питательного раствора происходит в автоматическом растворяющем узле. За поддержание необходимой температуры отвечает система кондиционирования. Так как в процессе выращивания нет воздухообмена, концентрацию углекислого газа поддерживают распылением CO<sub>2</sub> из баллонов, рисунок 1[1].



**Рисунок 1 – Контейнерная теплица iFarm**



Возникает вопрос, зачем заниматься этим направлением если существуют промышленные образцы с высоким уровнем автоматизации и опытом применения. К сожалению, стоимость предлагаемых образцов контейнерных теплиц такова, что ее не может приобрести не только дачник любитель, но и небольшое фермерское хозяйство. С окупаемостью такой технологии тоже много вопросов, так как открытые данные по опыту применения таких теплиц практически отсутствуют.

Проведя анализ промышленно выпускаемых образцов принято решение разработать контейнерную теплицу со стеллажной гидропонной установкой периодического подтопления. Для снижения первоначальных затрат и упрощения дальнейшей эксплуатации, контейнер будет снабжен системой приточно-вытяжной вентиляции, что снизит затраты из-за отсутствия системы контроля и внесения углекислого газа. Система будет автоматизирована с помощью программируемых цифровых контроллеров, но для упрощения дальнейшего обслуживания и снижения стоимости эти системы контроля не будут собраны в общую автоматизированную систему контроля технологическим процессом теплицы.

Для проверки эффективности предложенного метода выращивания разработана и построена контейнерная теплица с внешними размерами 2100\*2650\*2400 мм, площадью 5,5 м<sup>2</sup> и полезным объемом 12 м<sup>3</sup>. Теплица является не светопрозрачной каркасной конструкцией. Каркас изготовлен из доски 150\*50 мм, внутренняя часть стен и потолка утеплена отражающей изоляцией ВПЭ (вспененный полиэтилен) толщиной 5 мм, далее конструкция утеплена слоем пенополистерола ПСБ-15У толщиной 50 мм. После утепления следует слой пароизоляции, а внешняя сторона контейнера выполнена из профнастила НС-10.40. Площадь посева будет превышать площадь теплицы так как будет применена многоярусная гидропонная система выращивания и количество ярусов будет меняться в зависимости от высоты выращиваемой культуры.

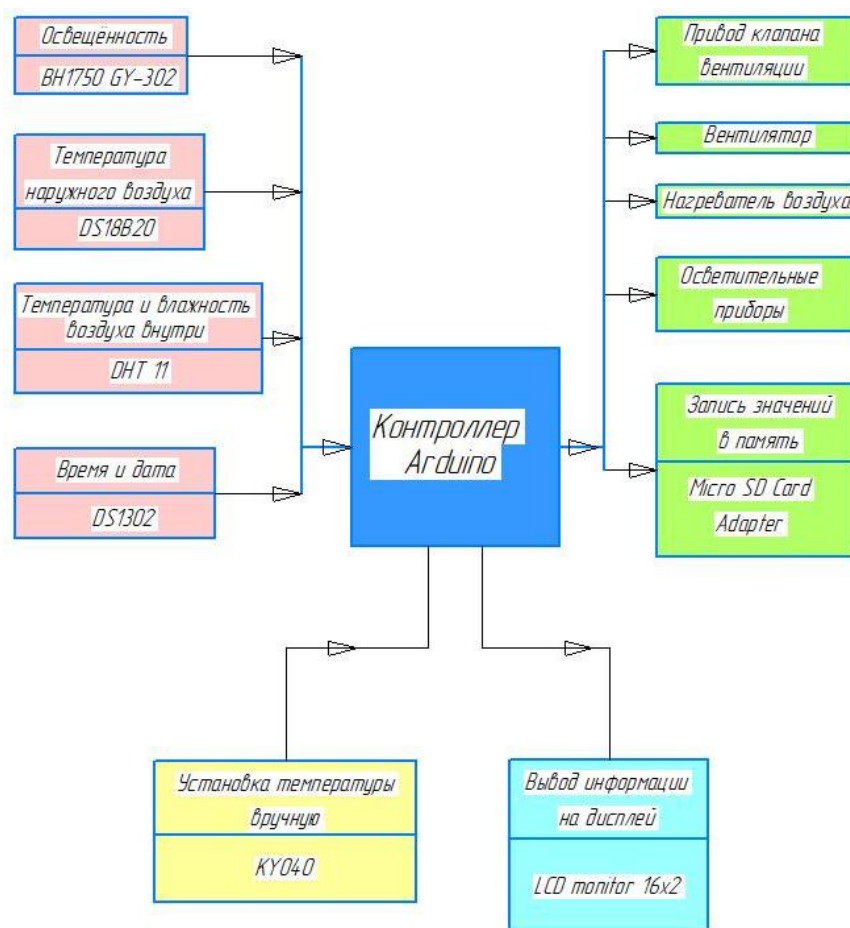
По предварительным расчетам тепловые потери здания в зависимости от применяемых материалов составляют 51 Вт/м<sup>2</sup> или 1600 Вт суммарных тепловых потерь при температуре наружного воздуха -45 С° и нормированной температуре 18 С°. При проведении теплотехнических расчетов не учтено тепло выделяемое при работе технологического оборудования и потери тепла от работы приточно-вытяжной вентиляции [2].

На первоначальном этапе проверим построенная контейнерная теплица будет проверена на способность сохранять температуру воздуха в зависимости от изменения температуры воздуха снаружи. Необходимо не только измерить стойкость к переохлаждению в ночное время, но и устойчивость к перегреву от воздействия солнечного света. Все измерения будут проводиться и записываться в файл автоматически через заданное время с помощью внешнего и внутреннего датчика температуры и системы Arduino. На данном этапе все измерения проводятся без установки технологического оборудования, системы освещения, систем обогрева и вентиляции. Стеллажи с растениями будут установлены после настройки системы автоматического управления температурным режимом.

В результате выполнения второго этапа исследования на основе ранее полученных данных будет произведен выбор и монтаж технологического оборудования для создания автоматической системы управления микроклиматом. Предполагается автоматическое программируемое управление инфракрасной нагревательной установкой, системой приточно-вытяжной вентиляции, системой облучения растений. Полученная система будет тестироваться в автоматическом режиме для подтверждения эффективности работы и более точной настройки. В период тестирования будет осуществляться контроль периодичности включения и время работы технологического. Также будет производиться учет потребления электрической энергии. На втором этапе теплица тестируется без растений и системы подачи питательного раствора, так как любые нештатные режимы работы оборудования и ошибки в настройках приведут к гибели растений, а корректировка режима работы потребует присутствие человека в теплице, что может привести к попаданию внешних примесей в питательный раствор, а в дальнейшем на растение [3].

Третий этап будет посвящен настройке системы подачи питательного раствора и посеву растений. Для первого цикла выращивания произведем посев микрозелени, обладающей небольшим временем роста. После получения урожая будет произведен расчет стоимости получаемой продукции, а в дальнейшем можно определить экономическую эффективность применения такого способа выращивания овощей и зелени.

При дальнейшем развитии и масштабировании полученного метода выращивания возможен переход на общую автоматическую систему управления технологическими процессами в теплице на базе Arduino, рисунок 2



**Рисунок 2 – Структурная схема автоматизированной системы управления на базе Arduino**

В данном случае Arduino может быть применён на стадии разработки и первичной настройки системы, а также при эксплуатации опытной установки. Как показывает практика, элементная база которой комплектуется контроллер не рассчитана на длительную непрерывную работу и при длительной эксплуатации в виде промышленного образца системы автоматического управления вызывает частые отказы и сбои в работе. Но благодаря низкой стоимости и простоте обучения подходит для отработки первичной архитектуры системы управления, выработки основных режимов управления и переходе на другие образцы программируемых контроллеров, рассчитанных на длительную эксплуатацию.

Разработка малообъемных контейнерных теплиц является перспективным направлением и может получить широкое распространение, если удастся создать комплексную мобильную автоматизированную установку, не требующую квалифицированного обслуживания. При этом такая система должна быть доступна даже для небольших фермерских хозяйств, а при определенной массовости и для обычного человека, желающего выращивать овощи и зелень круглый год.

### Список литературы

1. <https://gorteplictsy.ru/technologies/container> [Электронный ресурс].
2. <https://kermi-fko.ru/raschety/raschetteplopoterdoma.aspx> [Электронный ресурс].
3. Семенов А.Ф. Моделирование энергосберегающих режимов выращивания овощей в теплице/ диссертация на соискание ученой степени Кандидат технических наук [Текст]- Красноярск 2011. 167с.

## СЕКЦИЯ 2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

УДК 664.69:637.344

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЛАПШИ ДОМАШНЕЙ

**Ермош Лариса Георгиевна**, доктор технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: 2921220@mail.ru

**Аннотация:** в данной статье рассмотрен способ обогащения макаронных изделий молочной сывороткой. Приведено обоснование положительного влияния молочной сыворотки на качественные показатели и пищевую ценность изделия. Авторами показано, что введение молочной сыворотки в рецептурный состав изделия «Лапша домашняя» дает высокие органолептические показатели готовых изделий. Лапша меньше разваривается, имеет лучшую сохранность формы. Выход готовой лапши увеличивается на 22,0 % по сравнению с контрольным образцом. Новый вид изделия характеризуется повышенным содержанием полноценного белка, минерального состава. Для производства новых видов изделий не требуется дополнительного оборудования на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания.

**Ключевые слова:** молочная сыворотка, макаронные изделия, лапша домашняя, привар, пищевая ценность, биологическая ценность.

### THE USE OF WHEY IN THE PRODUCTION OF HOMEMADE NOODLES

**Ermosh Larisa Georgievna**, doctor of technical sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail:2921220@mail.ru

**Abstract.** This article discusses a method for enriching pasta with whey. The substantiation of the positive effect of whey on the quality and nutritional value of the product is given. The authors have shown that the introduction of whey into the formulation of the product "Homemade noodles" gives high organoleptic properties of finished products. Noodles boil less, have better shape preservation. The yield of the finished noodles increases by 22.0% compared to the control sample. The new type of product is characterized by an increased content of high-grade protein and mineral composition. For the production of new types of products, additional equipment is not required at food processing and catering enterprises.

**Key words:** whey, pasta, homemade noodles, cooking, nutritional value, biological value

Макаронная продукция пользуется стабильным спросом у населения, так как обладает высокими вкусовыми качествами, достаточной калорийностью, и главное, быстротой приготовления.

Популярностью так же пользуется лапша домашняя, приготовленная в домашних условиях или на предприятиях общественного питания. Такая лапша имеет более нежную, мягкую консистенцию, сроки годности у нее невысокие по сравнению с макаронными изделиями промышленного производства.

В соответствии с действующим нормативным документом на изделия макаронные основным сырьем для производства макаронной продукции являются мука из твердых и мягких сортов пшеницы и мука пшеничная хлебопекарная. В качестве дополнительного в макаронном производстве используется сырье, способное придать продукции специальные органолептические и физико-химические свойства. Однако, высокая калорийность макаронных изделий и скудный рецептурный состав приводит к необходимости повышать их пищевую ценность. Все макаронные изделия характеризуются несбалансированным составом по содержанию белков, жиров, углеводов, (белки – 10,4 г, жиры – 1,1 г, углеводы – 71,5 г), то есть пищевая ценность данного продукта питания не является оптимальной. Отмечается несбалансированность аминокислотного состава по незаменимым аминокислотам, низкое содержание витаминного состава [1].

Повышение пищевой и биологической ценности макаронных изделий можно добиться применением различных добавок, которые позволят увеличить содержание белков, пищевых волокон, улучшить их аминокислотный, витаминный состав.

В качестве обогатителей макаронных изделий на предприятиях чаще всего используются яйца и яичные продукты: меланж, яичный порошок, желток. Такие продукты являются хорошими обогатителями, белок яйца (альбуминный белок) оказывает положительное влияние на структуру макаронного теста и готовых изделий, а благодаря яичному желтку готовые изделия приобретают приятный желтоватый оттенок.

На территории нашей РФ действует ГОСТ Р 54656-2011 «Изделия макаронные с обогащающими добавками. Общие технические условия» [2], по которому при изготовлении макаронных изделий разрешено применение обогащающих добавок, используемых в процессе изготовления макаронных изделий для повышения их пищевой ценности. К ним относятся: молоко питьевое, напиток молочный; молоко сухое; мука соевая дезодорированная; крупа гречневая; мука кукурузная; хлопья овсяные, отруби пшеничные и ржаные диетические, порошок овощной и др. В состав макаронных изделий вводят муку рисовую, гречневую. Это улучшает товарный вид, повышает пищевую ценность, разнообразит вкусовые качества [3,4].

Для расширения ассортимента, создания обогащенных макаронных изделий и придания функциональных свойств рассмотрена возможность в качестве обогащающих добавок использовать лекарственное сырье [5]. Однако, многие обогатители имеют достаточно высокую стоимость, что отражается на цене готового продукта.

Одним из обогатителей может выступать молочная сыворотка (далее МС), которая не является дефицитным, дорогостоящим сырьем, так как относится к вторичным продуктам молочного производства и доступна для всех типов предприятий.

Значение молочной сыворотки в питании человека обосновано и доказано. Молочная сыворотка (далее МС) является побочным, по последней классификации, вторичным молочным продуктом при производстве различных видов сыров, творога, казеина.

Вода в МС, которая составляет 93–95%, по формам соединения находится в свободном, физико-химическом и химическом состоянии. В МС обнаружено более 200 видов компонентов. Основными являются: лактоза – 70 %, сывороточные белки – 14%, минеральные вещества – 7,7 %, липиды – 5,7 %, другие вещества – 0,9 %. Главным компонентом сыворотки – лактоза (~70% от сухого вещества) [6,7]. Основными сывороточными белками коровьей МС являются:  $\beta$ -лактоглобулин и  $\alpha$ -лактальбумин – низкомолекулярные белки, которые составляют около 70–80 % общего белка молочной сыворотки; сывороточные липиды более диспергированы, чем в молоке, и благотворно влияют на биохимические процессы пищеварения. Минеральный состав молочной сыворотки имеет широкий спектр комплексов. Почти все макро- и микроэлементы молока переходят в сыворотку, в частности: калий, натрий, кальций, фосфор, магний, хлор и др.

В молочной сыворотке содержатся как водорастворимые, так и жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины практически полностью переходят в сыворотку [6,7].

**Целью научной работы** является оптимизация рецептурного состава теста для лапши домашней с целью повышения технологических свойств и пищевой ценности.

Для достижения цели решались следующие задачи: исследование влияния молочной сыворотки на качество пресного теста, используемого для лапши домашней; варочные свойства лапши, пищевую ценность.

**Объекты и методы исследований:** В качестве объектов исследования были использованы: образцы пресного теста и готовые изделия «Лапша домашняя», как контрольный образец (Сборник) и образцы пресного теста и готовые изделия «Лапша домашняя» с добавлением молочной сыворотки. В работе использовалось сырье соответствующее санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов согласно СанПиН 2.3.2 1078-01. МС вводили в пресное тесто для лапши в количестве: 10 – 20 %, взамен воды.

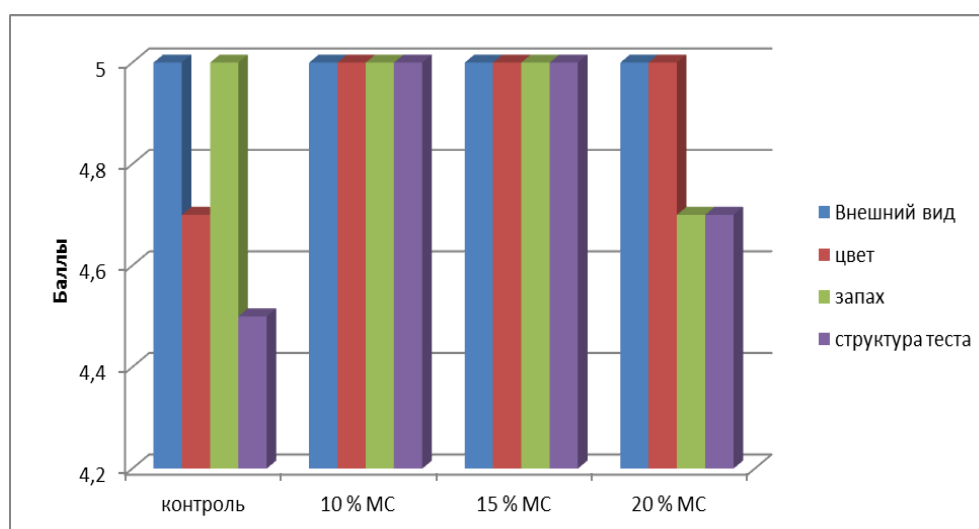
Замешивали пресное тесто согласно рецептурам и технологии, подсушивали, нарезали лапшу, высушивали и использовали для варки. В работе использовали традиционные методики исследований: определение влажности - ГОСТ 31964-2012, растяжимость пресного теста- на приборе. Органолептическую оценку образцов проводили по 5-ти балльной шкале. Статистическую обработку проводили с помощью программы *Statistica 6*.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Органолептические показатели пресного теста и лапши-полуфабриката с различным содержанием сыворотки представлены в таблице 1.

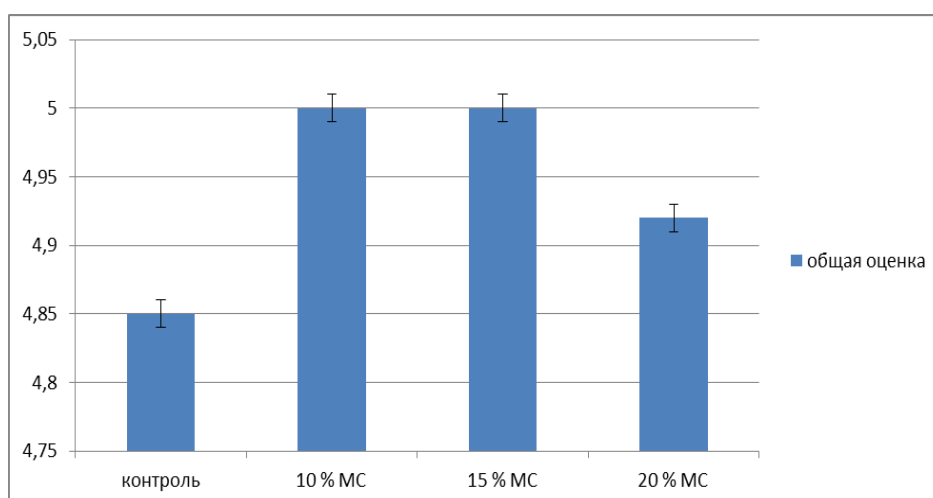
**Таблица 1 - Органолептические показатели качества пресного теста и лапши-полуфабриката**

Наименование	Контрольный	МС, 10 %	МС, 15 %	МС, 20 %
Внешний вид Форма	В виде соломки	В виде соломки	В виде соломки	В виде соломки
Цвет	белый	Более светлый	молочный	молочный
Запах	Нейтральный	Нейтральный	Нейтральный	Слегка кисловатый
Консистенция	Теста – однородная, эластичная, упругая. Лапши - сухая, хрупкая	Теста – однородная, эластичная, упругая. Лапши - сухая, хрупкая	Теста – однородная, эластичная, упругая. Лапши - сухая, хрупка	Теста – однородная, более мягкая, рыхлая, эластичная, менее упругая. Лапши - сухая, хрупкая

На рисунках 1 и 2 представлены оценки качества пресного теста для лапши-полуфабриката по 5-балльной шкале



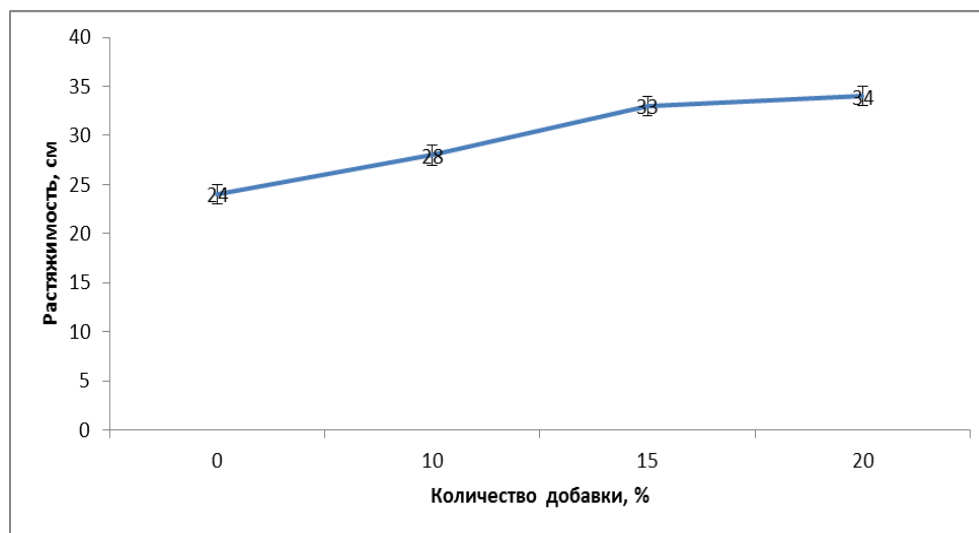
**Рисунок 1 – Оценка органолептических показателей качества пресного теста для лапши полуфабриката с различным содержанием молочной сыворотки.**



**Рисунок 2 –Общий балл органолептической оценки качества пресного теста с различным содержанием молочной сыворотки**

Анализ данных показал, что с введением молочной сыворотки в состав пресного теста улучшился цвет теста и лапши – стал более светлый, тесто стало более упругое, эластичное, податливое к раскатке. При замене 20 % воды на МС появился незначительный запах. Общая оценка качества теста представлена на рисунке 2.

Далее исследовали влияние МС на упруго-пластичные свойства теста, для чего определяли растяжимость теста (рисунок 3).



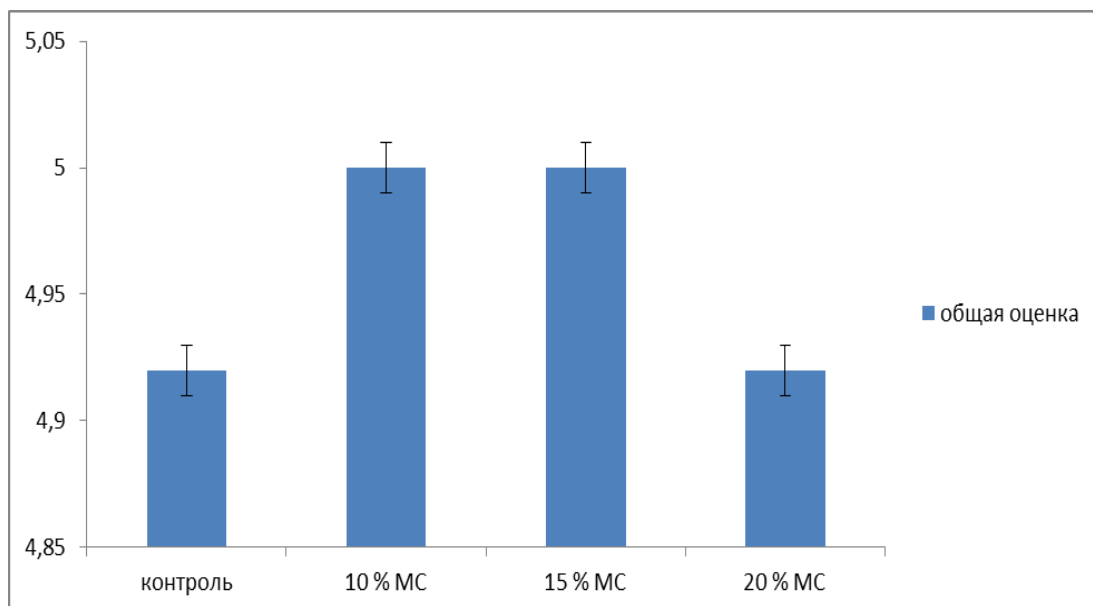
**Рисунок 3 - Изменение растяжимости пресного теста с добавлением молочной сыворотки**

Пресное тесто с добавлением молочной сыворотки было более пластичным и растяжимым. С увеличением добавки, растяжимость повысилась. При введении 10 % - на 16,7 %, 15 и 20 % - на 41,7 %. Это можно связать с тем, что в кислой среде белки муки (в первую очередь глютен (глютеин и глиадин)) лучше и быстрее набухают, образуя более качественную клейковину.

Все образцы лапши варили до готовности. Исследовали процесс набухания по определению привара и продолжительность варки. Анализировали органолептические показатели готовой лапши (таблица 2, рис.4).

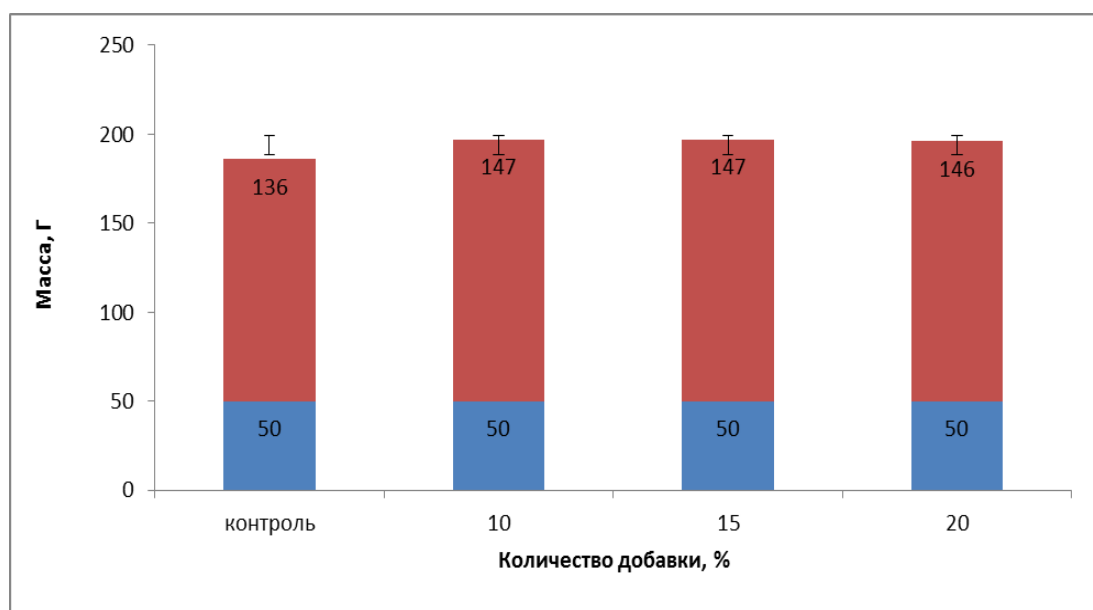
**Таблица 2- Органолептические показатели готовой лапши домашней**

Наименование	Контрольный	МС, 10 %	МС, 15 %	МС, 20 %
Внешний вид Форма	В виде соломки, форма сохранена	В виде соломки, форма сохранена лучше	В виде соломки, форма сохранена лучше	В виде соломки, форма сохранена лучше
Цвет	Бледно- белый	Более светлый	Более светлый	Более светлый
Запах	Вареной лапши	Вареной лапши	Вареной лапши	Вареной лапши
Вкус	Вареной лапши, в меру соленый	Вареной лапши, в меру соленый	Вареной лапши, в меру соленый	Вареной лапши, в меру соленый, кисловатый привкус
Консистенция	Мягкая слегка разваренная	Более плотная лучшая сохранность формы	Более плотная лучшая сохранность формы	Мягкая, излишне набухающая



**Рисунок 4 –Общий балл органолептической оценки качества готовой лапши с различным содержанием молочной сыворотки**

Введение молочной сыворотки в состав лапши домашней в количестве 10-15 % взамен воды дает высокие органолептические показатели, превышающие контрольный образец. Лапша меньше разваривается, имеет лучшую сохранность формы. Повышение дозировки МС до 20 % делает лапшу более мягкой, излишне набухшей. На рисунке 5 представлены данные по изменению массы готовой лапши.



**Рисунок 5 – Изменение массы готовой лапши в зависимости от количества введенной добавки**

Анализ данных показал: при введении 10 – 20 % МС взамен воды привар увеличился на 22 % по сравнению с приваром контрольного образца, т.е. выход готовой лапши увеличивается на 22 %.

С учетом всех полученных данных, оптимальной дозировкой молочной сыворотки определили 15 % от массы воды.

Наиболее значимые показатели пищевой ценности представлены в таблице 3.

**Таблица 3 - Сравнительная характеристика наиболее значимых компонентов пищевой ценности (100 г) [8]**

Наименование Показатели	Лапша домашняя (контрольный образец)	Лапша на основе молочной сыворожки
Белок, %	12,7	17,0
Жир, %	3,8	4,05
МДС, %	1,5	1,7
Крахмал, %	60,8	60,8
ПВ, %	3,27	3,27
Кальций, мг %	30,4	37,2
Магний, мг %	16,1	17,0
Фосфор, мг %	99,4	104,5
Железо, мг %	1,054	1,11
В <sub>1</sub> , мг %	0,14	0,16
В <sub>2</sub> , Мг %	0,51	0,52
ЭЦ, ккал	330,2	354,5

При сравнении образцов, можно отметить, что в лапше с добавлением молочной сыворотки значительно повышается количество белка - на 33,9 %. Необходимо отметить, что доля полноценного белка в лапше домашней с сывороткой (за счет яиц и МС) увеличивается в 2,3 раза.

Значительно улучшается минеральный и витаминный состав изделия: содержание кальция повышается на 22,4 %; магния – на 5,6 %; фосфора – на 10,7 %; железа – 5,3 %. Так же повышается содержание витаминов: В<sub>1</sub> – на 14,2 %; В<sub>2</sub> – на 2,0 %;

Энергетическая ценность лапши с добавлением сыворотки повышается, но это происходит в значительной степени за счет повышения белка, а не жира, что является важным моментом.

**Выводы.** Введение молочной сыворотки в рецептурный состав изделия «Лапша домашняя» в количестве 15 % взамен воды дает высокие органолептические показатели готовых изделий, превышающие контрольный образец. Лапша меньше разваривается, имеет лучшую сохранность формы. При этом, привар (выход готовой лапши) увеличился на 22,0 % по сравнению с приваром контрольного образца. Новый вид изделия характеризуется повышенным содержанием полноценного белка, минерального состава. Для производства новых видов изделий не требуется дополнительного оборудования на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания. Расчет стоимости сырьевого набора показал, что введение молочной сыворотки в рецептурный состав лапши повышает стоимость сырья всего на 2 %, по сравнению с традиционным изделием, что является незначительным и доступным для потребителя.

#### Список литературы

1. Шнейдер Т.И. Сравнительная характеристика биологической ценности макаронных изделий / Т.И. Шнейдер, Е.В. Петрова // Хлебопечение России. – 2002. – № 4. – С. 26–27.
2. ГОСТ Р 54656— 2011. Изделия макаронные с обогащающими добавками. Общие технические условия: Москва Стандартинформ 2019. – 11 с.
3. Корячкина, С.Я. Способ повышения биологической ценности макаронных изделий [Текст] / С.Я. Корячкина, Г.А. Осипова // Хлебопечение России. – 2002. – № 16. – С. 15–17.
4. Скиданова, М.А. Способы обогащения макаронных изделий, повышение пищевой и биологической ценности: сборник трудов конференции / М.А. Скиданова, Е.Э. Цветкова, О.В. Биньковская // Инновационные технологии в науке и образовании: материалы VII международной научн-практ. Конф. – Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс». - Чебоксары, 24 июля 2016 г. – С 126-128.
5. Коргина, Т. В. Новые виды макаронных изделий с использованием лекарственного растительного сырья / Т. В. Коргина, Г. А. Осипова, Д. С. Сечина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2013. -№ 5(22). - С. 55-63.
6. Храмов, А.Г. Технология продуктов из вторичного молочного сырья / А.Г. Храмов, С.В. Василисин, С.А. Рябцева, Т.С. Воротникова / ООО Издательство ГИОРД // Санкт-Петербург, 2009. – 424 с.



7. Золоторева, М.С. Анализ переработки молочной сыворотки и создание перспективных ресурсосберегающих технологий / М.С. Золоторева, И.А. Евдокимов, Д.Н. Володин, В.С. Сомов В.С. // Наука. Инновации. Технологии. – 2013 – №1. – С 37–44.

8. Скурихин И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под редакцией член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна – М.: ДеЛипринт, 2002.

УДК 663.051

## ЗЕРНОВАЯ СМЕСЬ ИЗ БИОАКТИВИРОВАННОГО ЗЕРНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА

**Кох Жанна Александровна**, кандидат технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail:jannetta-83@mail.ru

**Кох Денис Александрович**, кандидат технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail:dekoch@mail.ru

**Аннотация.** В статье описывается биоактивация зерна пшеницы и его дальнейшего использования, в составе зерновых смесей, так как они обладают высокой биологической ценностью. Хлеб с добавлением биоактивированного зерна и сухих растительных ингредиентов имеет много преимуществ по сравнению с хлебом из пшеничной муки, приготовленным по традиционной рецептуре. Объектами исследования являлись: биоактивированное зерно пшеницы, мука ржаная, мука пшеничная 1-го сорта, закваска спонтанного брожения, соль и вода. Также использовались растительные компоненты: пектиносодержащий порошок из выжимок мелкоплодных яблок. Полученные результаты показывают, что изменение рецептуры и использование биоактивированного зерна пшеницы, закваски и пектиносодержащего порошка из выжимок мелкоплодных яблок может замедлить процесс потери влаги и, следовательно, высыхания хлеба в течение исследуемого периода хранения.

**Ключевые слова:** зерновые смеси, биоактивированное зерно, зерновой хлеб, закваска, пектиносодержащий порошок из выжимок мелкоплодных яблок.

## GRAIN MIXTURE FROM BIOACTIVATED GRAIN IN GRAIN BREAD PRODUCTION

**Kokh Zhanna Aleksandrovna**, candidate of technical sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail:jannetta-83@mail.ru

**Kokh Denis Alexandrovich**, candidate of technical sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail:dekoch@mail.ru

**Abstract.** The article describes the bioactivation of wheat grain and its further use, in the composition of grain mixtures, as they have high biological value. Bread with the addition of bioactivated grain and dry plant ingredients has many advantages compared to bread made of wheat flour, prepared according to the traditional recipe. The objects of the study were: bioactivated wheat grain, rye flour, 1st grade wheat flour, spontaneous fermentation starter, salt and water. Plant components were also used: pectin-containing powder from pomace of small-fruited apples. The results obtained show that changing the formulation and using bioactivated wheat grain, sourdough starter and pectin-containing powder from pomace of small apples can slow down the process of moisture loss and, consequently, drying out of bread during the studied storage period.

**Key words:** grain mixtures, bioactivated grain, grain bread, sourdough starter, pectin-containing powder from pomace of small-fruited apples.

В настоящее время широкий ассортимент хлебобулочных изделий выпекается по различным рецептурам и соответствует вкусовым предпочтениям различных слоев населения. Ухудшение экологической обстановки, быстрый темп жизни, сокращение количества и ухудшение качества

продуктов питания приводят к тому, что назревает проблема сокращения количества и ухудшение качества продуктов питания приводят к тому, что назрела проблема разработки продуктов питания с повышенной пищевой ценностью, а хлеб, как один из самых распространенных продуктов, имеет большое значение в рационе питания человека. Именно поэтому технология получения зернового хлеба как здорового продукта становится все более популярной [2, 4, 6].

Хлеб с добавлением биоактивированных зерен и сухих растительных ингредиентов имеет много преимуществ по сравнению с хлебом из пшеничной муки, приготовленным по традиционной рецептуре. Так, он отличается тем, что содержит практически полностью сохраненные белки, жиры, микро- и макроэлементы, витамины и пищевые волокна [2, 5].

Кроме того, сухие растительные ингредиенты улучшают цвет, вкус и аромат готового продукта и, что немаловажно, дополнительно обогащают хлеб, входящий в его состав, многими ценными питательными веществами, что немаловажно, дополнительно обогащают хлеб, входящий в состав, многими ценными питательными веществами. При выборе зерна для биоактивации и его дальнейшего использования, в состав зерновых смесей были включены зерна, так как они обладают высокой питательной и биологической ценностью. Биоактивация зерна - это контролируемый процесс насыщения зерна влагой, который происходит в присутствии воды, тепла и воздуха и является началом прорастания. Благодаря этому биоактивированное зерно является источником биологически активных веществ. Нами разработана технология и ассортимент хлебобулочных изделий из биоактивированного зерна. Биоактивированные зерна с ростками (не более 3 мм содержат достаточное количество биологически активных веществ, которые в низких концентрациях замедляют или предотвращают окислительные процессы. Кроме того, при прорастании в зерне активизируются ферментные системы. Происходит расщепление сложных питательных веществ на более простые, легко усваиваемые человеческим организмом. Зерновые смеси отличаются от других групп продуктов питания низким содержанием воды, энергетической насыщенностью, транспортабельностью, длительным сроком хранения, а также наличием в их составе функционально активных ингредиентов [1, 3, 5].

Объектами исследования являлись: биоактивированное зерно пшеницы, мука ржаная, мука пшеничная 1-го сорта, закваска спонтанного брожения, соль и вода. Также использовались растительные компоненты: пектиносодержащий порошок из выжимок мелкоплодных яблок. Для исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции использовали общепринятые химические и органолептические методы исследования. Методологической основой исследования явился системный анализ технологии, используемой при производстве хлебобулочных изделий, обогащенных полезными растительными компонентами. В ходе проведения научных исследований решались следующие основные задачи: проведен выбор способа внесения растительных ингредиентов в рецептуру хлебобулочных изделий и проведено совершенствование технологии производства зернового хлеба за счет включения соответствующих растительных ингредиентов.

Биоактивацию проводили в следующих режимах: промывка зерна в дистиллированной воде, промывка зерна 5 % растворе перманганата калия для дезинфекции, промывка зерна во второй раз, замачивание зерна в воде в течение 18 часов при температуре 23-25 °С, биоактивация зерна при температуре 25-28 °С, рассеивание биоактивированных зерен до влажности 14-15% и диспергирование биоактивированного зерна до прохождения через сито с круглыми отверстиями диаметром 1,5 мм, с остатком на сите 3,5 %. Основным контролируемым показателем влажного проросшего зерна являлось наличие зародышевого корешка длиной не более 3 мм. После проведения процесса биоактивации зерна и составления рецептур зерновой смесей, были изготовлены образцы зернового хлеба с повышенной пищевой ценностью и определены физико-химических показателей зернового хлеба. В ходе исследования применялись общепринятые и специальные методы оценки свойств сырья и качества хлебобулочных изделий продуктов питания [1, 5, 6].

Ржаную закваску готовили из средней ржаной муки для выпечки хлеба. Для этих целей сначала была приготовлена заквасочная культура. Полученную густую закваску подкармливали и доводили до готовности путем брожения. Были проведены лабораторные исследования качества ржаной закваски. Результаты исследований представлены в следующей таблице 1.

**Таблица 1 - Физико-химические показатели качества ржаной закваски**

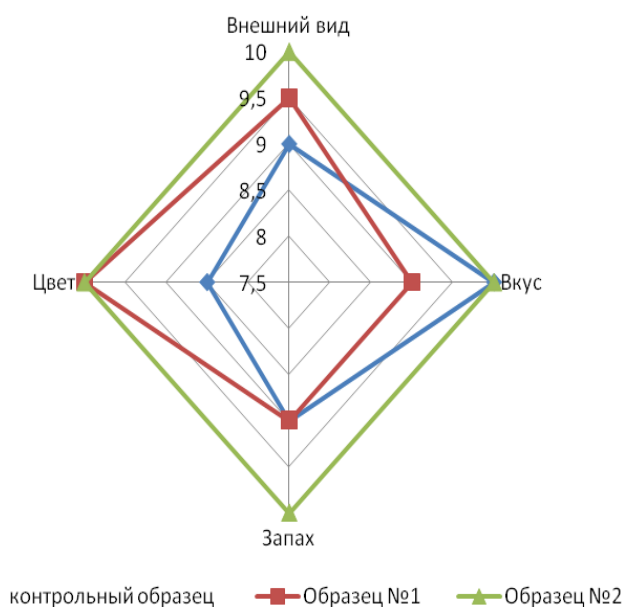
Наименование показателей	Полученные результаты
Продолжительность замачивания, ч	20
Температура, °С	26-30
Массовая доля влаги, %	48
Кислотность, град.	13,5
Сила подъема "шарика", мин	18

В результате анализа качества закваски показатели подъемной силы можно отметить как хорошие. Кислотность и влажность соответствуют используемому сорту ржаной муки и типу закваски. Для дальнейшего повышения пищевой ценности зернового хлеба были разработаны два вида зерновых смесей. Рецепт и процентное соотношение ингредиентов друг к другу представлены в таблице 2.

**Таблица 2 - Рецептуры зерновой смеси, г на 100 г муки**

Наименование сырья	Контроль	Образец №1	Образец №2
Биоактивированное зерно пшеницы	10	20	30
Мука ржаная	100	150	200
Мука пшеничная 1-го сорта	300	250	200
Закваска спонтанного брожения	30	30	30
Пектиносодержащий порошок из выжимок мелкоплодных яблок	-	5	10
Соль	1,5	1,5	1,5
Вода	260	260	260

Далее, руководствуясь данной рецептурой, были подобраны наиболее оптимальные варианты дозировки зерновых смесей в сравнении с показателями качества контрольного образца зернового хлеба. При исследовании показателей качества готового зернового хлеба с использованием перспективных фитообогащителей, а именно, зерновых смесей, тесто готовили безопасным способом. Тесто для хлеба замешивали вручную, соблюдая расчетных значений компонентов в соответствии с рецептурой (табл. 2).



**Рисунок 1 - Профильная диаграмма дегустационной оценки образцов зернового хлеба**

В рецептуре все компоненты смешиваются до получения однородной консистенции теста. Брожение теста осуществлялось в течение 155-190 минут при температуре 32-36 °С. По истечении 60 и 120 минут тесто обминали, конечная кислотность теста составляла не более 3 градусов. Забродившее тесто разделяли на тестовые заготовки массой 400 г, округляли и укладывали в формы. Продолжительность расстойки теста при температуре 37-38 °С и относительной влажности воздуха 75-80% составляла 45-50 минут. Изделия выпекали в течение 30-35 минут при температуре 220-240 °С.

На рисунке 1 представлены органолептические показатели в пятибалльной системе оценки. В качестве образцов хлеба без биоактивированных зерен и закваски были взяты в качестве контрольного варианта хлеба с повышенной пищевой ценностью.

Образцы хлеба имели правильную форму, цвет корки - ровный, темно-коричневый, мякиш - эластичный, темного цвета с зерновыми включениями, вкус и аромат были приятными, характерными для внешнего вида и содержанию зерновой смеси. Образцы зернового хлеба можно охарактеризовать как изделия с соответствующим объемом, правильной формой и слегка выпуклой корочкой. Зерновые включения во всех исследуемых образцах делают разработанный хлеб привлекательным с точки зрения потребителя. В целом все исследуемые образцы хлеба имели положительные органолептические показатели. Согласно органолептическим исследованиям, наилучшие результаты показали образцы зернового хлеба с включением пектинового порошка из выжимок мелкоплодных яблок в состав зерновых смесей. Полученные результаты показывают, что изменение рецептуры и использование биоактивированного зерна пшеницы, закваски и пектинового порошка из выжимок мелкоплодных яблок может замедлить процесс потери влаги и, следовательно, дальнейшее высыхание зернового хлеба в течение установленного срока хранения.

#### Список литературы

1. Кох, Д. А. Рожь Красноярского края как перспективное сырье в солодоращении / Д. А. Кох, Ж. А. Кох // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 1(37). – С. 59-62.
2. Кох, Д. А. Функциональный ингредиент в производстве ржаного хлеба / Д. А. Кох, Ж. А. Кох // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 20–22 апреля 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 298-302.
3. Кох, Ж.А. Использование полуфабриката из *Armillaria borealis* в хлебопечении / Ж. А. Кох, Д. А. Кох, Ю. А. Литовка, И. Н. Павлов // Ползуновский вестник. – 2021. – № 3. – С. 54-60. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.03.007.
4. Крячко, Т.И. Разработка стандартов организации для обеспечения качества и безопасности порошков из интродукционного растительного сырья обогащенного селеном / Т.И. Крячко, В.Д. Малкина, В.В. Мартиросян и др.// Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции. – Краснодар. 2019. – С. 374-381.
5. Патент № 2805074 С1 Российская Федерация, МПК А21D 2/36, А21D 13/02. Способ производства многокомпонентной бездрожжевой хлебопекарной смеси: № 2022128229: заявл. 31.10.2022; опубл. 11.10.2023 / Д. А. Кох, Ж. А. Кох; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет".
6. Хлеб. Технология и рецептуры / Дж.Хамельман. – Пер. с англ. -2-е изд., переработанное и дополненное – СПб. : Профессия, 2017. -544 с.

## СОСТАВ И СООТНОШЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПИЩЕВОЙ МАТРИЦЫ МУЛЬТИЗЕРНОВОГО ХЛЕБА НА РЖАНЫХ СЛИВКАХ

**Лесовская Марина Игоревна**, доктор биологических наук, профессор  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: lesmari@rambler.ru

**Кабак Наталья Леонидовна**, аспирант  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: natalia.1507@mail.ru

**Аннотация.** В статье обсуждается состав и соотношение компонентов экспериментального мультизернового хлеба. Основой пищевой матрицы продукта являлись ржаные сливки, дополняющими компонентами служили два вида муки (овсяная, гречневая). Ржаными сливками называли тонкодисперсную эмульсию ржаного солода, полученного в результате ускоренного проращивания зерна. Показано, что применение биологических и химических стимуляторов позволяет сократить время проращивания по меньшей мере в 4 раза. Обоснованы преимущества овсяной и гречневой муки в составе композиции по сравнению с другими безглютеновыми нутриентами.

**Ключевые слова:** мультизерновой хлеб, ржаные сливки, состав, соотношение компонентов.

## RATIONALE FOR THE COMPOSITION AND RATIO OF COMPONENTS IN MULTIGRAIN BREAD WITH RYE CREAM

**Lesovskaya Marina Igorevna**, doctor of biological sciences, professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: lesmari@rambler.ru

**Kabak Natalya Leonidovna**, postgraduate student  
e-mail: natalia.1507@mail.ru

**Abstract.** The composition and ratio of components of experimental multigrain bread are discussed in the article. Rye cream was the basis of the food matrix of the product, and two types of flour were additional components. Rye cream was a finely dispersed emulsion of rye malt obtained as a result of accelerated germination of grain. It has been shown that the use of biological and chemical stimulants reduces germination time by at least 4 times. The advantages of oatmeal and buckwheat flour in the composition are rationaled in comparison with other gluten-free nutrients.

**Key words:** multigrain bread, rye cream, composition, ratio of components.

Целью настоящей работы являлось обоснование состава и соотношения компонентов пищевой матрицы мультизернового хлеба по авторской технологии, в основу которой положено получение ржаных сливок. Под этим термином авторы понимают эмульгированный сырой солод, полученный путём форсированного проращивания зерна ржи под влиянием химических и биологических стимуляторов.

В экспериментальной разработке наиболее близким аналогом является хлеб «Бородинский». В настоящее время под этим брендом в торговой сети представлен влажный и пористый хлеб со сладковатым привкусом, в составе которого имеется небольшая доля (единицы процентов) пшеничной муки. Хлеб реализуется с посыпкой из кориандра либо без неё, в этом случае вкус кориандра распознаётся в мякише. История этого хлеба хорошо иллюстрирует процесс изменения хлебопекарной концепции как в мировом, так и в отечественном пищевом производстве. Достоверных документальных данных о происхождении рецепта не существует. По различным версиям, такой хлеб впервые испекли послушники Спасо-Бородинского монастыря для специальных трапез. Отличительным признаком хлеба была душистая посыпка из семян кориандра, а в составе теста использовали местные пряные растения – анис или тмин [10]. Первый ГОСТ для «Бородинского» был разработан в 1933 году Московским трестом хлебопечения, и в тот период ржаной хлеб был подовым, в виде круглых или овальных буханок. Мякиш имел очень высокую плотность, масса буханок превышала два килограмма. Хлеб выпекали исключительно из ржаной

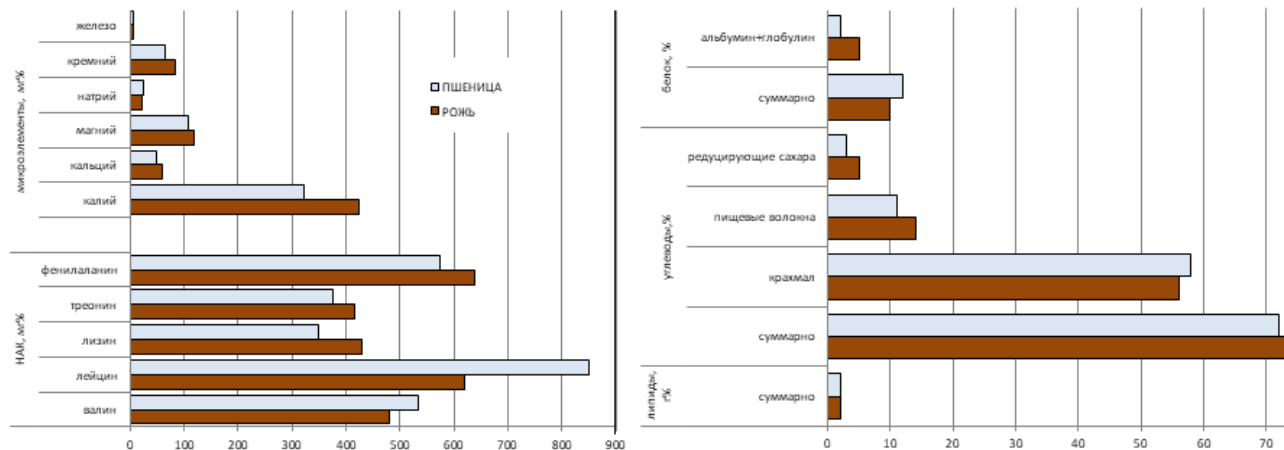
муки, 50% которой была цельнозерновой, 50% – обдирной, в процессе приготовления 30% муки отводились на заварку. Знаковой особенностью было использование ржаного красного солода, представлявшего собой высушенное и смолотое пророщенное, затем ферментированное зерно ржи. Ферментация представляет собой высокотемпературное томление (выдерживание) пророщенного ржаного зерна для стимулирования образования меланоидов, формирующих красно-коричневый цвет и специфические органолептические свойства продукта. По имеющимся отзывам, его вкус и плотность напоминали коврижку, но без свойственной ей сладости [12].

Постепенное изменение качества и вкусовых особенностей ржаного хлеба начались на рубеже XIX–XX столетий, когда закваска спонтанного брожения была заменена промышленными дрожжами. Одновременно ржаной субстрат был вытеснен сортами пшеницы, селекция которых бурно развивалась. Пшеничная мука начала использоваться в рецептах, где она раньше не предусматривалась, в том числе для ржаного хлеба. Со второй половины XX века добавился новый фактор: в ржаных сортах хлеба начали заменять заварки синтетическими добавками и искусственными ароматизаторами, вместо солода вводить солодовые экстракты.

Это помогло значительно удешевить производство, облегчить работу пекарей, стандартизировать процесс, поставить его в поточный режим, но неминуемо сказалось и на качестве изделия. В настоящее время на упаковке ржаного хлеба можно прочитать, что там присутствует пшеничная клейковина (глютен), усилители вкуса и прочие технологические добавки. Таким образом, современный ржаной хлеб можно сравнивать с исходным только номинально, чем, по всей видимости, и обусловлены имеющиеся претензии к качеству продукта.

При этом потребительский интерес всё чаще направляется на ржаные хлебобулочные изделия в связи с высокой востребованностью продукции здорового питания и повышением общего уровня образованности потребителей в вопросах нутрициологии.

Энергетическая ценность ржи (287 ккал) сопоставима с калорийностью мягкой яровой пшеницы (291 ккал) [13]. При этом сравнительный анализ пищевой ценности ржаного и пшеничного зерна явно свидетельствует в пользу первого (рис. 1). Из приведённого ниже рисунка видно, что по содержанию наиболее ценных в пищевом отношении компонентов рожь превосходит пшеницу за редким исключением, например по аминокислоте лейцину.



**Рисунок 1 – Показатели пищевой ценности ржи и пшеницы**

Важным отличием ржи является преобладание в структуре белковых фракций альбуминов и глобулинов. Наряду с глиадином и глютеинами эти белки составляют комплекс под обобщающим названием «глютен», который провоцирует аутоиммунную реакцию у людей с целиакией и в том или ином количестве присутствует во многих злаках. Однако непосредственными антигенами являются гидрофобные фракции глиадина и глютеина, образующие после отмывания губчатый каркас, называемый глютенном. Альбумины и глобулины в воде растворимы и подобной опасности не представляют. Доля этих безопасных фракций в ржаном зерне выше, чем в пшеничном, а общее содержание белка ниже, чем в составе пшеничного зерна. Таким образом, в аспекте глютенной безопасности ржаной хлеб имеет явное преимущество перед пшеничным.

В настоящее время термином «мультизерновой хлеб» обозначают хлебобулочные изделия без начинки, с влажностью не ниже 19%, содержащие в рецептуре три и более видов зерна и продуктов его переработки (помимо ржаной муки, составляющей основу пищевой матрицы). В

рецептуру разрабатываемого продукта помимо ржаной муки были включены три зерновых компонента: ржаной текстурат с пряной фитодобавкой душицы, а также гречневая и овсяная цельнозерновые виды муки. Выбор цельнозерновых видов муки осуществлялся из перечня образцов с подпороговым уровнем проламинов, в связи с чем их обозначают как «безглютеновые» источники (рис. 2).



**Рисунок 2 – Виды безглютеновой муки**

Из девяти указанных видов безглютеновой муки для изготовления хлеба на ржаной основе решению задачи наиболее соответствовали два вида, овсяная и гречневая. Такие виды, как миндальная, арахисовая, амарантовая, нутовая способны исказить вкус ржаного хлеба, поскольку обладают специфическими и/или ореховыми ароматами, к тому же по экономическим причинам (высокая стоимость сырья) не могут быть рекомендованы для изготовления общедоступного повседневного продукта. Рисовая мука была отклонена по причине высокой калорийности (366 ккал) вследствие высокого содержания крахмала. Данный объект характеризуется содержанием фитиновой кислоты (замедляет метаболизм), а также отличается наивысшим показателем гликемического индекса среди зерновых, поэтому противопоказан при диабете и ожирении.

Что касается кукурузной муки, то для хлебопекарной промышленности в сибирском регионе это сырьё пока не стало привычным. По химическому составу и пищевой ценности кукурузная мука уступает пшеничной и ржаной. Кукуруза превосходит пшеницу только по содержанию лейцина, тогда как по наиболее дефицитным для человека аминокислотам (лизин, триптофан, метионин) существенно ей уступает. Кроме того, с каждым годом увеличивается выращивание генномодифицированной кукурузы [8], что также сдерживает потребительский спрос на данную продукцию, несмотря на минимальную стоимость по сравнению с прочими видами цельнозерновой муки (рис. 3).

	10...19	20...29	30...39	40...49	80...109	100...109	110...139	140...159	160...399	200...399	400...499	500...599	600...699
арахисовая													
нутовая													
миндальная													
кокосовая													
кукурузная													
амарантовая													
рисовая													
гречневая													
овсяная													
ржаная													

**Рисунок 3 – Ценовой диапазон безглютеновых видов цельнозерновой муки, р/кг (цит. по: [1])**

Таким образом, для изготовления мультизернового хлеба наиболее перспективными ингредиентами, помимо обойной ржаной муки и ржаного текстурата, являются овсяная и гречневая виды муки. Качество овсяной муки регламентируется ГОСТ Р 31645–2012 «Овсяная мука. Технические условия», гречневой муки – ГОСТ 31645-2012 «Мука гречневая. Технические условия».

условия». Оба ингредиента являются хорошими источниками пищевых волокон. Овсяная мука отличается высоким содержанием магния, серусодержащей аминокислоты метионина, биотина (витамин Н или В<sub>7</sub>). Порция овсяной муки массой 100 г компенсирует не менее 30% рекомендуемой суточной потребности в биотине. Оба вида муки содержат повышенное количество липидов и являются источниками незаменимых омега-жирных кислот, а гречневая мука к тому же является богатым источником токоферолов. В комплексе с обойной ржаной мукой и ржаным текстуратом эти ингредиенты способны обеспечить поддержание защитно-приспособительных механизмов гомеостаза и оказывать оздоровительное действие при регулярном потреблении хлеба на их основе.

Использование ржи в качестве основы пищевой матрицы обусловлено необходимостью повысить содержание пищевых волокон в рационе. Это природные сорбенты, способствующие выведению из организма многих потенциальных и реальных токсинов, включая продукты свободнорадикального окисления. Важным условием их эффективности является постоянное поступление с пищей, поскольку биосорбенты в организме не депонируются, а комплексы, образующиеся в результате связывания токсинов, удаляются выделительной системой. Хлеб является базовым компонентом любого рациона, поэтому его обогащение пищевыми волокнами способно наилучшим образом обеспечить сорбцию и детоксикацию. При этом физиологически важным аспектом является включение в пищевую матрицу не экзогенных, а эндогенных пищевых волокон, изначально присутствующих в сырье. Эта задача была реализована с помощью технологического и биотехнологического подходов.

Технологический подход заключался в замещении части ржаной муки текстуратом с пряной фитодобавкой регионального происхождения (душица обыкновенная, *Oreganum vulgare*). Ржаной текстурат – это быстронабухающая мука, выполняющая роль натурального улучшителя в хлебопечении. Установлено, что замена 5-8% от общей массы муки улучшает вкус, текстуру и внешний вид мякиша, способствует увеличению срока хранения хлеба до нескольких суток [14]. Использование текстурированной муки снижает число падения со 125...140 с до 104...105 с, что указывает на оптимальную активность альфа-амилазы для гидролиза крахмала. Текстурированную муку получали методом экструзии в Инжиниринговом центре Красноярского ГАУ с использованием экструдера шнекового (ООО ВЦПО «Фавор», г. Волгоград, Россия).

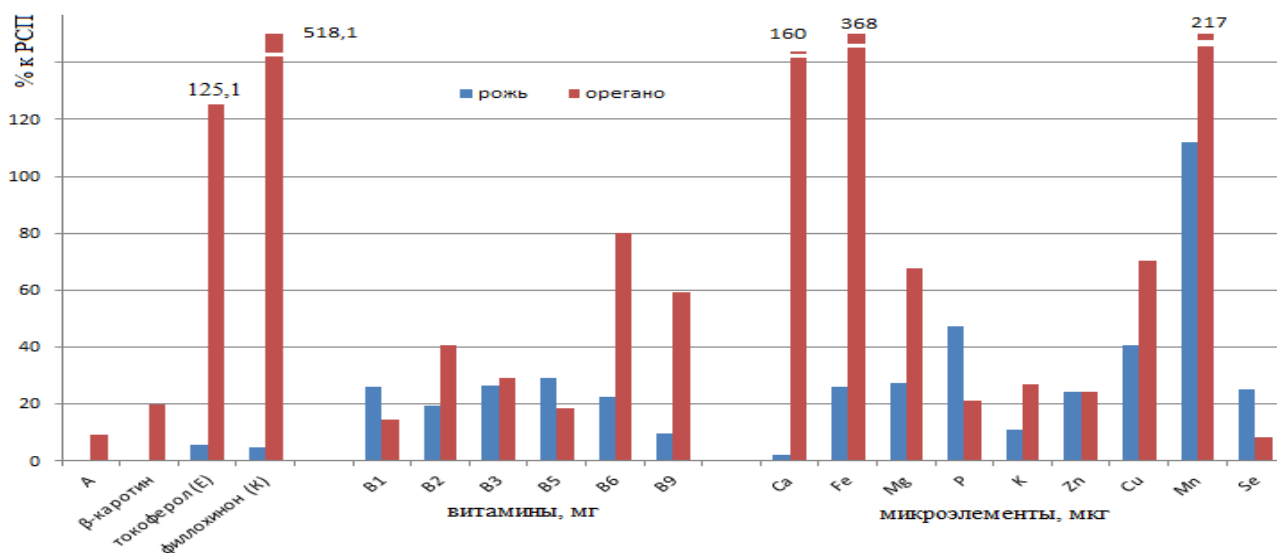
Специфика процесса заключается в том, что отдельные части механизма адаптированы под конкретный процесс (различные температуры и давление, интенсивность и производительность), тогда как весь процесс замыкается в единый цикл и управляется в микропроцессорном режиме.

Выбор пряного растения определялся исходя из биологической ценности и доступности сырья. В составе многих сибирских дикоросов сосредоточены физиологически активные соединения, в отношении которых организм человека испытывает наибольший дефицит. Это такие компоненты антиоксидантной системы организма, как гидрофильные и липофильные витамины, аминокислоты, пептиды, ферменты, биофлавоноиды, гликозиды, микроэлементы (в первую очередь железо и селен).

Известно, что рожь дефицитна по ряду витаминов и микроэлементов. Из рис. 6 видно, что внесение в пищевую матрицу пряной фитодобавки не только улучшает вкус продукта, но и корректирует этот дефицит [3]. В наибольшей степени обогащение пищевой матрицы происходит по содержанию жирорастворимых витаминов (Е, К), микроэлементов кальция, железа и марганца, удельное содержание которых в душице кратно превосходит рекомендуемую суточную потребность организма. Кроме того, внесение душицы (сушёная фитомасса – орегано) способствует повышению содержания селена на треть от его содержания в ржаном компоненте. Душицу (сем. Яснотковые, р. *Oregano*) издавна используют в пищевой технологии как национальную ароматическую приправу и пищевой адаптоген (оказывает противовоспалительное действие). Запасы дикорастущего и окультуренного сырья практически неограниченны и легко доступны. В хлебопекарном производстве этот дикорос не используют, хотя объективных препятствий (токсичность, горечь, трудности добычи и/или логистики) не существует.

Биотехнологический подход заключался в изготовлении растительных сливок из биоактивированного (пророщенного, или осоложенного) зерна ржи с последующим его измельчением и протиранием через волосяное сито. Отсеянный жмых замораживали до последующего использования в других продуктах.





**Рисунок 6 - Содержание биологически активных микронутриентов в ржаном зерне и фитомассе душицы (% от РСП\*)**

\*РСП – рекомендуемое суточное потребление

Традиционная процедура биоактивации включает стадии промывания и предварительного замачивания зерна не менее чем на 8 часов с периодическим перемешиванием и последующей экспозицией при комнатной температуре в течение 24–48 часов [11]. Технологическим барьером процесса является длительная стадия проращивания (биоактивации) ржаного зерна, суммарно занимающая от 30 до 72 часов. Следовательно, актуальной проблемой было сокращения этой стадии за счёт стимулирования процессов проращивания зерна. «Узким местом» процесса набухания является влагонасыщение семенных оболочек, алейронового слоя и зародыша с последующим гидратированием эндосперма и заключительным внутрискелетным распределением влаги.

При длительном обводнении зерна параллельно с биохимической активацией зерна происходит и стимуляция вредоносной микрофлоры. Это приводит к заплесневению сырья и непродуктивным потерям ресурсов. Поэтому сокращение сроков биоактивации имеет важное значение не только для сокращения затрат времени и материалов, но и для обеспечения безопасности пищевой продукции. Эффективным биохимическим механизмом разрушения межмолекулярных внутримембранных связей является атака биогенными свободными радикалами (СР), эндогенным источником которых является пероксид водорода. Его распад по свободнорадикальному механизму инициируется в присутствии ионов двухвалентного железа.

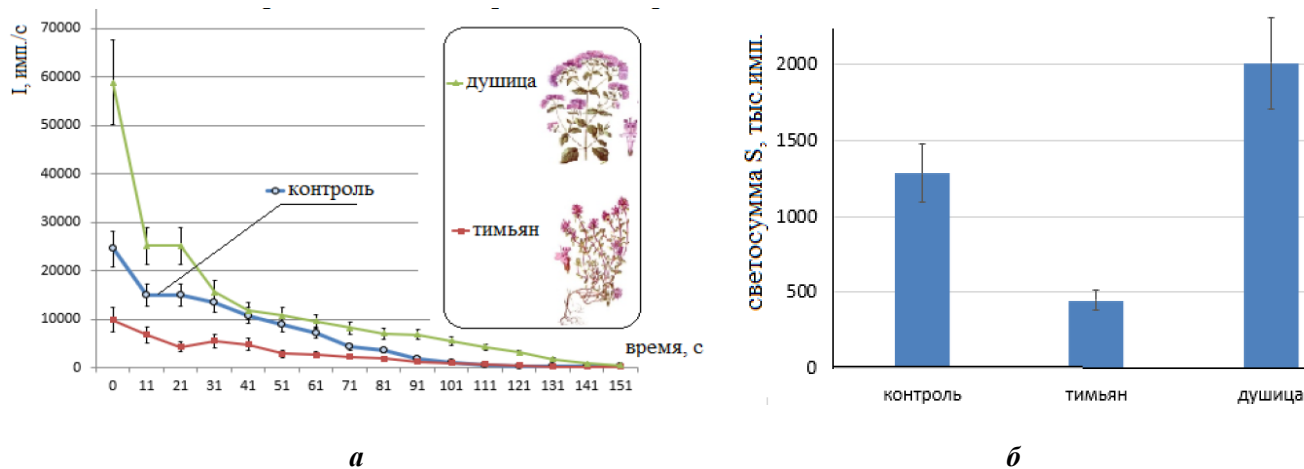
Для решения такой важной технологической задачи, как уменьшение времени проращивания, использовали также природные водорастворимые антиоксиданты. Это позволило совместить процедуры обеззараживания и биоактивации зерна. Оба процесса реализуются по единому механизму связывания и детоксикации свободнорадикальных метаболитов, неизбежно сопровождающих все окислительные процессы с участием молекулярного кислорода. В качестве источников природных антиоксидантов использовали фитокомплексы душицы (*Origanum vulgare*) и чабреца (*Thymus serpyllum*), родственных растений-дикоросов из семейства Яснотковых.

Антиоксидантный характер водных экстрактов фитомассы этих растений надежно установлен с помощью хемилюминесцентного анализа [4]. Антиоксидантную активность определяли хемилюминесцентным (ХЛ) методом с использованием модельной среды Фентона [9] для создания контролируемого уровня продукции свободных радикалов в ходе распада 0,001%-ного раствора пероксида водорода  $H_2O_2$  при инициации процесса ионами двухвалентного железа ( $FeSO_4$ ). Механизм протекающего цепного взаимодействия («реакция Габера-Вейса») подробно изучен.

В ходе распада пероксида водорода образуется химически агрессивный гидроксил-радикал, порождающий каскад радикальных метаболитов, в ходе которого перекись регенерируется, а в числе других метаболитов образуется озон. Методика проведения ХЛ-анализа подробно описана [5]. Для моделирования влияния антиоксидантов и прооксидантов на мембранные структуры зерна использовали липосомную биомодель [6]. Результаты обрабатывали методами математической

статистики, оценку достоверности отличий от контроля (вода) проводили с использованием критерия Стьюдента.

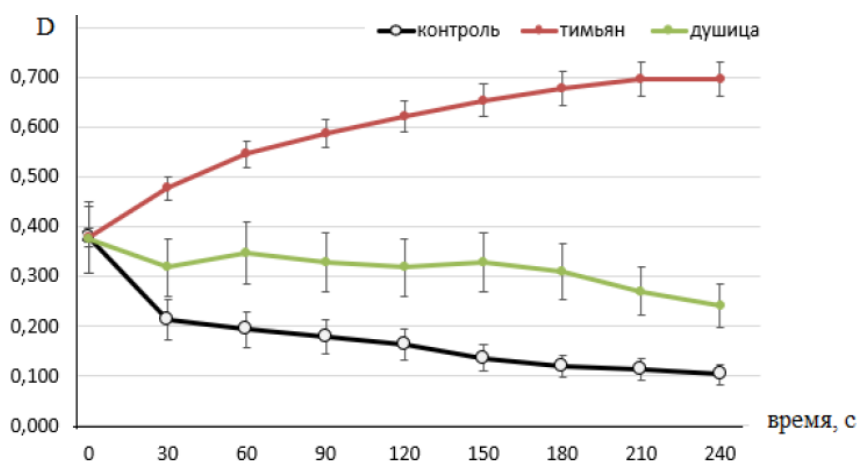
Как можно видеть из рисунка 7, водные экстракты душицы и тимьяна противоположным образом влияли на продукцию свободных радикалов в модельной системе Фентона.



**Рисунок 7 – Кинетика (а) и светосумма (б) влияния водных экстрактов душицы и тимьяна на выработку свободных радикалов в модельной системе Фентона**

Из рисунка видно, что выраженной антиоксидантной активностью обладал только водный экстракт тимьяна. За период наблюдения снижение светосуммы ХЛ под влиянием препарата тимьяна относительно контроля составило 65% ( $p < 0,001$ ). Напротив, под влиянием водного экстракта душицы продукция свободных радикалов достоверно возросла, увеличение светосуммы ХЛ относительно контроля составило 57% ( $p < 0,001$ ), что означало наличие прооксидантного эффекта.

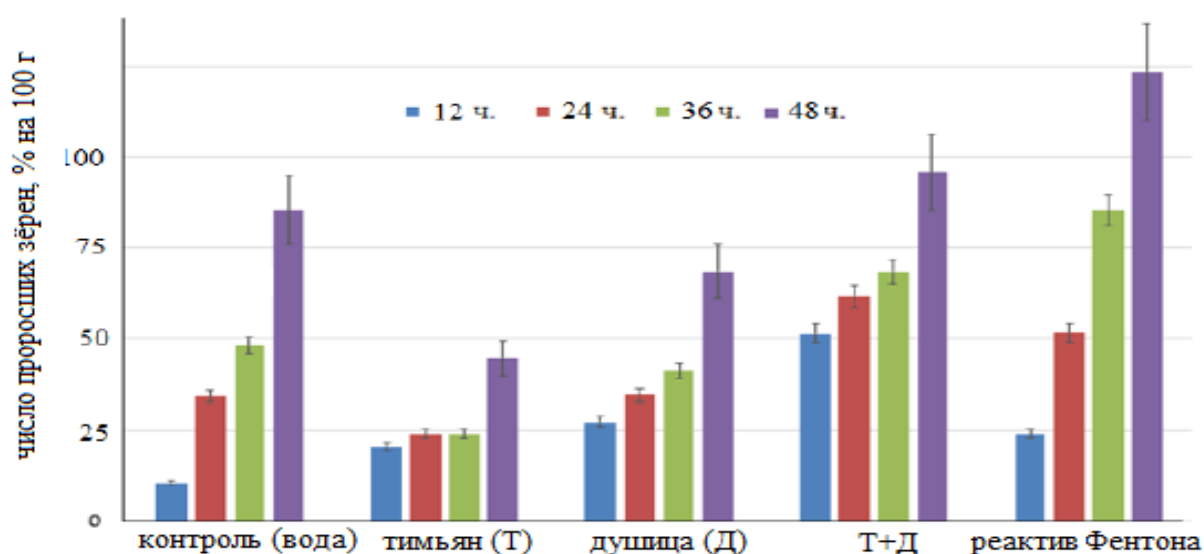
На первой стадии биоактивации зерна (набухание) мембранные структуры являются механическим и физиологическим барьером для поступающей в клетку влаги. Были сопоставлены направленность и интенсивность влияния фитоэкстрактов душицы и тимьяна на мембраны в липосомной модели. Полученные результаты хорошо согласовались с предыдущими, поскольку также выявили противоположное влияние фитоэкстрактов на стойкость мембранных структур. Так, под влиянием тимьяна оптическая плотность искусственных мембран повышалась, а под влиянием душицы – наоборот, снижалась. Снижение проявлялось осветлением дисперсионной среды в ходе разрушения мембран и седиментации обломков (рис. 8).



**Рисунок 8 – Влияние водных экстрактов тимьяна и душицы на осмотическую резистентность липосом**

Таким образом, под влиянием фитоекстракта душицы проявлялись прооксидантные эффекты, а под влиянием чабреца – антиоксидантные. Эти свойства можно объяснить особенностями химического состава растений. В составе душицы содержится в четыре раза больше железа, более чем в два раза больше марганца [2] и в полтора раза больше каротиноидов. Известно, что при избыточном содержании в среде каротиноиды участвуют в редокс-процессах в качестве инициаторов окисления, а не антиоксидантов [7]. В составе тимьяна содержится в три раза больше витамина С и в пятьдесят раз больше меди, являющихся базовыми компонентами антиоксидантной системы. На основании полученных данных для стимуляции проращивания зерна и получения текстурата на начальных этапах исследования использовали душицу (прооксидант).

В дальнейшем для повышения скорости прорастания ржи были апробированы биологические стимуляторы в виде индивидуального препарата душицы и в сочетании с тимьяном, а затем и химические стимуляторы в виде вышеописанной системы Фентона (0,04 моль пероксида водорода и 2 мМ сульфата железа на 100 г а.с.м. зерна ржи). Результаты показали, что влияние химического стимулятора было намного более эффективным. В результате действия реактива Фентона первая (лимитирующая) стадия биоактивации была ускорена не менее чем в два раза (рис. 9). С учётом полученных данных для регулирования прооксидантно-антиоксидантного баланса при проращивании зёрен использовали тимьян.



**Рисунок 9 – Ускорение проращивания зерна ржи под влиянием биологических и химических прооксидантов**

В технологическом отношении важно, что использование реактива Фентона не только ускоряет лимитирующую стадию биоактивации зерна, но и обеспечивает защитные антимикробные и антифунгальные эффекты. В ходе реакции Габера-Вейса генерируется гидроксил-радикал, являющийся природным биоцидом для большого количества облигатных микроорганизмов. С помощью управляемого окислительного стресса, который обеспечивается дозированным применением реактива Фентона, обеспечивается безопасность пищевого сырья. Для организма человека этого биоцид безвреден, поскольку вырабатывается эндогенно и выполняет ту же функцию как инструмент эволюционно закреплённого механизма защиты и регуляции гомеостаза.

**Выводы:**

1. В результате применения биотехнологического подхода наиболее затратная по времени стадия проращивания ржи была сокращена более чем в четыре раза, с 48 до 8...10 часов.
2. Выбор овсяной и гречневой муки для включения в пищевую матрицу экспериментального хлеба сделан на основании доступности и экономичности этих традиционных видов сырья, использование которых в составе мультзернового хлеба обогащают продукт многими физиологически активными микронутриентами.
3. Включение пряных растений в пищевую матрицу обусловлено их антиоксидантными свойствами, одновременно обеспечивающими активацию прорастания зерна, бактерицидное влияние на полуфабрикат и улучшение органолептических свойств готового продукта.

### Список литературы

1. Головина, Л. А. Влияние изменений ценовых пропорций на доходность субъектов зернопродуктовой цепочки / Л. А. Головина, О. В. Логачева // ЭТАП (экономическая теория, анализ, практика). – 2022. №1. – 121-138.
2. Калькулятор продукта. Тимьян. Душица. Текст: электронный. URL: [https://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/14032.php](https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/14032.php) (дата обращения 08.03.2024).
3. Лесовская, М. И. Сравнение антиоксидантной активности экзотических специй и местных пряных трав / М. И. Лесовская, Н. Л. Кабак, А. С. Игошин // The scientific heritage. – №81 (2021). – С. 24-27.
4. Лесовская М.И., Кабак Н. Л. Раздельное и совместное влияние регуляторов кислородного метаболизма на проращивание ржи / М. И. Лесовская, Н. Л. Кабак // МНИЖ. – Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 11(125), ноябрь. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razdelnoe-i-sovmestnoe-vliyanie-regulyatorov-kislородnogo-metabolizma-na-proraschivanie-rzhi> (дата обращения: 27.03.2024).
5. Лесовская М.И., Кабак Н.Л., Назиев Б.А., Ооржак Ч.М. Хемилюминесцентный анализ как актуальный инструмент экспертизы качества фитонутриентов / Эксперт года 2020: сб. статей VIII Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 2020. – С. 18–23.
6. Лесовская, М.И. Влияние антиоксидантов и прооксидантов на динамику прорастания зерна ржи / М.И. Лесовская, Н.Л. Кабак / Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: сб. м-лов международной научно-прак.конф., посв. 70-летию ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. – 19-21 апреля 2022 г. Ч. 2. – Красноярск, 2022. – С. 226-230.
7. Любина, Е. Н. Роль минеральных элементов в регуляции процессов свободнорадикального окисления на фоне применения препаратов витамина а и бета-каротина // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2015. – №3 (31). – С. 64-68.
8. Перышкин М. О. Биотехнологии как способ повышения эффективности сельского хозяйства в европейской части России / М. О. Перышкин // Вестник Марийского государственного университета. Сер. «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2021. – №1. – С. 80-88.
9. Пискарев, И. М. Оценка окислительной и антиоксидантной способности биологических субстратов по хемилюминесценции, индуцированной реакцией Фентона / И. М. Пискарев, И. П. Иванова // Современные технологии в медицине. – 2016. – Т.8, №3. – С. 16-26.
10. Похлёбкин, В. В. Всё о пряностях / В. В. Похлёбкин. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 207с.
11. Шаскольский, В. Проростки: источник здоровья / В. Шаскольский // Хлебопродукты. – 2005. – №4. – С. 56 – 57.
12. Хлеб Бородинский по ГОСТ 1984 года: материалы сайта [irina-co.livejournal.com](http://irina-co.livejournal.com). Текст: электронный. URL: <https://irina-co.livejournal.com/329119.html> (дата обращения 27.03.2024).
13. Шанина, Е. В. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочное пособие / Е. В. Шанина. – Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 77 с.
14. Янова, М. А. Влияние текстурированных продуктов из зернового сырья на состояние углеводно-амилазного комплекса в мучных смесях для хлебобулочных изделий / М. А. Янова, Н. В. Присухина, Т. А. Горбунова // Вестник КрасГАУ. – 2019. – №11 (152). – С. 127-132.

## РАЗРАБОТКА ПАШТЕТА ИЗ ИНДЕЙКИ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

**Губаненко Галина Александровна**, доктор технических наук, профессор  
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: gubanenko@list.ru

**Речкина Екатерина Александровна**, кандидат технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: rechkina.e@list.ru

**Рыгалова Елизавета Александровна**, кандидат технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: x3x3x@list.ru

**Аннотация.** Статья посвящена отработке технологии паштета из мяса индейки с использованием папоротника орляка обыкновенного (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn). Целью исследования является разработка паштета из мяса индейки с повышенной биологической ценностью. В задачи исследования входило: провести анализ рынка производства продуктов из мяса индейки, обосновать выбор растительного сырья в качестве ингредиента для производства паштетов из мяса индейки, определить влияния папоротника орляка на показатели качества паштета, и обогатить биологически активными веществами мясные продукты. Отработана оптимальная дозировка папоротника орляка обыкновенного (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) (10%), обеспечивающая наилучшие показатели качества паштета.

**Ключевые слова:** индейка, папоротник орляк, паштет, рецептура, показатели качества.

## DEVELOPMENT OF TURKEY PATE WITH INCREASED NUTRITIONAL VALUE

**Gubanenko Galina Aleksandrovna**, doctor of technical sciences, professor  
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: gubanenko@list.ru

**Rechkina Ekaterina Aleksandrovna**, candidate of technical sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: rechkina.e@list.ru

**Rygalova Elizaveta Alexandrovna**, candidate of technical sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: x3x3x@list.ru

**Abstract.** The article is devoted to the development of turkey meat pate technology using bracken (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn). The aim of the study is to develop a turkey meat paste with increased biological value. The objectives of the study included: to analyze the market for the production of turkey meat products, to justify the choice of vegetable raw materials as an ingredient for the production of turkey meat pates, to determine the effects of bracken fern on the quality of pate, and to enrich meat products with biologically active substances. The optimal dosage of bracken (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) (10%) has been worked out, providing the best quality indicators of the paste.

**Key words:** turkey, bracken, pate, recipe, quality indicators.

В последние годы в связи с популяризацией здорового образа жизни все больший интерес среди потребителей приобретает мясо индейки [10]. Оно содержит значительное количество полноценных белков (в среднем от 19,1 до 22,9 г/100 г), ненасыщенных жирных кислот (68,3 % от суммы жирных кислот), разнообразные минеральные вещества (кальций, магний, фосфор, железо и т. д. - соответственно в среднем 0,7 %; 0,05 %; 89,7 %; 1,8 %) и другие необходимые для организма человека нутриенты [6].

Производство продукции индейководческой отрасли в перспективе станет одним из быстроразвивающихся сегментов птицеперерабатывающей отрасли. Влияние факторов санкций, девальвации национальной валюты и роста внутрироссийского производства свело значимость импорта индейки фактически к нулю [3]. Работающие предприятия по производству мяса индейки увеличивают свои мощности. На российском рынке индейководческой продукции предвидится

возникновение новых предприятий, занимающихся производством мяса индейки. Ввиду сложившейся ситуации можно предположить, что в дальнейшем объемы отечественного производства мяса индейки с каждым годом будут неуклонно расти [4].

В Сибирском федеральном округе производством мяса индейки занимаются индейководческие птицефабрики - «Морозовская» и «Таврическая» (Омская область) [7], комплекс по выращиванию и переработке индейки «Абсолют Агро» (Тюменская область) [8].

В Красноярском крае, основными поставщиками мяса индейки являются ПАО «ЕнисейАгроСоюз» г. Красноярск, ООО «Риман-Агро» г. Новосибирск, также продукция поступает из Кемеровской, Пензенской и других областей, а также из Казахстана. В торговых сетях региона, представлены различные виды продукции произведенные из мяса индейки в виде охлажденных натуральных кусковых полуфабрикатов: стейк, голень, бедро, филе бедра, филе грудки, шашлык и т.д); в виде рубленых полуфабрикатов: фарш из индейки, колбаски, биточки, шницель и т.д. а также в виде консервированной продукции - паштеты и детское питание. Активно разрабатываются продукты из мяса индейки с применением растительных компонентов как для массового, так и специализированного питания [1, 2, 5, 9, 12].

Целью исследования являлась разработка паштета из мяса индейки с повышенной биологической ценностью.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Провести анализ рынка производства продуктов из мяса индейки;
2. Обосновать выбор растительного сырья в качестве ингредиента для производства паштетов из мяса индейки;
3. Разработать рецептуру паштетов из мяса индейки с повышенной биологической ценностью;
4. Рассчитать пищевую и энергетическую ценность разработанных паштетов из мяса индейки.

При разработке продукта питания необходимо проанализировать потребительский спрос и предпочтения на продукты из мяса индейки. Исследование было проведено с помощью разработанной анкеты, были опрошены 230 человек. При выполнении работы использовались стандартные методы исследований.

Сырье, применяемое для производства паштетов из мяса индейки с использованием папоротника в качестве ингредиента, соответствует требованиям технической документации и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». На рисунке 1 представлены результаты предпочтения покупателей по видам продукции из мяса индейки.



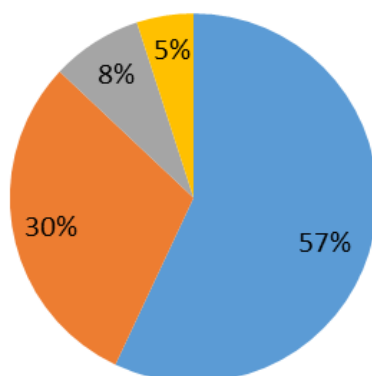
**Рисунок 1 – Предпочтения респондентов по виду продукции из мяса индейки**

По результатам опроса установлено, что большинство респондентов предпочитают продукцию из мяса индейки в виде натуральных полуфабрикатов (37,7 %), которые готовят в домашних условиях и считают, что тем самым сохраняют всю пользу мяса индейки.

Консервированную продукцию, в том числе паштеты (16,3 %), сосиски, колбасы (16,8 %) и рубленые полуфабрикаты (17 %) опрошенные покупают реже и примерно в одинаковом количестве. Реже всего приобретают продукцию из мяса индейки в тестовой оболочке (12,6 %).

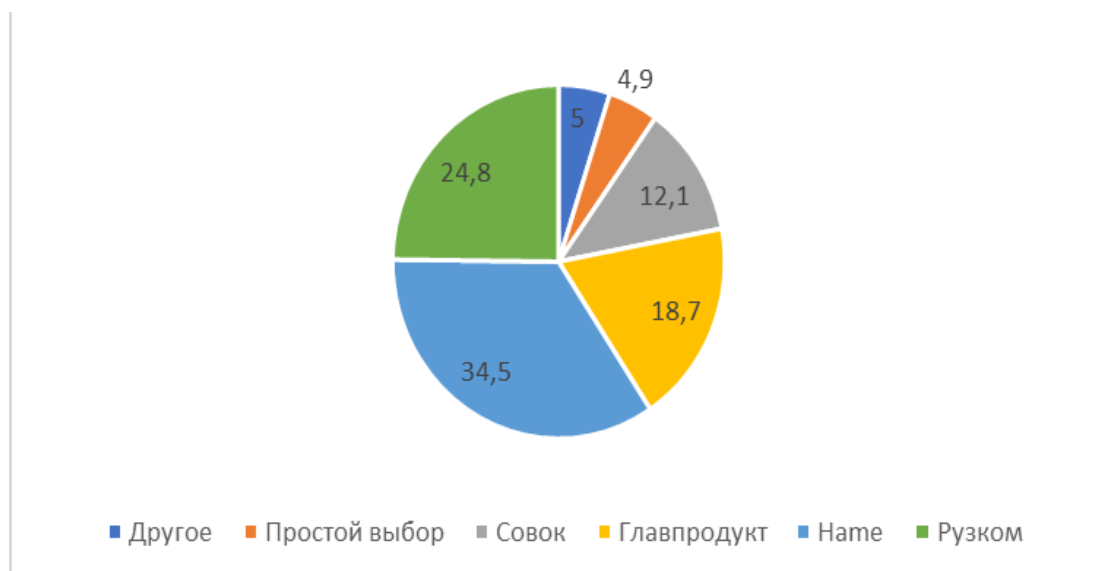
Далее проанализированы предпочтения респондентов по видам сырья для производства паштетов и брендам производителям (рисунок 2, 3). Согласно проведенному исследованию, чаще всего из консервированной продукции покупают печёночные паштеты (57 % опрошенных покупают этот вид паштетов), из мяса (30 %), рыбные (5 %). Мясорастительные паштеты покупает 8 % респондентов.

■ Печеночные ■ Мясные ■ Мясорастительные ■ Из рыбы



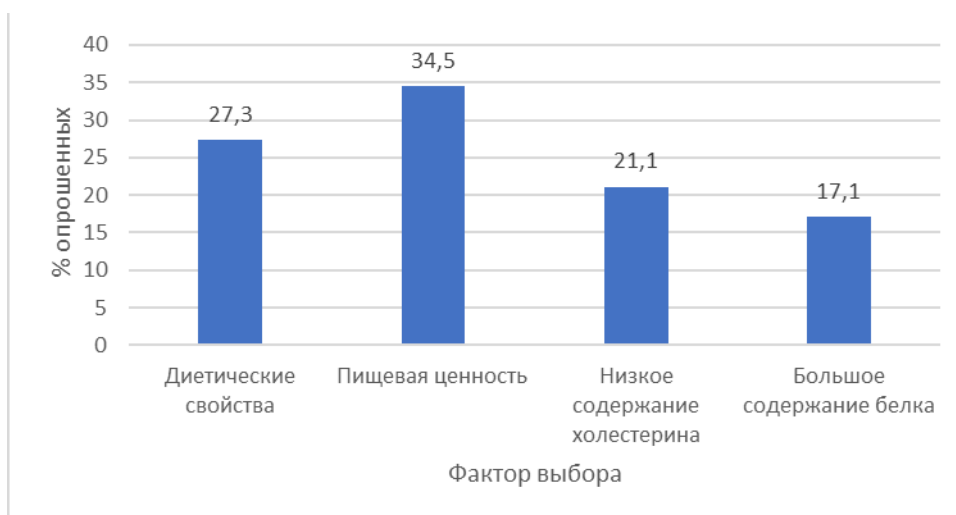
**Рисунок 2 – Предпочтения респондентов по видам сырья для производства паштетов**

Установлено, что 34,5 % респондентов приобретают консервированную продукцию из мяса птицы бренда «Name», бренд «Рузком» выбирает 24,8 % опрошенных, «Главпродукт» приобретает 18,7 % респондентов.



**Рисунок 3 – Распределение выбора респондентов брендов консервной продукции из мяса индейки**

Анализ факторов, влияющих на респондентов при покупке новых продуктов представлен на рисунке 4.



**Рисунок 4 – Факторы влияния на покупателя при выборе новых изделий**

Для 34,5 % респондентов пищевая ценность является фактором исключительной важности при выборе мяса индейки. Для 27,3 % опрошенных, диетические свойства являются ключевым фактором при выборе продукции из мяса индейки. 21,1 % респондентов отметили низкое содержание холестерина у продуктов из мяса индейки и 17,1 % большое содержание белка.

Как показывает исследование, респонденты заинтересованы в новых видах продукции из мяса индейки, поскольку главным фактором при выборе отмечают высокую пищевую ценность данного вида мяса, а одним из главных факторов, влияющих на покупку продукции, является польза для организма.

При выборе растительного сырья, в качестве ингредиента для производства паштетов из мяса индейки, особый интерес представляет папоротник рода Орляк (*Pteridium aquilinum*(L.) Kuhn) – пищевое, многолетнее и зимостойкое растение, которое предпочитает бедные почвы и не страдает от засухи. Папоротник рода Орляк произрастает в Красноярском крае разных районах. Ранее нами был исследован количественный и качественный состав белков папоротнике орляке в зависимости от места заготовки.

Содержание общего белка от 24 до 27 % на абсолютно сухое сырье в свежем папоротнике Орляк в зависимости от места заготовки. В исследуемых растениях обнаружено 7 незаменимых аминокислот: валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин+цистеин, фенилаланин+тирозин и треонин. В изучаемых объектах преобладает заменимая аминокислота – глутамин (содержание в пределах от 4,67 до 4,98 г/100 г белка). Глутамин играет важную роль в работе различных органов, а также служит источником энергии клеток и тканей, помогает организму быстро восстановиться во время сна, обеспечивая нервные клетки головного мозга энергией и улучшая умственную работу. Из незаменимых аминокислот превалирует фенилаланин+тирозин (от 1,79 до 2,17 г/100 г белка). Он способен восстанавливать силы при хронической усталости, снижать тревожность и благотворно влиять на тонус организма в целом [11].

На этапе разработки рецептуры паштета из мяса индейки, было изучено влияние дозы введения папоротника орляк на показатели качества паштета. Объектом исследования был паштет, изготовленный по традиционной рецептуре № 103 с добавлением папоротника в количествах 5 %, 10 %, 15 % от массы мяса индейки. Рецептуры мясного паштета из мяса индейки с введением в качестве ингредиента различных дозировок папоротника приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Рецептура паштета из мяса индейки**

Сырье, г	Контрольный образец	Образец с добавлением папоротник, %		
		5	10	15
Мясо индейки	140	133	126	119
Папоротника Орляк	0	7	14	21
Масло сливочное	28	28	28	28
Лук репчатый	26,5	26,5	26,5	26,5
Соль поваренная пищевая	3,25	3,25	3,25	3,25



Перец черный	0,35	0,25	0,25	0,25
Мускатный орех	0,65	0,65	0,65	0,65
Сахарный песок	1,25	1,25	1,25	1,25
Масса нетто	200	200	200	200

Ранее проведенные исследования показали, что внесение измельченного папоротника в дозировке менее 5 % не значительно меняет органолептические свойства паштета, поэтому добавление в данном количества не целесообразно. Внесение папоротника более 15 % негативно сказалось на органолептических свойствах. Поэтому для исследования был выбран диапазон внесения растительной добавки от 5 % до 15 %.

Проведенная органолептическая оценка установила, что образцы паштетов с добавлением папоротника в качестве ингредиента имели более выраженный запах и вкус, и более приятную, сочную консистенцию по сравнению с контрольным образцом. Наилучшим образцом, по органолептической оценке, оказался образец, полученный по рецептуре 2 с добавлением папоротника в дозировке 10 % от массы мясного сырья.

Анализ химического состава и пищевой ценности паштета с добавлением папоротника 10 % и контрольного образца паштета из мяса индейки представлен в таблице 2.

**Таблица 2 – Сравнительный анализ химического состава и пищевой ценности паштетов**

Наименование показателя	Содержание питательных веществ на 100 грамм паштета	
	Контрольный образец	Паштет из мяса индейки с папоротником орляк
Калорийность, ккал	170,46	173,92
Белки, г	12,69	13,79
Жиры, г	12,69	12,13
Углеводы, г	0,6	2,83
Пищевые волокна, г	0,2	2,51
Витамин А, мкг	6,3	55,3
Бета-каротин, мг	0	0,29
Витамин Д, мкг	0,14	0,14
Витамин Е, мг	0,12	0,17
Витамин В1, мг	0,08	0,09
Витамин В2, мг	0,15	0,15
Витамин В3, мг	5,67	5,67
Витамин В4, мг	43,76	44,21
Витамин В5, мг	0,59	0,61
Витамин В6, мг	0,52	0,54
Витамин В9, мкг	7,29	10,09
Витамин В12, мкг	0,84	0,84
Витамин С, мг	2,65	9,65
Витамин К, мкг	0,11	1,62
Витамин Н, мкг	0,24	0,83
Кальций, мг	15,92	24,32
Железо, мг	0,63	0,65
Магний, мг	22,61	24,08
Фосфор, мг	148,37	150,47
Калий, мг	210,88	233,98
Натрий, Мг	83,66	86,53
Цинк, мг	1,49	1,51
Медь, мг	22,60	26,80
Марганец, мг	0,06	1,53
Кобальт	1,3	1,61
Кремний	1,3	1,61
Селен, мкг	15,95	16,02

По результатам расчета пищевой ценности и химического состава контрольного образца и разработанного образца паштета из мяса индейки с добавлением папоротника орляк видно, что при

внесении растительного ингредиента происходит увеличение витаминов: А, бета-каротина, С, В1, В9, К, Н и минеральных веществ Са, Mg, К, Со, Mn, Cu, Se, F, Si.

Таким образом, по результатам проведенного опроса респондентов установлено, что большинство предпочитают продукцию из мяса индейки, так как считают данный продукт диетическим и при выборе новых продуктов из индейки, важным фактором будет пищевая ценность, и полезные свойства. Использование папоротника рода Орляк (*Pteridium aquilinum*(L.) Kuhn) в технологии производства паштетов из мяса индейки, позволяет повысить биологическую ценность изделий из мяса индейки, а также разнообразить ассортимент продуктов для специализированного питания.

### Список литературы

1. Баркова, В.Г. Разработка рецептуры мясорастительного паштета из мяса индейки /В.Г. Баркова, Н.А.Величко, О.В. Иванова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2019. - №5 (146)), С. 167-173.

2. Величко,Н. А. Анализ потребительского спроса на изделия из мяса индейки с растительными добавками в Г. Красноярске / Н. А. Величко, Е. А. Рыгалова, Л. П. Шароглазова, К. А. Сутугина // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 16–18 апреля 2019 года / Красноярский государственный аграрный университет. Том Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 124-127. – EDNNJDUJZ.

3. Гоноцкий, В. А. Судьба индейки / В. А. Гонцкий, Л. П. Федина // Мясная индустрия. - 2018. - № 4. - С. 44-47.( 28.)

4. Зимняков В.М. Экономико-технологические аспекты производства и переработки продукции животноводства. Пенза: РИО ПГСХА, - 2016. - 178 с. (24.)

5. Крючкова, Е. А. Особенности технологии производства рубленых полуфабрикат из индейки с гранолой из проростков с клюквой / Е. А. Крючкова, А. Е. Павловская // Студенческая наука - взгляд в будущее : материалы XVII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 16–18 марта 2022 года / Красноярский государственный аграрный университет. Том Часть 2. – Красноярск: Б. и., 2022. – С. 306-309. – EDNABPAVM.

6. Насонова, В. В. Мясо индейки: производство, состав и свойства / В. В. Насонова, Е. К. Туниева, А. А. Мотовилина, Е. В. Милеенкова // Мясная индустрия. - 2019. - № 11. - С. 36-40.(14).

7. Птицефабрика «Морозовская». - Текст: электронный // URL: <https://indey.ru> (дата обращения: 12.03.2024). 32.

8. Птицефабрика «Таврическая». - Текст: электронный // URL: <https://indeya.all.biz/contacts> (дата обращения: 12.03.2024). 33.

9. Рыгалова,Е. А. Папоротник орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) как альтернативное сырье в производстве мясных изделий / Е. А. Рыгалова, Е. А. Речкина, Г. А. Губаненко [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 2(167). – С. 151-160. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-2-151-160. – EDN PCQYLC.

10. Стефанова, И. Л. Мясо индейки в продуктах специализированного питания / И. Л. Стефанова, Б. В. Кулишев, Л. В. Шахназарова, Н. В. Тимошенко // Мясная индустрия. - 2019. - № 3. - С. 37-39. (13).

11. Черемных,Д. А. Биологическая ценность белка папоротника (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) / Д. А. Черемных, Г. А. Губаненко, Е. А. Речкина [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2022. – Т. 52, № 2. – С. 417-425. – DOI 10.21603/2074-9414-2022-2-2374. – EDN WCQACN.

12. Kolpakova, D. A. Using Software Package “Multimeat-Expert” for Modeling and Optimization of Composition Chopped Meat Product with Vegetable Additive / D. A. Kolpakova, L. V. Naimushina, G. A. Gubanenko [et al.] // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2020. – Vol. 1224. – P. 281-290. – DOI 10.1007/978-3-030-51965-0\_24. – EDN YRYUFQ.

## ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Сапун Оксана Леонидовна**, кандидат педагогических наук, доцент  
Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск, Беларусь  
e-mail: osapun@yahoo.com

**Жуковская Светлана Геннадьевна**, студент  
Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск, Беларусь  
e-mail: osapun@yahoo.com

**Аннотация.** В статье рассматривается инновационная деятельность перерабатывающего предприятия ОАО «Смолевичи Бройлер». На предприятии внедряются автоматизированная система управления технологическими процессами; современные системы очистки и утилизации отходов производства; разрабатываются новые виды кормов и добавок для птицы; расширяется ассортиментный ряд продукции.

**Ключевые слова:** инновационная деятельность; качество продукции; маркетинговая деятельность; автоматизированная система управления.

## INNOVATIVE ACTIVITY OF A PROCESSING ENTERPRISE OF THE REPUBLIC OF BELARUS

**Sapun Oksana Leonidovna**, candidate of pedagogical sciences, associate professor  
Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus  
e-mail: osapun@yahoo.com

**Zhukovskaya Svetlana Gennadievna**, student  
Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus  
e-mail: osapun@yahoo.com

**Abstract.** The article examines the innovative activities of the processing enterprise «Smolevichi Broiler». The enterprise is implementing an automated process control system; modern systems for cleaning and recycling industrial waste; new types of feed and additives for poultry are being developed; the range of products is expanding.

**Key words:** innovative activity; product quality; marketing day; automated control system;

Открытое акционерное общество «Смолевичи Бройлер» (ОАО «Смолевичи Бройлер») является одним из ведущих производителей мяса птицы на территории Республики Беларусь. Компания непрерывно развивается, улучшая качество своей продукции и внедряя новые технологии.

Основные направления деятельности компании включают разведение и убой бройлеров, производство и реализацию мяса птицы, а также переработку и реализацию сопутствующей продукции.

Компания имеет развитую инфраструктуру, включающую в себя инкубаторий, убойный цех, перерабатывающий цех и холодильные мощности для хранения продукции. Благодаря этому, «Смолевичи Бройлер» обеспечивает полный цикл производства от выращивания птицы до выпуска готовой продукции.

Внедрена система управления качеством пищевых продуктов на основе принципов НАССР. Продукция отгружается под торговой маркой «Петруха». За последние несколько лет было получено более 30 дипломов за профессионализм и высокий уровень обслуживания. В настоящее время прорабатываются вопросы о расширении географии экспорта.

Основной цикл производства на птицефабрике заключается в получении суточного молодняка, его выращивание, сортировку, бонитировку, производство яиц, мяса птицы его переработку, и реализацию через собственную сеть фирменной торговли полученной продукции.

ОАО «Смолевичи Бройлер» активно внедряет передовые технологии и инновационные решения в процесс производства, стремясь обеспечить максимальную эффективность и экологическую безопасность. Компания также уделяет значительное внимание контролю качества

своей продукции на всех этапах производства. На предприятии производятся следующие виды продукции из куриного мяса: тушки цыплят-бройлеров; потроха куриные охлажденные или замороженные; полуфабрикаты цыплят-бройлеров (грудка, окорочок, крыло, голень, бедро, филе, наборы для бульона); тушки и полуфабрикаты цыплят-бройлеров копченые (крыло, спинка, голень, бедро); колбаса вареная в батонах, ветчины, сосиски, сардельки и т.д. Все эти продукты приготовлены только из куриного мяса с добавлением вкусовых добавок и приправ.

Одним из ключевых преимуществ компании является высокое качество продукции, подтвержденное многочисленными наградами и сертификатами. «Смолевичи Бройлер» активно сотрудничает с ведущими мировыми компаниями в области птицеводства, что позволяет компании постоянно совершенствовать свои производственные процессы и предлагать потребителям высококачественную продукцию.

Ценовая политика ОАО «Смолевичи Бройлер» на внутривнутриреспубликанском рынке во многом зависит от политики ценового регулирования, проводимого Правительством Республики Беларусь.

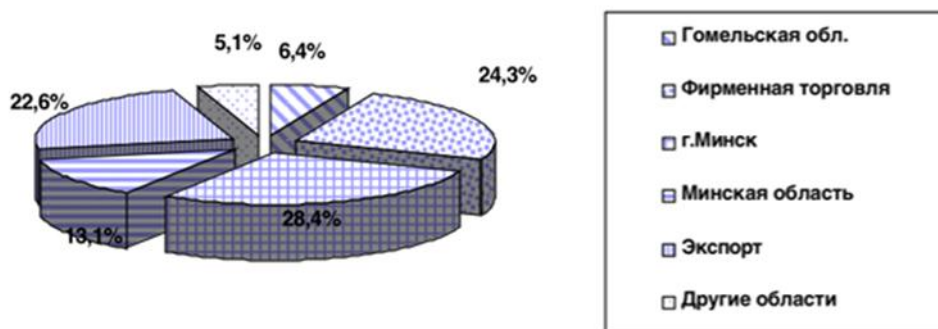
Предприятия государственной торговли устанавливают, как правило, наценку на продовольственные товары в пределах 15-30%, торговая наценка в фирменных предприятиях птицефабрики на продукцию птицеводства составляет 10-20%.

В зависимости от спроса ОАО «Смолевичи Бройлер» пересматривает цены на мясо бройлеров, колбасные изделия из птицы и другую продукцию путем уточнения соответствующих калькуляций и согласования цен с потребителями. В зависимости от спроса на тот или иной вид продукции, цена на нее может корректироваться.

В среднем уровень цен на продукцию ОАО «Смолевичи Бройлер» находится на уровне цен российских производителей. У всех белорусских производителей отпускные цены на продукцию из мяса курицы примерно одинаковы. Таким образом, сложившийся в настоящее время на рынке уровень цен не предоставляет конкурентных ценовых преимуществ ОАО «Смолевичи Бройлер».

Основная часть производимой продукции (около 50%) реализуется по следующим каналам товародвижения: государственным торговым организациям, предприятиям общественного питания (кафе, рестораны, столовые), частным предпринимателям, на мелкооптовые продовольственные базы и другим покупателям на всей территории Беларуси. Следует отметить, что 30% производимой продукции реализуются через собственную фирменную торговую сеть, а около 20% идет на экспорт. Предприятия общественного питания предпочитают закупать обработанные части птицы, вместо тушек, т.к. такой подход позволяет минимизировать время на приготовление пищи. Мелкооптовые продовольственные базы закупают мясо птицы для обеспечения качественной и недорогой продукцией детские сады, школы и другие учреждения.

При реализации продукции заключаются договоры с покупателями. Кроме республиканского, Смолевичская птицефабрика осваивает и международный рынок. Ее продукция поставляется на экспорт, в основном, в Россию: имеются торговые связи с Москвой, Санкт-Петербургом, Калугой, Смоленском, Брянском, городами Литвы. Фирменная торговля ОАО «Смолевичи Бройлер» представлена сетью магазинов, расположенных в Минске, Борисове, Жодино, Смолевичах, Марьиной Горке и Смолевичском районе. Более наглядно продажа мяса птицы в разрезе каналов реализации представлена на диаграмме (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Каналы сбыта мяса птицы**

Мясо бройлеров ОАО «Смолевичи Бройлер» в Республике Беларусь пользуется повышенным спросом по сравнению с аналогичной продукцией других птицеводческих хозяйств, это связано с

тем, что продукция птицефабрики отличается своими вкусовыми качествами из-за особенностей кормления.

Конкурентоспособность функционирования ОАО «Смолевичи Бройлер» определяется не только положением относительно конкурентов, но и мнением потребителей о продукции и о предприятии в целом. Отдел маркетинга, сбыта и снабжения ОАО «Смолевичи Бройлер» ежегодно проводит анкетирование потребителей (торговых организаций, ИП и покупателей) с целью выявления их потребностей и ожиданий, определения степени их удовлетворенности выпускаемой продукцией. В анкету включается информация об ассортименте выпускаемой продукции, качественных характеристиках, формулируются вопросы об ожиданиях потребителей в отношении ассортимента, экономических характеристиках продукции, организации доставки продукции.

Анализ системы организации маркетинговой деятельности ОАО «Смолевичи Бройлер», её структуры, планов и перспектив, показал, что в данный момент большая часть товарного портфеля организации обладает стабильным спросом и известностью на отечественном рынке.

Важным фактором успеха организации на рынке является расширение ассортиментного ряда. Ввиду роста импортной продукции, увеличивается и разнообразие представленных наименований. Тем самым происходит охват все большей целевой аудитории. С этой целью необходимо как можно быстрее расширять товарный ассортимент.

В рамках инновационной деятельности ОАО «Смолевичи Бройлер» постоянно внедряет новые технологии и методы работы, направленные на повышение эффективности производства и улучшение качества продукции [1, с.502].

Например, компания активно использует автоматизированные системы управления технологическими процессами, что позволяет оптимизировать работу оборудования и снижать затраты на электроэнергию. Также ОАО «Смолевичи Бройлер» инвестирует в разработку новых видов кормов и добавок для птицы, которые способствуют увеличению ее продуктивности и улучшению здоровья.

Кроме того, компания уделяет большое внимание, экологическим аспектам своей деятельности, внедряя современные системы очистки и утилизации отходов производства, что способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду.

В целом, инновационная деятельность является одним из ключевых факторов успеха ОАО «Смолевичи Бройлер» на рынке птицеводства. Компания стремится быть лидером в своей отрасли, постоянно развиваясь и используя передовые технологии для обеспечения высокого качества продукции и сохранения окружающей среды.

Финансирование инновационной деятельности в ОАО «Смолевичи Бройлер» осуществляется за счет собственных средств предприятия, а также привлечения инвестиций и кредитов. Кроме того, компания активно сотрудничает с государственными и частными фондами поддержки инноваций, получая финансирование в рамках различных программ и проектов.

Информационное обеспечение в ОАО «Смолевичи Бройлер» является одним из важнейших аспектов управления организацией. Для обеспечения эффективного управления и контроля на предприятии используются различные информационные системы и технологии [2, с.98].

Автоматизированная система управления предприятием (АСУП) позволяет автоматизировать процессы планирования, учета, контроля и анализа деятельности предприятия. С ее помощью осуществляется управление производственными процессами, контроль за выполнением планов и заданий, а также сбор и обработка информации о работе подразделений.

Также на предприятии используются базы данных, содержащие информацию о продукции, клиентах, поставщиках и других контрагентах. Это позволяет оперативно получать информацию о состоянии дел на предприятии и принимать обоснованные решения.

Средствами организационной техники являются компьютеры, принтеры, копировальные аппараты и другое оборудование, которое используется для обработки и передачи информации. Они обеспечивают быстрое и надежное взаимодействие между подразделениями предприятия и позволяют эффективно использовать информационные ресурсы.

Использование информационных технологий и систем в ОАО «Смолевичи Бройлер» позволяет оптимизировать процессы управления, повышать эффективность работы предприятия и обеспечивать высокое качество выпускаемой продукции.

В ОАО «Смолевичи Бройлер» для принятия управленческих решений используется разнообразная информация, включая данные о производстве, финансах, продажах, закупках, кадрах и других аспектах деятельности предприятия. Источниками этой информации являются различные

внутренние и внешние документы, такие как отчеты, справки, аналитические материалы, данные бухгалтерского и управленческого учета, а также результаты маркетинговых исследований.

Информационные барьеры на пути движения документированной информации могут возникать из-за различных причин, таких как недостаточная прозрачность информационных систем, проблемы с обменом информацией между подразделениями, нехватка квалифицированных специалистов для работы с информационными системами и другие факторы. Для преодоления этих барьеров в ОАО «Смолевичи Бройлер» проводится работа по улучшению информационных систем, обучению сотрудников работе с ними, а также созданию условий для эффективного обмена информацией между различными уровнями управления и функциональными подразделениями [3, с. 256].

Финансовые показатели хозяйственной деятельности ОАО «Смолевичи Бройлер» представлены в таблице 1.

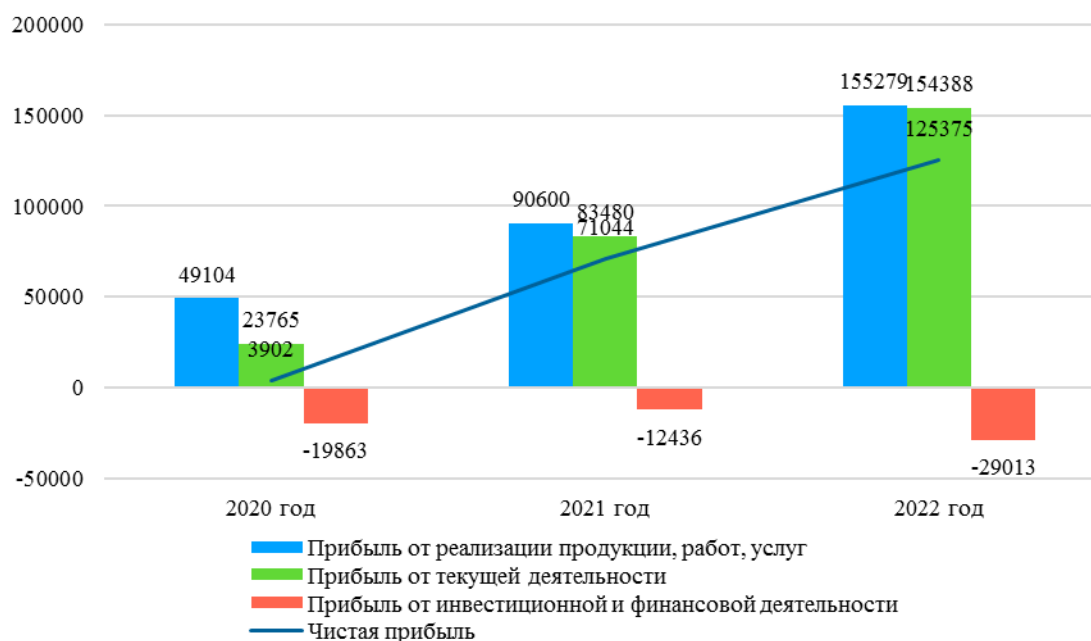
**Таблица 1 – Финансовые показатели хозяйственной деятельности ОАО «Смолевичи Бройлер» за 2020-2022 гг.**

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отклонение (+/-)		Темп роста, %	
				2021 к 2020	2022 к 2021	2021 к 2020	2022 к 2021
Выручка от реализации продукции, работ, услуг, тыс. руб.	418191	601501	850242	183310	248741	143,8	141,4
Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	334616	469167	642502	134551	173335	140,2	136,9
Прибыль от реализации продукции, работ, услуг, тыс. руб.	49104	90600	155279	41496	64679	184,5	171,4
Прибыль (убыток) от текущей деятельности, тыс. руб.	23765	83480	154388	59715	70908	351,3	184,9
Прибыль (убыток) от инвестиционной и финансовой деятельности	-19863	-12436	-29013	7427	-16577	62,6	233,3
Чистая прибыль, тыс. руб.	3902	71044	125375	67142	54331	1820,7	176,5
Дебиторская задолженность, тыс. руб.	88226	80670	205614	-7556	124944	91,4	254,9
Кредиторская задолженность, тыс. руб.	100950	127215	91665	26265	-35550	126,0	72,1
Среднесписочная численность работающих, чел.	3572	3385	3456	-187	71	94,8	102,1

Так, опираясь на данные, представленные в таблице 1, можно говорить о том, что экономическая эффективность работы организации имеет тенденцию к росту [4, с. 231].

Такой вывод сделан на основе того, что в течении анализируемого периода на предприятии ОАО «Смолевичи Бройлер» происходил рост чистой прибыли, получаемой организацией в период 2020-2022 гг. Так, в конце анализируемого периода, данный показатель достиг значения равного 125375 тыс. руб.

На такую динамику данного показателя повлияли рост себестоимости продукции, производимой организацией ОАО «Смолевичи Бройлер». Динамику данных показателей, оказывающих влияние на чистую прибыль организации отразим на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Динамика показателей, оказывающих влияние на чистую прибыль организации**

Так, опираясь на данные, представленные на рисунке 2, можно говорить о том, что на такую динамику чистой прибыли, получаемой организацией ОАО «Смолевичи Бройлер» в течении анализируемого периода, оказало влияние увеличение размера прибыли от реализации продукции на 41496 тыс. руб. в 2021 году и на 64679 тыс. руб. в 2022 году. Кроме того, в организации отмечается увеличение размера текущей прибыли, которую получает организация. Данный показатель к 2021 году, по сравнению с 2020 годом, увеличился на 59715 тыс. руб., а в 2022 году по сравнению с 2021 годом на 70908 тыс. руб. Также, стоит отметить тот факт, что положительным моментом функционирования организации ОАО «Смолевичи Бройлер» в 2020-2021 является снижения размера убытка, который получала организация от реализации инвестиционной и финансовой деятельности. Данный показатель снизился на 7427 тыс. руб. в 2021 гг.

Такая динамика показателей прибыли, получаемой организацией связана с изменением объема продаж продукции компании ОАО «Смолевичи Бройлер» и ростом себестоимости на её производство.

По результатам проведенной работы можно сделать вывод о том, что ОАО «Смолевичи Бройлер» является инновационным и динамично развивающимся предприятием, шагающим в ногу со временем.

#### Список литературы

1. Сапун О.Л., Сырокваш Н.А. Проблемы инновационного развития предприятий в условиях цифровой трансформации АПК Республики Беларусь / Вызовы современности и стратегия развития аграрной экономики // Материалы международной научно-практической конференции. - Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2022. – С. 501-506.
2. Сапун О.Л., Сырокваш Н.А. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса Республики Беларусь / Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Серыя 2. Гісторыя, Эканоміка. Права. Навукова-тэарэтычны часопіс. - 2023. - № 3. - С. 97-103.
3. Сапун О.Л., Самец А.М. SWOT-анализ производственно-хозяйственной деятельности организации / Сборник научных статей по материалам XXIV Международной студенческой научной конференции. – Гродно: ГГАУ, 2023. – С. 255-256.
4. Ольшевская А.Н., Сапун О.Л. Специфика инновационной деятельности в сельском хозяйстве/ Научные междисциплинарные исследования в экономике, праве и управлении: сборник научных трудов II Междуна. научно-практ. конф. преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов. - Могилев: БИП, 2023. - С. 230-231.

## ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

**Стутко Оксана Валериевна**, научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории проблем и переработки масличных культур

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail:stutko\_ov@mail.ru

**Смольникова Яна Викторовна**, кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail:ya104@yandex.ru

**Аннотация.** В работе представлены результаты исследования антиоксидантной активности соков, а также продуктов переработки ягод клюквы и клубники – экстракты из свежих и сублимированных выжимок. Установлено, что экстракты, полученные с применением ультразвуковой обработки, обладают более высокой антиоксидантной активностью, чем контрольные экстракты. Также выявлено, что в процессе сублимации антиоксидантная активность ягодных выжимок понижается. Для сублимированных ягодных выжимок различия антиоксидантной активности в экстрактах, полученных с применением ультразвука, были меньше чем в экстрактах из свежих ягодных выжимок. Определение антиоксидантной активности проводилось спектрофотометрически, фосфомолибденовым методом.

**Ключевые слова:** выжимки ягод, сублимационная сушка, антиоксидантная активность.

## RESEARCH OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF BERRY PROCESSING PRODUCTS

**Stutko Oksana Valeryevna**, researcher at the scientific research laboratory on the problems and processing of oilseeds.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

e-mail:stutko\_ov@mail.ru

**Smolnikova Yana Viktorovna**, candidate of technical sciences, associate professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

e-mail:ya104@yandex.ru

**Abstract.** The paper presents the results of a study of the antioxidant activity of juices, as well as products of processing cranberry and strawberry berries – extracts from fresh and freeze-dried pomace. It was found that extracts obtained using ultrasonic treatment have higher antioxidant activity than control extracts. It was also revealed that during the sublimation process, the antioxidant activity of berry pomace decreases. For freeze-dried berry pomace, the differences in antioxidant activity in extracts obtained using ultrasound were less than in extracts from fresh berry pomace. The determination of antioxidant activity was carried out spectrophotometrically, using the phosphomolybdenum method.

**Key words:** berry pomace, freeze-drying, antioxidant activity.

В последние годы в мире отмечено возрастание негативных окислительных процессов, генерирующихся в организме человека и образующих свободные радикалы. Избыточное накопление в организме свободных радикалов приводит к возникновению состояния оксидативного стресса. Дисбаланс про- и антиоксидантных систем ведет к перекисному окислению липидов и, в результате, к нарушению функций мембран клеток организма. По мнению большинства ученых, именно окислительный стресс является причиной появления и развития заболеваний сердечнососудистой системы (коронарная болезнь сердца, ишемическая болезнь, инфаркт миокарда). По данным ежегодного рейтинга ВОЗ, заболевания сердца и кровеносной системы являются ведущими причинами смертности и инвалидности в мире.

Выделяют эндогенные и экзогенные антиоксиданты. Роль экзогенных антиоксидантов – стабилизация уровня антиоксидантов в организме и обеспечение проантиоксидантного эффекта. Источником экзогенных антиоксидантов являются пищевые продукты, в частности ягоды, богатые полифенольными веществами [1].



Инновации в сфере переработки ягодного сырья ориентированы на создание интенсивных технологий, обеспечивающих эффективное и рациональное использование растительных биоресурсов. В связи с сезонностью сбора и закупки ягод современные технологии переработки нацелены на получение технологичных ягодных полуфабрикатов, удобных в хранении, транспортировке и применении[2]. Важным направлением исследований является переработка отходов растительного сырья. Так при переработке ягод после отжима соков остаются выжимки, содержащие ценные биологически активные компоненты.

Высокая влажность ягодных выжимок затрудняет их применение в пищевых производствах. Наиболее ценным является свежее сырье, но одновременная переработка больших объемов ягод в короткие сроки (в течении сезона) является сложным процессом. Самым распространенным способом хранения свежих ягод или отходов их переработки является замораживание. Однако в процессе хранения замороженного сырья наблюдается снижение содержания биологически активных компонентов, а также требуется холодильное оборудование больших объемов.

В качестве методов консервации ягод и продуктов их переработки используют различные способы сушки. Сушка горячим воздухом играет ключевую роль в индустрии сушки фруктов и овощей. Однако длительное воздействие повышенных температур влияет на первоначальный цвет, аромат, вкус и питательные компоненты продукта. Степень регидратации после сушки горячим воздухом низкая, что значительно снижает потенциальную коммерческую ценность продукта.

Наиболее перспективным способом удаления влаги является сублимационная сушка. При этом способе термическое разложение активных ингредиентов практически не происходит из-за низкой температуры и отсутствия жидкой воды, что приводит к лучшему сохранению биологически активных веществ во фруктах и овощах. В настоящее время ведутся активные исследования, направленные на влияние технологий сушки на качественные характеристики ягод. Результаты показали, что сублимационная сушка намного превосходит сушку горячим воздухом с точки зрения качества плодов. Так было обнаружено, что в ягодах черники, обработанных с использованием сублимационной сушки, сохранялось более высокое содержание полифенолов, антоцианов и более высокая антиоксидантная активность, чем при сушке воздухом, такую же тенденцию проявляли ягоды малины, клубники и др. [3-6].

Полученные путем сушки ягодные выжимки представляют собой ценный ресурс, как для получения индивидуальных пищевых ингредиентов (натуральных пищевых красителей), так и в качестве порошковой добавки при разработке кондитерских, хлебобулочных, молочнокислых продуктов с повышенной пищевой ценностью.

Перспективным направлением переработки ягодных отходов после отжима сока является получение дополнительных экстрактов выжимок как компонентов напитков. В настоящее время для приготовления безалкогольных и алкогольных напитков широко используются современные методы экстрагирования продуктов. Наиболее перспективными сегодня являются методы приготовления с применением ультразвука. Ультразвуковой способ экстрагирования позволяет значительно сократить длительность процесса и обеспечить более полное извлечение веществ. Выявлено, что ультразвуковая экстракция значительно повышает антиоксидантную активность экстрактов клюквы и ежевики[7].

Целью данной работы являлось исследование антиоксидантной активности соков, свежих и сублимированных ягодных выжимок клюквы и клубники, а также полученных из них спиртовых экстрактов по традиционному методу и с применением ультразвука.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- определение антиоксидантной активности свежееотжатых соков клюквы и клубники;
- определение антиоксидантной активности экстрактов полученных традиционным способом и с применением ультразвука из свежих выжимок клюквы и клубники;
- определение антиоксидантной активности экстрактов полученных традиционным способом и с применением ультразвука из сублимированных выжимок клюквы и клубники.

**Объекты и методы исследования.** В качестве объектов исследования были выбраны коммерчески доступные замороженные ягоды: клюква, клубника.

Для получения соков и выжимок ягоды размораживали, измельчали блендером и отделяли надосадочную жидкость центрифугированием (при 3500 об/мин., 20°C, 15 мин.).

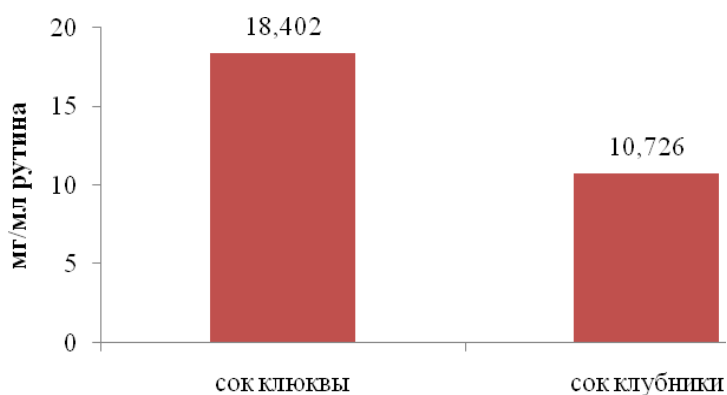
Сублимационную сушку выжимок осуществляли на сублиматоре Bio-Rus-4SFD (BIORUS, Россия) при следующих параметрах: температура сублимации -20°C, продолжительность 10 часов, температура досушки от 10 до 35°C, продолжительность 8 часов, давление 60 Па.

В качестве экстрагента был выбран 75% спирто-водный раствор, как универсальный растворитель, способный к извлечению как гидрофильных, так и гидрофобных соединений. Экстракты были получены с использованием ультразвукового прибора «Сапфир» УЗВ 2,8, при частоте 35 кГц при 40 °С в течение 2-х часов. В качестве контрольной группы были получены экстракты при 40 °С в течение 2-х часов без использования УЗ[8, с. 76].

Для оценки общей антиоксидантной активности экстрактов использовали фосфомолибденовый метод (Phosphomolybdenum Assay) оценки антиоксидантной активности. Метод базируется на реакции восстановления антиоксидантами Mo(VI) до Mo(V) и последующем образовании зеленовато-голубого фосфомолибденового комплекса при кислых значениях pH. Схема анализа: смешивали 0,5 мл раствора экстракта образца и 5 мл фосфомолибденового реактива (0,6 М серной кислоты, 28 мМ фосфата натрия и 4 мМ молибдата аммония), инкубировали 90 мин при 95 °С, охлаждали до комнатной температуры, измеряли оптическую плотность при 695 нм[9, с. 21].

Для построения калибровочного графика использовали спиртовые растворы рутин.

**Результаты исследования.** На первом этапе были исследованы свежие соки клюквы и клубники. Результаты антиоксидантной активности представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1 Антиоксидантная активность соков клюквы и клубники**

Анализ клюквенного и клубничного соков показал, что они значительно отличаются друг от друга по составу и антиоксидантным свойствам. Особое внимание следует обратить на то, что способность клюквенных соков поглощать свободные радикалы примерно в два раза выше, что согласуется литературными данными [11]. Следует подчеркнуть, что соки, произведенные без использования коммерческих ферментативных препаратов для мацерации фруктового пюре, могут предлагаться в свежем, непастеризованном виде.

Далее получали водно-спиртовые экстракты сырых выжимок с применением ультразвуковой обработки и без нее, оставшееся сырье подвергали сублимационной сушке.

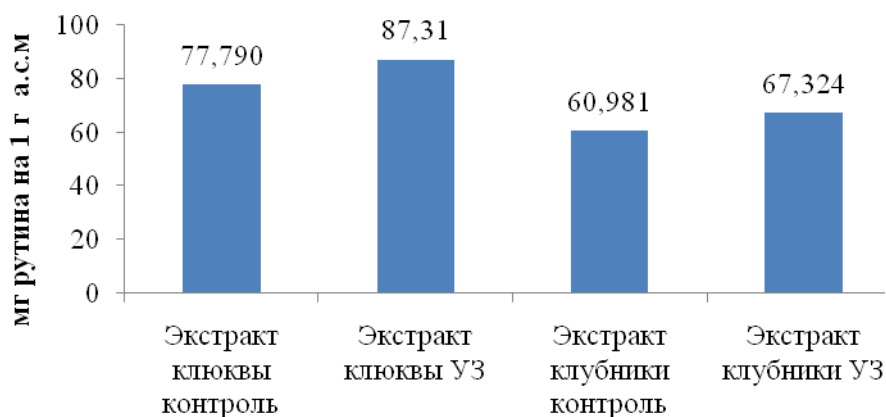
Антиоксидантная активность экстрактов из свежих выжимок представлена на рисунке 2.



**Рисунок 2 Антиоксидантная активность экстрактов свежих выжимок клюквы и клубники**

Как видно из полученных результатов, применение ультразвуковой экстракции почти вдвое увеличивало антиоксидантную активность экстрактов ягодных выжимок (на 49 % у клюквы и на 47 % у клубники). По литературным данным обработка ультразвуком ягодного сырья достоверно увеличивает антиоксидантную активность. Однако для разных видов ягод результат может значительно отличаться. Так при исследовании ягодных экстрактов малины, вишни, черной смородины и черноплодной рябины [8], обработка ультразвуком максимально увеличивала антиоксидантную активность у черной смородины и черноплодной рябины. Ультразвуковая обработка позволила увеличить выход антиоксидантов при той же температуре, которая оптимальна для экстракции термически нестабильных компонентов из ягод.

Антиоксидантная активность экстрактов из сублимированных выжимок представлена на рисунке 3.



**Рисунок 3 Антиоксидантная активность экстрактов сублимированных выжимок клюквы и клубники**

Для сублимированных ягодных выжимок различия антиоксидантной активности в экстрактах, полученных с применением ультразвука, были меньше чем в экстрактах из свежих ягодных выжимок. Так для клюквы антиоксидантная активность экстракта с применением ультразвука была выше контрольного на 9,52 % а для клубники на 6,34 %. В целом, антиоксидантная активность экстрактов из сублимированных ягодных выжимок клюквы и клубники была сопоставима со значениями экстрактов из свежих выжимок без применения ультразвука.

Снижение антиоксидантной активности в сублимированных экстрактах ягодных выжимок клюквы и клубники может быть вызвано несколькими причинами:

- при любом процессе обезвоживания неизбежны потери биологически активных веществ в процессе сушки;

- клеточная структура в сырых ягодных выжимках легче разрушается при воздействии ультразвука, чем в сухом сырье, что позволяет извлечь максимальное количество экстрактивных веществ.

**Выводы.** На основании полученных результатов экстракты ягодных выжимок клюквы и клубники могут рассматриваться как перспективные антиоксидантные ингредиенты для профилактики заболеваний. Они могут найти широкое применение при разработке новых функциональных пищевых продуктов и нутрицевтиков с полезными для здоровья свойствами. Будущие исследования должны быть сосредоточены на использовании экстрактов выжимок клюквы и клубники в выбранных пищевых продуктах и оценке их влияния на качество, в то время как исследования их пользы для здоровья должны быть продолжены анализами *in vivo*. Производство порошков из клюквы и клубники, используемых для повторного растворения в соках или в качестве добавок к другим пищевым продуктам, может стать практическим средством сохранения соединений, независимо от сезонности плодов.

#### Список литературы

1. Калинина, И. В. Разработка продуктов с антиоксидантными свойствами на основе ягодного сырья/ И. В. Калинина, А. Е. Быков, А. О. Устинович, Е. В. Понятенко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». - 2018. - Т. 6 (№ 3). - С. 33–41. DOI: 10.14529/food180304.

2. Быстрова, Е. А. Совершенствование технологии порошкового концентрата ягод брусники и его применение для создания продуктов повышенной пищевой ценности: специальность 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции виноградарства»: автореферат диссертации на соискание ученой степени Кандидата технических наук / Быстрова Екатерина Александровна. – Москва, 2018. – 24 с.
3. Michalczyk, M. The effect of air-drying, freeze-drying and storage on the quality and antioxidant activity of some selected berries / M. Michalczyk, R. Macura, I. Matuszak // *Journal of Food Processing and Preservation*. – 2009. – V. 33. – P. 11-21. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.2008.00232.x>.
4. Zhang, L. Effects of four drying methods on the quality, antioxidant activity and anthocyanin components of blueberry pomace / L. Zhang, C. Zhang, Z. Wei et al. // *Food Prod. Process and Nutr.* – 2023. - V. 5. - P. 35. <https://doi.org/10.1186/s43014-023-00150-3>
5. Zia, M. Influence of the drying methods on color, vitamin C, anthocyanin, phenolic compounds, antioxidant activity, and in vitro bioaccessibility of blueberry fruits / M.Zia,I. Alibas// *Food Bioscience*. – 2021. - V. 42. – P. 101179. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101179>
6. Marques, K. K. Differences in antioxidant levels of fresh, frozen and freeze-dried strawberries and strawberry jam. / K. K. Marques, M. H. Renfroe, P. B. Brevard, R. E. Lee, J. W. Gloeckner // *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. – 2010. –V. 61(8). –P. 759–769. <https://doi.org/10.3109/09637481003796306>.
7. Родионова, Н. С. Исследование антиоксидантной активности настоек из ежевики и клюквы, приготовленных методом ультразвукового экстрагирования / Н. С. Родионова, М. В. Мануковская, Я. П. Коломникова, М. В. Серченя // *Вестник ВГУИТ*. – 2015. - № 4. – С. 98-103.
8. Еремеева, Н. Б. Совершенствование технологии производства экстрактов из плодово-ягодного сырья с антиоксидантным действием и разработка направлений их использования: Специальность 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»: диссертация на соискание ученой степени Кандидата технических наук / Еремеева Наталья Борисовна. – Самара, 2018. – 180 с.
9. Храмченкова, О. М. Антиоксидантные свойства экстрактов из лишайников / О. М. Храмченкова // *Бюллетень науки и практики*. - 2023. - Т. 9. (№5). - С. 18-28. [https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/02\\_](https://doi.org/10.33619/2414-2948/90/02_)
10. Tomović, J. Phytochemical analysis and biological activity of extracts of lichen *PhysciaSemipinnata*: As a new source of pharmacologically active compounds / J.Tomović, M.Kosanić, B.Ranković, P.Vasiljević, S.Najman, N. Manojlović// *Farmacia*. - 2019. - V. 67. (№2). - P. 346-353. <http://dx.doi.org/10.31925/farmacia.2019.2.21>.
11. Narwojsz, A. Cranberry and strawberry juices – influence of method production on antioxidants content and antioxidative capacity / A. Narwojsz, E. J. Borowska // *Pol. J. Natur. Sc.* – 2010. –Vol. 25(2). – P. 209–214. DOI 10.2478/v10020-010-0018-6.

## РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ ПАНТОВ ОЛЕНЕЙ СЕВЕРНЫХ

**Тепляшин Василий Николаевич**, кандидат технических наук  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: teplyshinvn@list.ru

**Мацкевич Игорь Викторович**, кандидат технических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: imatskevichv@mail.ru

**Безъязыков Денис Сергеевич**  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: haast13@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлены материалы по разработке инновационной технологии и оборудования для заготовки пантов оленей северных на основании изученных физико-механических свойств пантов. Проведенные патентные исследования позволили разработать новую конструкцию устройства для срезания пантов оленей, техническая новизна которого подтверждена патентом Российской Федерации на полезную модель №222829.

**Ключевые слова:** олень, панты, заготовка, срезание, устройство, разработка, патент.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации в рамках выполнения научно-исследовательской работы по теме «Разработка биологически безопасной продукции с удлинённым сроком хранения и достаточным содержанием биологически активных и питательных веществ из продукции оленеводства».*

## DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGY AND EQUIPMENT FOR PRODUCTION OF NORTHERN DEER ANTLERS

**Teplyashin Vasily Nikolaevich**, candidate of technical sciences  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: teplyshinvn@list.ru

**Matskevich Igor Viktorovich**, candidate of technical sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: imatskevichv@mail.ru

**Bezyazykov Denis Sergeevich**  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: haast13@mail.ru

**Abstract.** The article presents materials on the development of innovative technology and equipment for harvesting reindeer antlers based on the studied physical and mechanical properties of antlers. The patent research carried out made it possible to develop a new design of a device for cutting deer antlers, the technical novelty of which is confirmed by the patent of the Russian Federation for utility model No. 222829.

**Key words:** deer, antlers, harvesting, cutting, device, development, patent.

*The work was carried out with the financial support of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation as part of the research work on the topic "Development of biologically safe products with an extended shelf life and sufficient content of biologically active and nutritious substances from reindeer husbandry products".*

В современном мире большим спросом у населения нашей страны пользуется пищевая продукция, в состав которой входит биологически-активные добавки на основе пантов оленей северных. В связи с активно развивающимся домашним оленеводством, появилась необходимость в разработке инновационной технологии и оборудования для заготовки пантов оленей северных

обеспечивающих высокую эффективность за счет снижения трудозатрат и повышения качества заготовленных пантов.

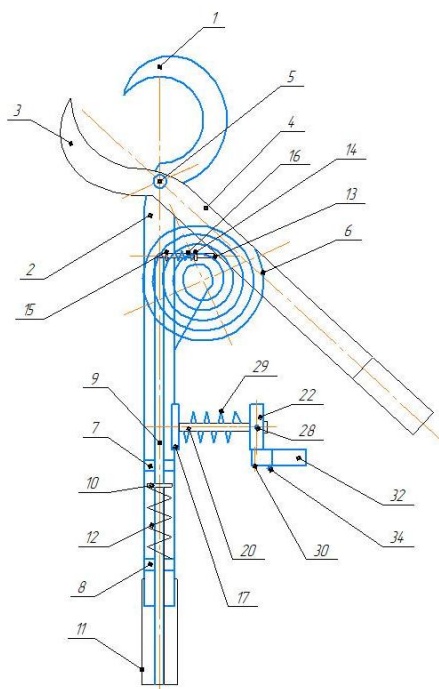
Проведенный анализ существующих технологий заготовки пантов и изученные физико-механические свойства позволили разработать новую технологию срезки пантов, представленную на рисунке 1.[1, 2].



**Рисунок 1– Инновационная технология заготовки пантов оленей северных**

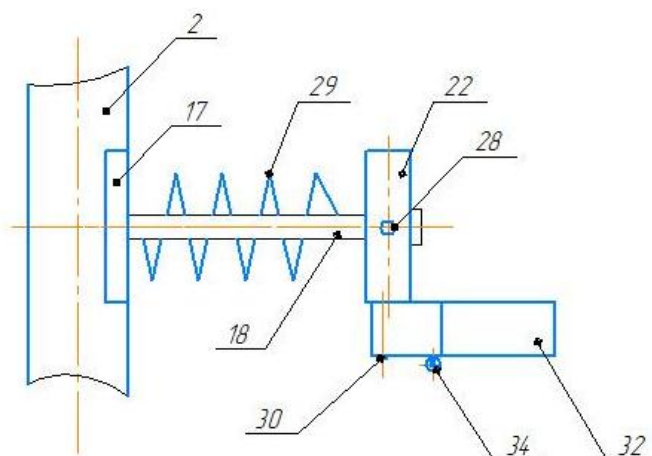
Разработанная инновационная технология заготовки пантов оленей северных учитывает пластические деформации поверхности места среза панта обеспечивая передавливание кровеносных сосудов и снижение кровопотери в процессе срезания, что исключает применение дополнительных технологических операций, связанных с остановкой кровотечения через поверхность среза панта у животного.

Для реализации разработанной инновационной технологии срезки пантов, на основании ранее полученного авторами опыта по заготовке пантов оленей северных разработана и запатентована новая конструкция устройства для срезания пантов [3, 4], общий вид устройства для срезания пантов оленей представлен на рисунке 2.



**Рисунок 2 - Устройство для срезания пантов оленей**

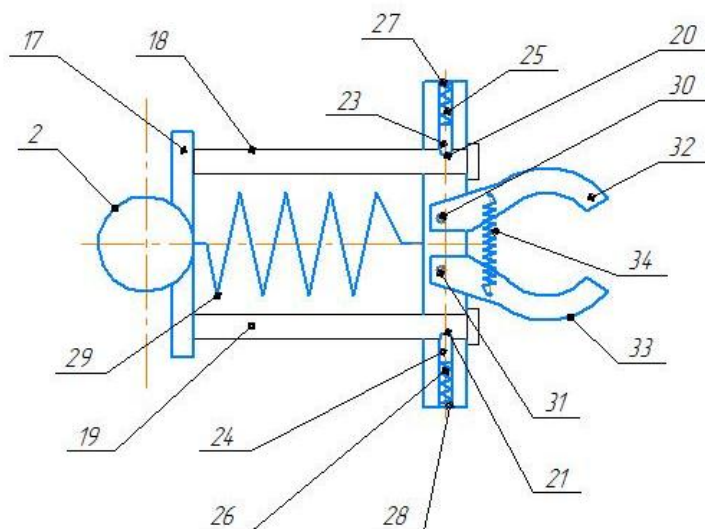
Устройство для срезания пантов оленей работает следующим образом. Удерживая одной рукой неподвижную рукоятку 2 с жестко закрепленным серповидным ножом 1 взведите устройство в рабочее положение переведя другой рукой подвижную рукоятку 4, с жестко закрепленном на ней режущим ножом 3, соединенную с неподвижной рукояткой 2 через шарнир 5 в застопоренное состояние за счет фиксации фиксатора 13, установленного возле шарнира 5 с боку неподвижной рукоятки 2, по середине и с краю на котором жестко закреплены ограничители 14, 15 и пружина 16 установленная между корпусом неподвижной рукоятки 2 и ограничителем 14 на фиксаторе 13, со штоком 9, который размещенном в направляющих 7, 8 установленных внутри неподвижной рукоятке 2, по центру которого жестко закреплен упор 10, а в нижней части установлена ручка 11, при этом на штоке 9 между упором 10 и направляющей 8 установлена пружина 12. Фиксация фиксатора 13 со штоком 9 происходит за счет работы пружин 12 и 16, при это происходит сжатие пружины кручения 6.



**Рисунок 3 - Устройство для срезания пантов оленей, главный вид усиливающего срез узла**

После фиксации фиксатора 13 со штоком 9 заведите серповидный нож 1 на место среза панта и потяните на себя ручку 11, после чего произойдет расцепление фиксатора 13 со штоком 9 и подвижная рукоятка 4 устремится в исходное положение производя срез панта, в момент изменения положения подвижной рукоятки 4, она ударяясь и входя в зацепление с захватами 32, 33

соединенные пружиной 34 и установленные на шарнирах 30, 31 с боку на подвижной платформе 22, которая в свою очередь соединена с неподвижной платформой 17 жестко закрепленной снаружи на неподвижной рукоятке 2 под пружиной кручения 6 в сторону подвижной рукояткой 4, пружиной 29, а сама установлена на направляющих ограничительных стойках 18, 19 установленных по краям неподвижной платформы 17. В процессе удара происходит расщепление стопоров 23, 24, установленных по краям внутри подвижной платформы 22 в сторону ограничительных стоек 18, 19 поджатых пружинами 25, 26 и застопоренных заглушками 27, 28, с фиксирующимися углублениями 20, 21 размещенными на концах направляющих ограничительных стоек 18, 19, и за счет пружины 29 подвижная платформа 22 с захватами 32, 33 и с зажатой в них подвижной рукояткой 4 стремится в направлении неподвижной рукоятки 2, обеспечивая дополнительное физическое усилие для мгновенного среза панта.



**Рисунок 4 - Устройство для срезания пантов оленей, вид снизу усиливающего срез узла**

Использование данного полезной модели позволит уменьшить физические усилия при срезании пантов.

#### Список литературы

1. Неприятель, А. А. Усовершенствование методов срезки, консервирования пантов и переработки продукции пантового оленеводства : автореферат дис. ... Кандидата сельскохозяйственных наук : 06.02.04 / Сиб. науч.-исслед. и проект.-технол. ин-т животноводства. - Новосибирск, 2004. - 22 с.
2. Тепляшин, В.Н. Совершенствование технологии и оборудования для заготовки пантов северного оленя / В.Н. Тепляшин, В.Н. Невзоров, И.В. Мацкевич, В.А. Самойлов, М.С. Чуринова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Часть 2. Наука: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы междунаро. науч. - практ. конф. / Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2017. - С. 116-119.
3. Тепляшин, В.Н. Определение физико-механических свойств пантов и рогов оленей северных домашних Эвенкийской породы / В.Н. Тепляшин, Н.А. Дроздова // ВЕСТНИК КрасГАУ. - 2012. - № 10. - С. 192-196.
4. Патент № 222829 Российская Федерация, МПК А01К 17/00. Устройство для срезания пантов оленей : № 2023117309; заяв. 29.06.2023 : опубл. 10.01.2024 / В. Н. Невзоров, В.Н. Тепляшин, И. В. Мацкевич, Д. С. Безъязыков ; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет».



## СЕКЦИЯ 2.5 ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ АГРОЭКОСИСТЕМ. ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 631.416.2 (631.82)

### ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПУТИ ПРЕВРАЩЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ФОСФОРА ПОД ПОСЕВАМИ СОИ

**Белоусов Александр Анатольевич**, кандидат биологических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: svoboda57130@mail.ru

**Белоусова Елена Николаевна**, кандидат биологических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: svobodalist571301858@mail.ru

**Ульянова Ольга Алексеевна**, доктор биологических наук, профессор  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: kora64@mail.ru

**Ханипова Вера Александровна**  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: gasi.vera@yandex.ru

**Аннотация.** Выявлена высокая обеспеченность агрочернозема валовым фосфором. Отношение С:Р может служить индикатором уровня высвобождения труднодоступных фосфатов и свидетельствует об их закреплении органическими коллоидами почвы, также плазмой микроорганизмов. Обнаружена слабая обеспеченность почвы органическими формами фосфора. Минеральные удобрения способствовали формированию органофосфатов, вследствие поступления в почву легкодоступных продуктов трансформации растительных остатков. Содержание микробного фосфора характеризовалось значительным варьированием и существенной динамикой. Фосфорсодержащие компоненты минеральных удобрений являлись источником фосфора микробной биомассы. Обеспеченность агрочерноземов подвижным фосфором по методу Ф.В. Чирикова во всех вариантах опыта свидетельствовала о высоком уровне его содержания в течение всего периода наблюдений.

**Ключевые слова:** соя, минеральные удобрения, валовой, органический, иммобилизованный, подвижный фосфор почвы.

### THE EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS ON THE CONVERSION OF SOIL PHOSPHORUS UNDER SOYBEAN CROPS

**Belousov Alexander Anatolyevich**, candidate of biological sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: svoboda57130@mail.ru

**Belousova Elena Nikolaevna**, candidate of biological sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: svobodalist571301858@mail.ru

**Ulianova Olga Alekseevna**, doctor of biological sciences, professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: kora64@mail.ru

**Khanipova Vera Alexandrovna**, candidate of biological sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: gasi.vera@yandex.ru

**Abstract.** The high availability of agrochernozem with gross phosphorus was revealed. The C:P ratio can serve as an indicator of the level of release of hard-to-reach phosphates and indicates their fixation by organic colloids of the soil, as well as plasma of microorganisms. A weak provision of soil with organic forms of phosphorus was found. Mineral fertilizers contributed to the formation of organophosphates, due to the entry into the soil of easily accessible products of transformation of plant residues. The content of microbial phosphorus was characterized by significant variation and significant dynamics. Phosphorus-containing components of mineral fertilizers were a source of phosphorus from microbial biomass. The availability of agrochernozems with mobile

phosphorus according to the F.V. Chirikov method in all variants of the experiment testified to a high level of its content during the entire observation period.

**Key words:** soybeans, mineral fertilizers, gross, organic, immobilized, mobile soil phosphorus.

Фосфор является вторым по важности ключевым элементом минерального питания после азота с точки зрения количественной потребности растений. Задача оптимизации фосфатного питания сельскохозяйственных культур в связи с большой ролью фосфора в жизни растений и сравнительно низким содержанием его доступных соединений в почвах была, есть и, по-видимому, еще долго будет одной из наиболее актуальных проблем земледелия. Эта проблема особенно обострилась из-за падения уровня применения удобрений, резким их удорожанием в сравнении с ценой зерна. В этих условиях объективная оценка фосфатного состояния почв, повышение точности диагностики фосфатного питания растений, позволяет наиболее рационально использовать имеющиеся ограниченные ресурсы [14].

Превращения органического углерода в почве, его динамика, функции и регулирование потоков в системе: почва – растения – атмосфера с помощью удобрений стехиометрически связаны с азотом и фосфором и позволяют судить об обеспеченности ими растений. Циклы биофильных элементов в почве тесно связаны с деятельностью почвенных микроорганизмов, которые участвуют в разложении поступающего органического вещества (ОВ), тем самым способствуя их высвобождению для питания растений [2]. Микробная биомасса почвы играет важную роль в круговороте питательных веществ, действуя как источник или поглощение за счет иммобилизации питательных веществ [13]. Например, она выполняет функции хранителя лабильного запаса фосфора в почве, на содержание которого она способна влиять, так как участвует в его минерализации. Причем, микробный фосфор занимает третье место по скорости круговорота после его растворимых и лабильных форм.

Изучение фосфатного режима агрочерноземов Красноярской лесостепи сопряжено с их региональными особенностями, в частности, в почвообразовании большую роль играет очень «суровый» гидротермический режим. Своеобразие почвенных процессов в регионе определяет специфику фосфатного режима, которая до настоящего времени исследована недостаточно [9, 12].

**Цель исследования:** оценить направленность превращений фосфорсодержащих соединений агрочерноземов под посевами сои при использовании минеральных удобрений.

**Объекты и методы исследования.** Полевые наблюдения проводили на опытном стационаре, расположенном в типичных условиях на приводораздельной части юго-восточного склона междуречья Бузим-Миндерла в центре Красноярской лесостепи (N56,430°, E 92,915°). В пределах опытного поля выражена пятнистость чернозёмов выщелоченных и обыкновенных высокогумусных среднетощих легкоглинистых. Исходная агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы: содержание гумуса – 7,6 % (по Тюрину),  $pH_{H_2O}$  – 7,2, гидролитическая кислотность – 0,3-3,5, содержание подвижного фосфора и калия (по Чирикову) – 194 и 213 мг/кг, соответственно.

Исследования проводились в звене севооборота: соя – озимая рожь – картофель. Посев сои сорта Эос проведён 23 мая посевным комплексом Agrator-4800М. Метод размещения делянок на опытном поле – систематический последовательный, число повторностей – 4, общая площадь делянки – 96 м<sup>2</sup>, учетная – 45 м<sup>2</sup>, форма - прямоугольная. Схема опыта была представлена следующими вариантами: 1) аммофос – АФ (20) + К<sub>с</sub> (60) – стандарт (st); 2) аммофос – АФ (40) + К<sub>с</sub> (60); 3) сульфоаммофос – САФ (10) + К<sub>с</sub> (60); 4) сульфоаммофос – САФ (20) + К<sub>с</sub> (60); 5) нитроаммофоска – НАФК (10) + К<sub>с</sub> (60); 6) нитроаммофоска – НАФК (20) + К<sub>с</sub> (60); 7) фосфоритная мука – Р<sub>ф</sub> (1 т/га) + сульфат аммония – N<sub>а</sub> (100) + калий сернокислый – К<sub>с</sub> (60); 8) фосфоритная мука – Р<sub>ф</sub> (1,5 т/га) + сульфат аммония – N<sub>а</sub> (100) + калий сернокислый – К<sub>с</sub> (60).

Отбор почвенных проб проводили из слоев 0-10 и 10-20 см, рандомизированно. В почвенных пробах определяли содержание гумуса по И.В. Тюрину, реакцию среды – потенциометрически, содержание валового фосфора по К.Е. Гинзбург, органического – методом прокаливания Сэндерса и Вильямса, подвижного фосфора по Чирикову [1], фосфора микробной биомассы – по [15].

Агроклиматические условия вегетационного периода оценивались повышенными температурами и дефицитом атмосферных осадков относительно средних многолетних значений (таблица 1).

**Таблица 1 – Гидротермические показатели в годы наблюдений**

Год	Месяц					Сумма активных температур
	май	июнь	июль	август	сентябрь	
	Средняя температура воздуха, °С					
2023	9,0	18,0	20,0	18,0	11,0	2048
Норма (1980-2010 гг.)	9,0	17,5	19,1	16,0	8,9	1613
	Осадки, мм					Сумма осадков
2023	33,0	30,2	44,9	42,9	79,9	198
Норма (1980-2010 гг.)	39,8	52,0	69,7	64,7	38,5	186

**Результаты исследования.** Систематическое применение фосфорсодержащих минеральных удобрений является комплексным фактором, определяющим структуру фосфатного фонда агропочв. Учитывая возможность перераспределения фосфора из труднодоступных форм в подвижные, важна информация не только о количестве легкорастворимых соединений, но и о содержании его валовых значений. Считается, что количественные оценки валового фосфора в почве являются одним из показателей её потенциального плодородия. Наши исследования показали весьма значительные параметры содержания валового фосфора в агрочерноземе (таблица 2).

**Таблица 2 – Динамика содержания валового фосфора и С : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в почве**

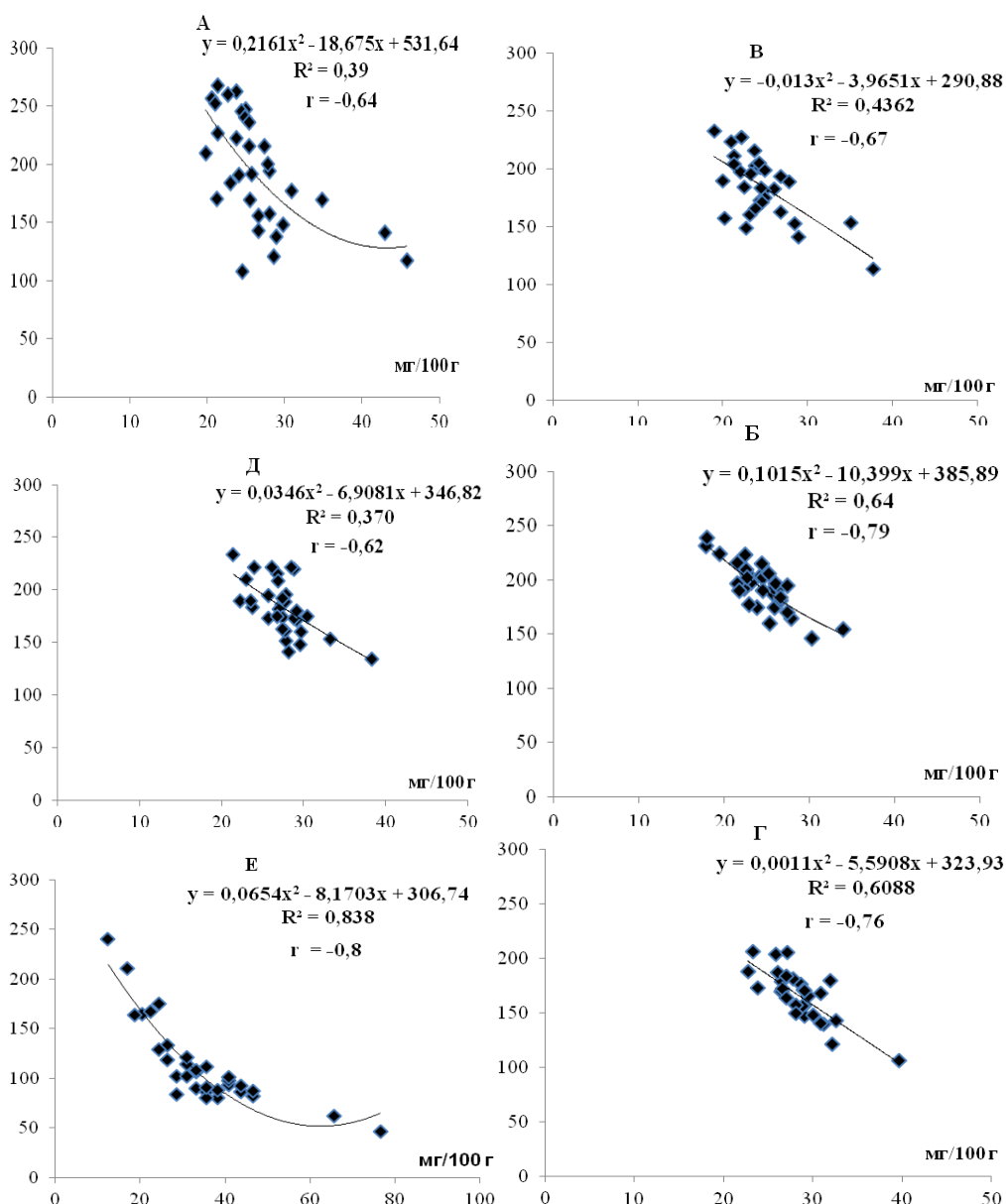
Вариант	Валовой P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %			С:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
	май	июнь	июль	май	июнь	июль
1. АФ 20 + К <sub>с</sub> 60 (st)	0,44*	<u>0,31</u> ** 0,36	<u>0,36</u> 0,35	11,6	<u>14,6</u> 12,5	<u>12,9</u> 14,5
2. АФ 40 + К <sub>с</sub> 60	0,45	<u>0,35</u> 0,36	<u>0,34</u> 0,34	9,0	<u>14,2</u> 13,4	<u>14,0</u> 14,2
3. САФ 10 + К <sub>с</sub> 60	0,44	<u>0,37</u> 0,36	<u>0,35</u> 0,36	11,1	<u>12,8</u> 12,3	<u>13,0</u> 13,3
4. САФ 20 + К <sub>с</sub> 60	0,43	<u>0,37</u> 0,33	<u>0,35</u> 0,34	13,0	<u>12,6</u> 12,5	<u>13,0</u> 14,1
5. НАФК10 + К <sub>с</sub> 60	0,44	<u>0,49</u> 0,36	<u>0,36</u> 0,36	10,1	<u>9,4</u> 13,0	<u>13,7</u> 15,9
6. НАФК 20 + К <sub>с</sub> 60	0,46	<u>0,39</u> 0,34	<u>0,35</u> 0,38	11,0	<u>12,5</u> 13,4	<u>13,7</u> 13,9
7. P <sub>ф</sub> 1 т/га + N <sub>а</sub> 100+ К <sub>с</sub> 60	0,46	<u>0,34</u> 0,35	<u>0,34</u> 0,33	12,5	<u>13,4</u> 12,4	<u>13,6</u> 13,9
8. P <sub>ф</sub> 1,5 т/га + N <sub>а</sub> 100+К <sub>с</sub> 60	0,44	<u>0,35</u> 0,37	<u>0,38</u> 0,36	12,4	<u>13,4</u> 11,9	<u>11,6</u> 13,5
НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	<u>0,03</u> F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	<u>F<sub>ф</sub> &lt; F<sub>05</sub></u> 0,02	2,5	<u>1,2</u> F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	<u>1,3</u> 1,4

Здесь и далее: \* в мае и сентябре образцы отбирались из слоя 0-20 см; \*\* над чертой – содержание показателя в слое 0-10 см, под чертой – содержание показателя в слое 10-20 см

Учитывая незначительные количества фосфорсодержащих минералов, можно предположить о существенном вкладе ранее вносимых минеральных удобрений в фосфатный фонд изучаемой почвы. Примечательно, что к фазе второго тройчатого листа сои (в июне) наблюдалось достоверное снижение ( $t_{ф} > t_{г}$ ) валового фосфора.

По мнению [13], значительное влияние на процессы высвобождения труднодоступных фосфатов оказывает органическое вещество почвы, а о количественных параметрах этого воздействия можно судить по отношению С:Р. Считается, что наравне с гидротермическим фактором, интенсивность трансформации соединений углерода в почве является “пусковым механизмом” для запуска минерализации, в том числе фосфорсодержащих органических соединений. В материалах исследований [11] отмечалось, что более узкое отношение С<sub>орг</sub>:Р<sub>вал</sub> свидетельствует о лучшем снабжении растений фосфором. Результаты определения С<sub>орг</sub>:Р<sub>вал</sub>, вероятно, показали существенное влияние метеорологических условий на процессы минерализации-иммобилизации соединений фосфора. Рассчитанные нами соотношения между органическим углеродом и валовым фосфором, а также фосфором, переходящим в уксуснокислую вытяжку

продемонстрировали обоснованность данного утверждения. Особенно значимо эти зависимости были выражены при поиске корреляции между отношением  $C_{орг}:P_n$  (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Зависимость содержания подвижного фосфора от соотношения  $C_{орг}:P_n$ : А – май (0-20 см), Б – июнь (0-10 см), В – июнь (10-20 см), Г – июль (0-10 см), Д – июль (10-20 см), Е – сентябрь, озимая рожь – фаза кушения (0-20 см)**

Существенное влияние на процессы трансформации фосфора оказывает влияние также содержание самих органофосфатов в почве. По данным [13] их долевой диапазон может быть довольно существенным: от 20 до 80%. Также [5] отмечает, что сибирские черноземы богаты органическими фосфатами и для них характерно высокое содержание фосфора в гумусе и узкое отношение углерода к фосфору. Измеренные количества органического фосфора продемонстрировали, что исследуемая почва, слабо обеспечена органофосфатами, несмотря на высокое содержание гумуса. Вероятно, это вызвано низкими концентрациями лабильных и подвижных органических веществ и свидетельствует, о выпаханности и низкой биологической активности агрочернозема [6-8].

Применение минеральных удобрений (таблица 3) сопровождалось существенным увеличением органофосфатов от всходов к фазе второго тройчатого листа сои.

Таблица 3 – Содержания в органического, микробного и минерального фосфора в почве, мг/кг

Вариант	Органический			Микробный				Подвижный			
	май	июнь	июль	май	июнь	июль	сент ябрь	май	июнь	июль	сент ябрь
1. АФ 20 + К <sub>с</sub> 60 (st)	158	$\frac{320}{279}$	$\frac{150}{167}$	45	$\frac{64}{79}$	$\frac{139}{\text{н/о}}$	70	252	$\frac{230}{232}$	$\frac{261}{279}$	397
2. АФ 40 + К <sub>с</sub> 60	155	$\frac{338}{271}$	$\frac{158}{111}$	75	$\frac{53}{60}$	$\frac{150}{\text{н/о}}$	30	241	$\frac{241}{246}$	$\frac{288}{249}$	372
3. САФ 10 + К <sub>с</sub> 60	159	$\frac{279}{269}$	$\frac{175}{178}$	65	$\frac{40}{75}$	$\frac{81}{\text{н/о}}$	35	250	$\frac{244}{231}$	$\frac{291}{270}$	247
4. САФ 20 + К <sub>с</sub> 60	149	$\frac{285}{269}$	$\frac{205}{151}$	83	$\frac{41}{45}$	$\frac{68}{\text{н/о}}$	50	234	$\frac{244}{229}$	$\frac{265}{278}$	301
5. НАФК10 + К <sub>с</sub> 60	158	$\frac{307}{326}$	$\frac{190}{180}$	38	$\frac{70}{79}$	$\frac{109}{\text{н/о}}$	135	251	$\frac{284}{289}$	$\frac{310}{288}$	398
6. НАФК 20 + К <sub>с</sub> 60	136	$\frac{336}{307}$	$\frac{187}{176}$	53	$\frac{75}{90}$	$\frac{75}{\text{н/о}}$	95	258	$\frac{244}{239}$	$\frac{281}{270}$	335
7. Р <sub>ф</sub> 1 т/га + N <sub>а</sub> 100+ К <sub>с</sub> 60	135	$\frac{183}{188}$	$\frac{180}{160}$	60	$\frac{26}{109}$	$\frac{75}{\text{н/о}}$	15	368	$\frac{235}{225}$	$\frac{258}{278}$	260
8. Р <sub>ф</sub> 1,5 т/га + N <sub>а</sub> 100+К <sub>с</sub> 60	163	$\frac{275}{257}$	$\frac{180}{170}$	100	$\frac{34}{65}$	$\frac{79}{\text{н/о}}$	75	270	$\frac{232}{27,7}$	$\frac{322}{282}$	263
НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> < F <sub>05</sub>	$\frac{39}{F_{\phi} < F_{05}}$	$\frac{30}{38}$	30	$\frac{29}{38}$	$\frac{56}{\text{н/о}}$	36	60	$\frac{F_{\phi} < F_{05}}{55}$	$\frac{37}{F_{\phi} < F_{05}}$	95

\* н/о – не определяется

Согласно исследований [3], с возрастанием вносимых доз удобрений урожай надземной массы культуры возрастает более интенсивно, чем вес корневой системы. Однако, в условиях неблагоприятного минерального питания и дефицита влаги, рост надземной части растений тормозится, а корней, усиливается. Следовательно, в почву с растительными остатками возвращается значительная часть питательных элементов. Это дает возможность предположения возврата органического фосфора с побочной продукцией.

Известно, что почвенные микроорганизмы участвуют в процессах, влияющих на превращение фосфора и, таким образом, на последующую доступность фосфора для корней растений. При превращении органических остатков фосфор включается в микробную биомассу или стабилизируется путем образования минеральных или органоминеральных соединений или сорбции минералами. Фоновое содержание микробного фосфора характеризовалась значительным варьированием. Наибольшие его концентрации фиксировались на варианте с внесенной фосфоритной мукой в дозе 1,5 т/га, что свидетельствовало о большем связывании фосфора микробиотой. Внесение нитроаммофоски в дозах 10 и 20 кг/га сопровождалось достоверным накоплением фосфора микробного пула в агрочерноземах (табл. 3) в период формирования второго тройчатого листа растениями сои. В фазу бобообразования сои зафиксированы максимальные величины фосфора биомассы почвенных микроорганизмов в почве всех вариантов опыта. Важно отметить, что микробный Р представляет собой высокодинамичный пул почвенного Р и подвержен значительным изменениям в ответ на факторы окружающей среды, такие как температура почвы и ее влажность, а также доступность органического углерода. Известно, что пересыхание-повторное увлажнение почвы усиливает высвобождение фосфора из почвы, что частично происходит из-за осмотического шока и лизиса микробных клеток при повторном увлажнении. Отмеченное согласуется с данными [10], когда процессы разложения растительных остатков и образования гумусовых веществ в почвах Красноярской лесостепи протекают в течение короткого периода времени и приходятся на июль-август.

Обсуждение представленных выше оценок фосфатного состояния показывает, что использование для характеристики обеспеченности почвы подвижным фосфором по методу Ф.В. Чирикова недостаточно. Результаты обеспеченности агрочерноземов подвижным фосфором по методу Ф.В. Чирикова во всех вариантах опыта свидетельствовали о высоком уровне его содержания в течение всего периода наблюдений (табл. 3). Однако, по мнению [4], уксуснокислая

вытяжка, извлекая значительное количество труднодоступных растениям фосфатов, не позволяет правильно охарактеризовать условия фосфорного питания растений. Отсюда следует необходимость использования такой методики диагностики обеспеченности фосфором, которая позволит наиболее объективно отразить цепочку: метод определения – уровень обеспеченности – потребность в удобрении – доза удобрений.

**Выводы.** 1. Выявлена высокая обеспеченность агрочернозема валовым фосфором. Отношение С:Р может служить индикатором уровня высвобождения труднодоступных фосфатов. 2. Зависимость между содержанием органического углерода и подвижных соединений фосфора, переходящих в уксуснокислую вытяжку ( $C_{орг}:P_n$ ) свидетельствует о закреплении фосфатов органическими коллоидами и плазмой микроорганизмов. 3. Исследуемая почва слабо обеспечена органическими формами фосфора. Применяемые минеральные удобрения способствовали формированию органофосфатов, вероятно, вследствие поступления в почву легкодоступных субстратов, образующихся в прикорневой зоне сои. 4. Содержание микробного фосфора характеризовалась значительным варьированием и хорошо выраженной динамикой. Фосфорсодержащие компоненты минеральных удобрений являлись источником фосфора микробной биомассы, которая являлась ограничивающим фактором и прямым конкурентом для растений сои. 5. Обеспеченность агрочерноземов подвижным фосфором по методу Ф.В. Чирикова во всех вариантах опыта свидетельствовала о высоком уровне его содержания в течение всего периода наблюдений.

### Список литературы

1. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 655 с.
2. Ананьева, Н. Д. Биофильные элементы (С, N, P) и дыхательная активность микробного сообщества почв лесопарков Москвы и пригородных лесов / Н. Д. Ананьева, Р. Ю. Хатит, К. В. Иващенко, С. В. Сушко, А. Ю. Горбачева, А. В. Долгих, М. С. Кадулин, Ю. Л. Сотникова, В. И. Васенев, А. Е. Комарова, А. В. Юдина, Э. А. Довлетярова // Почвоведение. – 2023. – № 1. – С. 102-117.
3. Бережнов, Д. И., Влияние структурного состава и агрохимикатов на содержание С – микробной биомассы / Д. И. Бережнов, Е. С. Гасанова, К. Е. Стекольников // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4 (67). – С. 183-197.
4. Берхин, Ю. И. Доступность продуктов трансформации суперфосфата зерновым культурам / Ю. И. Берхин, Е. Г. Чагина, Е. Д. Янцен // Плодородие почв и питание растений: сб. науч. тр. СО ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1986. – С. 65–75.
5. Богданов, Н. И. Валовой и органический фосфор в сибирских черноземах / Н. И. Богданов // Почвоведение. – 1954. – № 5. – С. 27-37.
6. Белоусов, А. А. Влияние структурного состава и агрохимикатов на содержание С – микробной биомассы / А. А. Белоусов, Е. Н. Белоусова // Вестник Бурятской сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2013. – № 2 (31). – С. 25-31.
7. Белоусов, А. А. Реакция азота и углерода микробной биомассы чернозема выщелоченного в условиях минимизации обработки / А. А. Белоусов // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 5 (128). – С. 156-163.
8. Белоусов, А. А. Динамика углерода микробной биомассы и степень устойчивости чернозема обыкновенного в условиях перехода на минимизацию обработки / А. А. Белоусов, Е. Н. Белоусова, А. В. Бугаева // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 5 (158). – С. 31-39.
9. Белоусова, Е. Н. Проблемы подвижного фосфора в земледелии Красноярского края / Современные проблемы и перспективы развития агрохимии, земледелия и смежных наук о плодородии почв и продуктивности полевых культур в Сибири. Материалы международной научно-производственной конференции с международным участием / Е. Н. Белоусова, А. А. Белоусов, Т. Н. Демьяненко, О. А. Ульянова // Красноярск, 2023. – С. 155-160.
10. Бугаков, П. С. Итоги изучения режимов почв Красноярской лесостепи / П. С. Бугаков, В. В. Чупрова, Л. С. Шугалей, Э. П. Попова. – Специфика почвообразования в Сибири, Новосибирск: Наука. - 1979. – с. 257-267.
11. Пигарева, Н. Н. Особенности фосфатного фонда почв криолитозоны Забайкалья / Н. Н. Пигарева // Агрохимия. – 2010. – № 6. – С. 3-12.
12. Пути сохранения и повышения плодородия почв Красноярского края: науч. - практ. рекомендации / Е. В. Алхименко, Е. Н. Белоусова, О. Н. Вебер, [и др.]. – Красноярск, 2020. – 48 с.

13. Семенов, В. М. Проблема углерода в устойчивом земледелии: агрохимические аспекты / В. М. Семенов, Т. Н. Лебедева // Агрохимия. – 2015. – № 11. – С. 3-12.

14. Христенко, А. А. Оценка фосфатного состояния почв с использованием метода Чанга-Джексона / А. А. Христенко // Агрохимия. – 1998. – № 8. – С. 5-13.

15. Anderson, J. P. E. A physiological method for the quantitative measurement of microbial biomass in soils / J. P. E. Anderson, K. H. Domsch // Soil Biology & Biochemistry. – 1978. – Vol. 10. – P. 215–221.

УДК 621.929.3

## **ЗНАЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ ПЛОДОРОДНОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Куренкеев Толомуш Калиевич**, старший преподаватель

Иссык-Кульский государственный университет им. К.Тыныстанова, Каракол, Кыргызстан  
e-mail: tolomusk@gmail.com

**Асанбекова Чынара Асековна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Иссык-Кульский государственный университет им. К.Тыныстанова, Каракол, Кыргызстан  
e-mail: chynara-asanbekova@mail.ru

**Аннотация.** В статье описываются проблемы почвенно-климатических зон региона, наличие в этих зонах подверженных воздействию антропогенных факторов, сравнительная характеристика и пути их решения.

**Ключевые слова:** почвенно-климатические зоны региона, антропогенные факторы, химический анализ, гумус.

## **THE IMPORTANCE OF PRESERVING THE FERTILITY STATE OF LAND RESOURCES IN THE ISSYK-KUL REGION**

**Kurenkeev Tolomush Kalievich**, senior lecturer

Issyk-Kul State University named after K. Tynystanov, Karakol, Kyrgyzstan  
e-mail: tolomusk@gmail.com

**Asanbekova Chynara Asekovna**, candidate of agricultural sciences, associate professor

Issyk-Kul State University named after K. Tynystanov, Karakol, Kyrgyzstan  
e-mail: chynara-asanbekova@mail.ru

**Abstract.** The article describes the problems of the soil-climatic zones of the region, the presence in these zones exposed to anthropogenic factors, comparative characteristics and ways to solve them.

**Key words:** soil-climatic zones of the region, anthropogenic factors, chemical analysis, humus.

В условиях Кыргызстана, в том числе и в Иссык-Кульском регионе земельные ресурсы играют ключевую роль в развитии аграрного сектора, особенно в формировании производительности и качества сельскохозяйственной и животноводческой продукции. Данный регион, являющийся туристическим направлением и занимающий ведущее место в снабжении продовольствием местного населения, а также в экспорте и реализации продукции, является основным вопросом развития сельского хозяйства и полностью опираются на земельные ресурсы.

В настоящее время почвы Иссык-Кульской долины, как и других регионов Кыргызстана, в большей степени подвержены антропогенному воздействию. Основными из этих эффектов являются новое строительство, обработка земли и выпас скота, которые начинают строиться без глубокой научной основы. Учитывая насколько длительное время требуются, необходимое для почвообразования, пригодные для сельскохозяйственного использования и способные давать урожай, остаются под застройкой. Кроме того, основным вопросом является обращение внимания на качество агроэкологических площадей, используемых в сельском хозяйстве, особенно в последние годы.

Для современного геоэкологического состояния сельскохозяйственных земель исследуемой территории стали характерны такие негативные явления, как засоление, эрозия, вытаптывание и уплотнение. При этом происходит деградация земель, их загрязнение, сокращение содержания

гумуса. Сохранение, защита и развитие особого плодородия почв стало актуальной проблемой современности и требует значительных научных и практических усилий, необходимых для их решения.

Многие показатели плодородия почв существенно изменились в отрицательную сторону на сельскохозяйственных площадях по сравнению с почвами залежей. Например. Я. По исследованиям Воронова, количество гумуса в почвах, используемых в сельском хозяйстве, уменьшилось на 9-52% по сравнению с почвами залежей. Уменьшение количества общего гумуса при обработке почвы приводит к уменьшению запасов азота. Это подтверждают и наши исследования гумуса и других свойств окультуренных почв.

С целью сравнения почв пашни и залежи мы проводили исследования среди типичных серых, светло-коричневых, темно-бурых и черноземов почв горной долины северной части и в сельскохозяйственных зонах. Далее при обработке вышеперечисленных почв изменялось не только общее количество гумуса, но и других питательных веществ.

В Иссык-Кульской долине величина снижения гумуса при использовании площадей целины зависит от особенностей почвы, продолжительности обработки и возделываемых культур. Наши исследования в изменении гумуса и некоторых других химических свойств при длительном сельскохозяйственном использовании почв Иссык-Кульской долины, в котором мы провели сравнительную характеристику привели в специальной таблице (табл. 1).

**Таблица 1. Сравнительная характеристика в изменении гумуса и некоторых других химических свойств при длительном сельскохозяйственном использовании почв Иссык-Кульской долины (богары и пашни).**

№	Типы почв	Место определения (айылский округ, село)	Виды использования	Глубина, см	Гумус, %	CO <sub>2</sub> , %	рН	Подвижные формы в почве, мг/100 грамм	
								P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Светло-коричневая горно-долинная почва	Тонский район Бар-Булак	Богара	0-20	1,20	2,3	8,3	2,05	7,08
				20-50	0,83	3,2	8,3	1,81	6,80
2			Пашня	0-20	1,14	2,72	8,3	1,65	5,48
				20-50	0,8	2,69	8,6	1,17	3,0
3	Почва коричневой горной долины	Иссык-Кульский район	Богара	0-30	2,15	6,34	8,51	3,6	14,0
				30-59	1,53	7,13	8,8	2,37	10,0
4		Ананьево	Пашня	0-30	1,30	6,92	8,29	1,17	3,1
				30-59	1,09	7,04	8,34	0,66	1,7
5	Темно-коричневая почва	Чон-Сары-Ой	Богара	0-22	2,67	6,10	8,24	3,74	7,96
				22-52	1,47	6,83	8,4	2,00	7,10
6			Пашня	0-22	1,54	4,02	8,14	1,83	2,74
				22-52	0,82	6,11	8,13	0,30	13
7	Темно-коричневая почва	Кереге-Таш	Богара	0-17	3,98	0,98	8,29	3,04	7,34
				17-29	2,51	4,47	8,26	2,97	5,89
8			Пашня	0-17	2,83	0,16	8,3	1,47	4,6
				17-29	2,16	0,93	8,2	1,22	3,0
9	Почвы горных склонов. Светло-коричневые почвы гор	Тонский район Кок – Мойнок	Богара	0-10	2,29	6,00	8,35	3,57	8,00
				10-30	1,96	6,86	8,5	2,00	7,10
10			Пашня	0-10	2,02	5,49	8,37	2,02	7,69
				10-30	2,09	5,04	8,5	1,24	6,79
11	Средневысотные горные хребты	Жети-Огузский район	Богара	0-15	8,6	-	7,15	8,3	7,00
				15-30	5,53	-	7,43	2,27	6,60



12	представляют собой лесно-лугово-полевые почвы. Чернозем горных склонов.	Жыргалан	Пашня	0-15	7,38	-	7,20	7,8	6,48
				15-30	4,27	-	7,5	2,09	6,49
13	Горно-луговые - степные субальпийские почвы.	Тюпский район Сан-Таш	Богара	0-12	6,45	0,33	7,44	2,40	13,78
12-32				5,71	0,39	8,02	0,43	12,28	
14			Пашня	0-12	5,65	0,22	7,37	2,01	12,69
				12-32	4,92	0,22	8,00	0,21	12,01
15	Горно-луговая альпийская почва	Ак-Сууйский район, Каракол национальный природный парк	Богара	0-6	5,33	-	7,4	3,65	4,10
6-21				4,49	-	6,9	2,75	3,06	
16			Пашня	0-6	5,39	-	7,3	3,72	4,09
				6-21	4,52	-	6,8	2,82	3,00

На фоне орошения почв Иссык-Кульской области, интенсивной механической обработки, малотоннажного земледелия и т.д. Причины привели к значительному уменьшению количества гумуса. Дефицит гумуса стал актуальной проблемой в почвах с низким содержанием органического вещества, особенно в серо-бурых каменистых пустынно-горно-долинных почвах. Определено, что данное явление связано с длительной непрерывной обработкой почвы в сельском хозяйстве. Наши исследования показали, что уменьшение запасов гумуса после вспашки зависит главным образом от количества растительных остатков в почве, особенно после посева зерновых, и на эродированных участках.

Изучение современного геоэкологического состояния Иссык-Кульской долины, проведение комплексной оценки, определение влияния состояния почвы на окружающую среду, социально-экономическое положение населения, создание условий для эколого-экономической выгоды в будущем. являются важнейшими требованиями текущего периода. Необходимость момента - разработать предложения по правильному использованию земельных ресурсов, представить поднятые вопросы и полученные результаты в качестве практического руководства для использования в развитии сельского хозяйства во всех регионах республики, а также для производства.

В целях улучшения геоэкологического состояния земель с учетом вышеизложенных вопросов необходимо предложить следующее:

- Оценка состояния земель и обоснование предпосылок сбалансированного использования земель в условиях Иссык-Кульской области;

- Определение показателей геоэкологической устойчивости региона и эколого-экономической напряженности в условиях указанной долины;

- Полученные результаты по решению вопросов рационального использования и охраны природных ресурсов при развитии сельскохозяйственной деятельности, использовании земель сельскохозяйственного назначения, а также представление научных и практических основ социально-экономического развития региона;

- Повышение агроэкологического потенциала земельных ресурсов Иссык-Кульской области и рационального использования и плодородия земель, используемых в сельском хозяйстве за счет антропогенного воздействия.

- Предложить теоретические и методологические основы (принципы, методы) геоэкологического анализа долины;

- Комплексная оценка современного геоэкологического состояния почв указанного региона и т.д.

#### Список литературы

1. Абдыкадыров Т.Р. Вопросы рекреационного - природопользования в Киргизии. Географические исследования и рациональное природопользование. Тез. докл. - Фрунзе, 1990. С. 56-57.

2. Абдулкасимов А. Проблемы изучения межгорно-котловинных ландшафтов Средней Азии. -Ташкент,1983. 1. Абитов Т., Итибаев К.К. Ирригационная эрозия на каштановых

каменистых почвах Иссык-Кульской котловины. // Состояние и перспективы почвенных исследований в Киргизии. - Фрунзе, 1985. С. 45-49.

3. Аблешов. Т.А. Ички Тянь - Шандын орточо жана жогорку бийиктиктердеги өрөөндөрүнүн жер-суу ресурстары: геогр. ил. канд. дисс.автореф: 25.00.36 / Аблешов. Т.А. - Бишкек, 2009. С. 23.

4. Аблешов Т. А. Ички Тянь-Шандагы табигый жайыттардын абалы, аларды жакшыртуу иш-чараларын жүргүзүү менен үнөмдүү пайдалануу. Вестник ИГУ им. К. Тыныстанова. - Каракол, 2008. С. 45-49.

5. Аболин Р.И., Коровин Е.П., Советкина М.М. Горные пастбища Киргизии и их реконструкция /Труды Киргизской компл.эксп. 1932-1933 гг. Т.1У. -Ленинград: Изд-во АН СССР, 1934. С. 148 с.

6. Агроклиматические ресурсы районов республиканского подчинения, Иссык-Кульской и Нарынской областей Киргизской ССР. -Ленинград: Гидрометеиздат, 1973. С. 240.

7. Алымкулов Д.А. Современное состояние природных ресурсов Иссык-Кульскогорного курортного района // Проблемы формирования. -Фрунзе, 1984. С.67-71.

8. Атлас Киргизской ССР. Том I. -Фрунзе: ГУГК, 1987. С. 157.

9. Маматканов Д.М., Сысенко В.И., Кулжабаев Ж. Проблемы водно-экологического благоустройства бассейна озера Иссык-Куль и его технико-экономическое обоснование //Проблема оз. Иссык-Куль и его горного обрамления. Тез. докл. -Фрунзе, 1990. С.45-48.

10. Мамытов А.М. Почвы Центрального Тянь-Шаня. -Фрунзе: Илим, 1963.

11. Мамытов А.М. Классификация, вертикальная поясность и провинциальность почв Киргизской ССР. -М.: Наука, 1965.

12. Мамытов А.М., Асанбеков И.А. и др. Почвы Иссык-Кульской области и пути их рационального использования. -Фрунзе: Илим, 1977.

13. Мамытов А.М. Почвенные ресурсы и вопросы земельного кадастра Кыргызской Республики. -Бишкек: Кыргызстан, 1996.

14. Мамытов А.М. Рациональное использование земель Киргизии. Фрунзе, 1970.

15. Мамытов А.М. Проблемы охраны природы озера Иссык-Куль и его горного обрамления. Проблемы геоэкологии и природопользования горных территорий. Тез. докл. -Фрунзе, 1990. С. 13-22.

16. Национальный доклад о состоянии окружающей среды 1998-1999 гг. Отв. ред. Ы.А. Даиров. -Бишкек, 2000.

17. Озеро Иссык-Куль (очерки по физической географии). -Фрунзе: Илим, 1978. С. 210. Окружающая среда в Кыргызской Республике. Нацстатком Кыргызской Республики. -Бишкек, 2018. С. 87.

18. Оторбаев К.О., Тимонин Е.И., Тимохина Г.А., Попова З.Б. Экономика и охрана окружающей среды. -Бишкек, 1992. С. 18.

## ЗНАЧЕНИЕ ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОЯСОВ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ БИОСФЕРНОЙ ТЕРРИТОРИИ

**Куренкеев Толомуш Калиевич**, старший преподаватель  
Иссык-Кульский государственный университет им. К.Тыныстанова, Каракол, Кыргызстан  
e-mail: tolomusk@gmail.com

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются вопросы почвенно-климатических поясов Иссык-Кульской биосферы. Особенности их географического положения на поверхности данной территории. Разнообразные воздействия природных факторов на формирование почвенно-климатических поясов, рациональное использование земель.

**Ключевые слова:** почва, климат, ландшафт, орография, растительность, террасы, аллювий, пролювий, кустарники.

## THE IMPORTANCE OF LANDSCAPE AND CLIMATIC ZONES OF THE ISSYK-KUL BIOSPHERE TERRITORY

**Kurenkeev Tolomush Kalievich**, senior lecturer  
Issyk-Kul State University named after K.Tynystanov, Karakol, Kyrgyzstan  
e-mail: tolomusk@gmail.com

**Abstract.** This article discusses the issues of soil-climatic zones of the Issyk-Kul biosphere. Features of their geographical location on the surface of a given territory. Various impacts of natural factors on the formation of soil-climatic zones, rational use of land.

**Key words:** soil, climate, landscape, orography, vegetation, terraces, alluvium, proluvium, shrubs.

Земельные ресурсы как один из определяющих видов производственных ресурсов, источников природных благ и пространственно исторического обитания для человечества имеет огромное значение. Со временем земля стала объектом постоянного изучения и исследования, стала одним из основных изучаемых прикладных наук.

Земельные ресурсы – важные природные ресурсы, которые могут использоваться в народном хозяйстве. Важными характеристиками этого ресурса считаются: рельеф, качество почвы, площадь и др. Чтобы успешно использовать земельные ресурсы каждого отдельного района или региона жители должны четко иметь представление о ландшафтно – климатических поясах отдельной биосферы. Иссык-Кульская биосферная территория является уникальным природным комплексом, которое требует бережное и научно обоснованное отношение. И напоминание и повторное более детальное дифференцирование ландшафтно – климатических поясов всегда является актуальным.

Особенности природных условий Иссык-Кульской биосферной территории обуславливается положением ее в зоне Северных пустынь Кызыл-Кумы, Кара-Кумы, Такла-Макан и близости к центру Евразийского материка и изолированностью грандиозными хребтами Тескей и Кунгей Ала-Тоо, тем самым приподнятостью абсолютной высоты с выше 1600 метра, наличием в центре котловины не замерзающего озера. В формировании современного рельефа впоследствии образование почвенно-грунтового слоя принадлежит тектонике, масштабы развития коры выветривания тем самым обуславливающие древние и современные денудационно-аккумулятивные процессы. Но решающим фактором образования почвенного слоя и в нем развитые растительно-животного сообщество принадлежит климатическому фактору.

Иссык-Кульской котловине формировалось определенные климатические закономерности, среди которых важнейшими является различие в увлажнении западной и восточной части котловины, связанные с барьерным влиянием хребтов окружающих котловин, что коэффициент увлажнения меняется с запада на восток 0,08 до 0,5 и выше.

Для котловины характерен своеобразный ветровой режим, с запада дующий – «Улан», нередко достигающие значительные силы 15 м/с, а иногда до 40 м/с, и с востока сезонно господствующие – «Сан-Таш». В котловине постоянно господствуют сезонные: весенне-осенние и горно-долинные ветры бризы.

В климатической особенности характерна значительная продолжительность солнечного сияния – 2800 часов с интенсивностью солнечной радиации с годовым объёмом суммарной радиации 139,2 ккал/см<sup>2</sup> что превышает Давосе (Швейцария) – 130 ккал/см<sup>2</sup> и на Тбилиси (Кавказ) – 124 ккал/см<sup>2</sup> и незначительными периодами до 2,5 месяца – зимой ультрафиолетовыми ослаблением радиации. Приподнятость котловины над уровнем моря до высоты 1607 м придает климату черты горного типа, в связи чем в течение года наблюдается понижение давления по сравнению с равнинами, что обуславливает снижение парциального давления кислорода и наличие незамерзающего озера – черты морского климата с четко выраженностью бризов, что способствует интенсивному обмену воздушных масс высокогорья и прибрежной зоны озера.

Гидрографической сети насчитывают свыше 80 рек различной величины с малой и многоводности, Западной части котловины, где осадков выпадает до 100 мм/год мало создается условия для формирования речного стока, здесь модуль от 3 до 8 л/сек/км<sup>2</sup>. В восточной части осадки выпадают до 600 мм/год и величина среднего модуля стока увеличивается от 9 до 20 л/сек/км<sup>2</sup>. Все реки считаются типично горными – берущие начало от высокогорных ледников и наземных вод. В пределах котловины широко известны 17 минеральных и термальных источников имеющих бальнеологическое значение как Жети-Огузское, Ак-Суйское, Алтын-Арашанское, Жыргаланское и Чон-Кызыл-Суйское, которые своими лечебными свойствами и запасами не уступают известным источникам Крыма, Кавказа и Камчатки.

В связи с орографическими, климатическими особенностями и наличием незамерзающей обширной чаши озера прослеживается ярко выраженные дифференциации природно-климатических комплексов (в дальнейшем) с запада на восток и с юга на север. Делятся на 4 типа ландшафтов, 8 группы или типологий ландшафтов и они в свою очередь до 26 видов ландшафтов:

*I – тип. Пустынные. Группа – А.* Аккумулятивные равнины соженные рыхлыми плейстоценовыми (Q) отложениями с разреженными покровами ксерофитных кустарников на серо-бурых почвах, в которых выражены следующие виды ландшафтов;

1) Мелко – расчлененные пролювиально – аллювиальные шлейфы, щебнисто – валунно – галечные, с сильно изреженной полынно – ковыльно солянковой растительностью на серо – бурых каменистых, корбанатных почвах.

2) Аллювиально – пролювиальные шлейфы, валунно – галечные, с изреженной солянково – полынной растительностью, с караганниками, на серо-бурых высококарбонатных почвах.

3) Низкие озерные террасы, песчано-галечниково-суглистые, с «болотными» лугами на луговых и лугово-болотных, местами солончаковых почвах.

4) Низкие озерные террасы песчано-суглинистые с песчаными и галечными пляжами, преимущественно эфедрово-солянково-полынной растительностью, с колючими кустарниками на луговых почвах местами солончаковых.

*Группа – Б.* Предгорья, сложенные палеоген-неогеново-ранне плейстоценовыми (P<sub>3</sub>NQ<sub>1</sub>) с разреженной ксерофитно – кустарниковой растительностью на горных серо – бурых каменистых почвах.

5) Мелко – расчлененные изолированные возвышенности, конгломератово-песчаные, с изреженной эфедра-солянковой растительностью на маломощных серо-бурых гипсованных почвах.

6) Днища возвышенных продольных долин, галечниково-песчано-суглинистые, с изреженной полынно-солянково-луговой растительностью на серо-бурых карбонатных почвах.

*II-тип. Полупустынные. Группа – В.*

Аккумулятивные равнины, сложенные рыхлыми плейстоценовыми отложениями, преимущественно с культурной-сельскохозяйственной растительностью на серо-бурых почвах. В определенной степени распаханых.

7) Расчлененные полого – наклонные пролювиально – аллювиальные шлейфы, щебенисто-валунно-галечниковые, с культурной растительностью на орошаемых слабо-выщелоченных, серо-бурых почвах.

8) Низкие озерные террасы, песчано-галечниковые-суглинистые с песчаными и галечными пляжами, с зарослями колючих кустарников и частично с культурной растительностью на луговых и лугово-песчаных почвах.

9) Низкие озерные террасы, валунно-галечниково-песчаные, с зарослями колючих кустарников на луговых и лугово-болотных почвах.

10) Высокие озерные террасы, суглинисто-песчано-галечниковые, с культурной растительностью на солонцеватых богарных, серо-бурых почвах.

*Группа – Г.* Предгорья, сложенные палеогено-неогеново-ранне плейстоценовыми ( $P_3, N, Q_1$ ) отложениями, с ксерофильными кустарничками и злаками на горных серо-бурых почвах.

*III-тип. Степные. Группа – Д.* Аккумулятивные равнины, сложенные плейстоценовыми ( $Q_{1,2,3}$ ) отложениями преимущественно с культурной растительностью на каштановых почвах, в значительной степени распаханных.

13) Расчлененные пролювиально-аллювиальные шлейфы, валунно-галечниковые, с лессовидными суглинками на поверхности, с культурной растительностью на светло-каштановых поливных выщелоченных почвах.

14) Высокие озерные террасы, глинисто-песчанисто-галечниковые, с лессовидными суглинками на поверхности, со светло-каштановыми поливными выщелоченными почвами под культурной растительностью.

15) Высокие озерные террасы, глинисто-песчанисто-галечниковые, перекрытые с поверхности лессовидными суглинками, со светло-каштановыми карбонатными почвами под культурной растительностью.

16) Расчлененные пролювиально-аллювиальные шлейфы валунно-галечниковые, перекрытие с поверхности лессовидными суглинками, с культурной растительностью темно-каштановых почвах.

17) Слаборасчлененные пролювиально-аллювиальные шлейфы, валунно-галечниково-суглинистые, с культурной растительностью на маломощных выщелоченных поливных светло-каштановых почвах.

18) Низкие озерные террасы, песчано-суглинисто-галечниковые с лугово-болотными местами солончаковатыми почвами под кустарниковой растительностью.

*Группа – Е.* Предгорья, сложенные палеогеново-неогеново-ранне плейстоценовыми ( $P_3, N, Q_1$ ) толщами с караганниками на горно-каштановых почвах.

19) Сильнорассеченные низкие предгорья, конгломератово-песчано-глинистые, перекрытые с поверхности валунно-галечниковые и лессовидными суглинками, преимущественно с полынно-типчачково-ковыльной растительностью на карбонатных светло-каштановых почвах.

20) Низкие холмисто-увалисто-грядовые предгорья, песчано-глинисто-конгломератовые, перекрытие с поверхности валунно-галечниками и лессовидными отложениями, преимущественно с полынно-типчачково-ковыльной растительностью на горных светло-каштановых почвах.

*IV – тип. Луговостепные. Группа – Ж.* Аккумулятивные равнины, сложенные плейстоценовыми ( $Q_{1,2,3}$ ) отложениями с культурной растительностью на черно-земновидных почвах.

21) Высокие озерные террасы, суглинисто-песчано-галечниковые, перекрытие с поверхности суглинками с культурной растительностью на поливных черноземовидных и лугово-черноземных почвах.

22) Низкие озерные террасы песчано-суглинистые «болотами» и кустарниковой растительностью на луговых и лугово-болотных, почвах, местами солончаковых.

23) Слаборасчлененные пролювиально-аллювиальные шлейфы, щебенисто-суглинистые, с культурной растительностью на поливных лугово-степных, темно-бурых и лугово-черноземных почвах.

*Группа – З.* Предгорья сложенные палеогено-неогеново-ранне плейстоценовыми ( $P_3, N, Q_1$ ) толщами преимущественно с разнотравно-злаковой и высокотравной, злаково-разнотравной растительностью на горных черноземовидных почвах.

24) Высокие, сильно-расчлененные предгорья, конгломератово-песчано-глинистые, преимущественно с ирисово-разнотравно-пустынно-овсецовой растительностью и кустарниками на черноземовидных выщелоченных почвах.

25) Высокие увалисто-грядовые предгорья, песчано-глинисто-конгломератовые, с высокотравной злаково-разнотравной, горно луговой растительностью на горно-луговых черноземовидных почвах.

26) Долины крупных рек, песчано-галечниковых, с болотами и кустарниками на лугово-болотных почвах преимущественно галечниках.

Как выше указанных работах ландшафты прибрежной зоны Иссык-Кульской биосферы в качестве высшей таксономической единицы приняты типы ландшафтов отличающиеся друг от друга литологией, возраста слагающие горные породы и от характера рельефа. В свою очередь в пределах типов ландшафтов дальнейшая дифференциация физико-географические показатели находится биогеографических, геохимическими почвенно-растительными показателями.

### Список литературы

1. Атлас Кыргызской ССР. Том 1. М. 1987 г.
2. Азыкова Э.К. Ландшафтная карта Иссык-Кульской впадины. – В книге «Структура и динамика компонентов природы Тянь-Шаня». Фрунзе 1973.
3. Аргентов К.И. «Горный журнал». Том 1. ЕП, 1911.
4. Аргентов И.Ф. Эрозия почв на пастбищах Киргизии и пути повышения их продуктивности. – В книге «Охраняйте природу». Фрунзе. 1971. Стр. 63-77.
5. Атаканов У., Исаев А., Токомбаев Ш.Т. Экзогенные рельефообразующие процессы. VII Пленум геоморфологической комиссии при отделении наук о Земле АН СССР. Киев. 1968. Часть 1,2.
6. Быков Е.К. Механизм образования некоторых конечных морен и роль водных эрозии в динамике ледника. –В книге; «Некоторые закономерности оледенения Тянь-Шаня». Фрунзе 1971.
7. Благообразов В.А., Глушков М.И. Распространение глинистого карста и формы карстового рельефа в Киргизии. – Работы Тянь-Шаньской физ-географ. станции. Фрунзе., 1962. Выпуск 5.
8. Бондарев Л.Г. Некоторые линейные формы микрорельефа пригляциальной зоны.- В книге «Некоторые закономерности оледенения Тянь-Шаня». Фрунзе., 1971г.
9. Бондарев Л.Г. Некоторые линейные формы микрорельефа пригляциальной зоны. – В книге «Некоторые закономерности оледенения Тянь-Шаня». Фрунзе. 1971г.
10. Бондарева В.Я. Формирование почвенного покрова на различных эрозионно-денудационных уровнях в верховьях Большого Нарына и Сары-Чата.- Тез.док. IV-научн. конфер. Работы Тянь-Шаньской физ-географ. станции. Фрунзе., 1989г.
11. Власова Л.К., Беримкулова Б.А. Эрозия почв в предгорной зоне Киргизского хребта, - В сбор.; «Современные рельефообразующие процессы на территории Казахстана». Алма-Ата., 1988г.
12. Влияние изменений климата на горную экосистему Тянь-Шаня (На примере Иссык-Кульского и Чуйского бассейнов). Под редакцией «Академика Маматканова Д.М. Бишкек. Изд. Нур\_АС., 2014г.
13. Гвоздицкий Н.А. Карстовые явления в Центральном и Внутреннем Тянь-Шане. – Вестник МГУ., Сория, Биология, Биология, почвоведен. геология, география., №1, 1959г.
14. Герасимов И.П. Палеогеографическая загадка Иссык-Куля.- В книге:., «Географические исслед. В Централь. Тянь-Шане» М. Издатель. АН СССР. 1953г.
15. Герасимов Ю.В. Смирнова Л.М. Междуречье Чычкан-Ак-Терек ключ к истории развития Иссык-Кульской впадины в четвертичное время. – В книге «Физ-геогр. Исслед. оз. Иссык-Куль и его берегов»., 1988г.
16. Глазовская М.А. Влияние микроорганизмов на процессы выветривания первичных материалов.- Изв. АН Казах. ССР. Сер. Почвоведение. 1950., вып. 6.
17. Глазовская М.А. Образование мелкоземистых накоплений на осыпях и селевых конусах выноса в горнолесном поясе хребта Терской Ала-Тоо. – ТРУ. Инст. геогр. АН СССР. Том., 67. Раб. Тянь-Шан. Физ. геог. стан. М. 1959. Вып. 5.
18. Голубев Г.Н., Цигальная И.Д. Промерзание почв на северном склоне хребта Терской Ала-Тоо. На примере басс. Р. Чон-Кызыл-Суу), Тез. докл. IV-науч. конф. Тянь-Шанской физ-географ. станции. Фрунзе. 1961г.
19. Горбунов А.П. «Сверский И.В. Селеобразующая роль мерзлых пород в Тянь-Шане.- В книге « Подземный лед». М., Издат. МГУ. 1967., вып. 3.
20. Диких А.Н., Благообразов В.А. Опыты искусственного усиления таяния некоторых ледников Тянь-Шаня. Тез. докл. V-науч. конф. Тянь-Шанской физ-географ. станции. Фрунзе. 1963г.
21. Иверанова М.И. Движение осыпей (опыт стационарного исследования движения осыпей в долине р. Чон-Кызыл-Суу).- Труды инст. Географии АН СССР. Том 60. Раб. Тянь-Шанской физ-географ. стан. М., 1954г. Вып. 4.
22. Иверанова М.И. Движение поверхностного рыхлого материала на задернованных горных склонах в лесо-луго-степном поясе северного Тянь-Шаня.- ТРУ. Инст. Географии АН СССР. Т. 75. Раб. Тянь-Шанской физ-географ. стан. М., 1959г. Вып. 6.
23. Коротаяев В.Н. Береговая зона озера Иссык-Куль. Фрунзе., 1965г.
24. Костенко Н.П. Развитие рельефа горных стран ( на примере Средней Азии). М., 1970г.
25. Костромин С.А. Берг Л.С. Проблема происхождения лёссов. АН Кыргызской ССР. Извес. Киргиз. всесоюзн. географ. общества. Фрунзе. 1963. Вып. 4.

26. Мамытов А. Ройченко Г.И. Почвенные районирование Киргизии. АН Киргиз. ССР. Отделен. Почвоведение. Фрунзе. 1961г.
27. Михайлов В.Н. Эрозия почв в Киргизской ССР. Фрунзе. 1959г.
28. Нефедова В.Б. Природные условия Иссык-Кульской котловины в связи с размещением зон отдыха. М. Изд. МГУ. Автореферат. 1968г.
29. Никофоров Л.Г., Коротаев В.Н. Особенности перемещения наносов в береговой зоны внутриконтинентальных водоемов. (на примере оз. Иссык-Куль). – В книге «Структура и динамика компонентов природы Тянь-Шаня. Фрунзе. 1973г.
30. Переслегина Р.Е. Географо-геоморфологические методы изучения плоскостного сноса в семи аридных и аридных районах (на примере предгорий Средней Азии).- В книге: «Соврем.экзоген. рельефооб., его изучение и прогноз». М., 1984г.
31. Почвы Киргизской ССР. (Отв. ред. Академик Мамытов А.М.) Фрунзе. Изд. «Илим». 1974г.
32. Ранцман Е.Я. Типы рельефа горного обрамления Иссык-Кульской котловины в связи с новейшими структурами.- Труды инстит. географии АН СССР. Вып. 67. Работы Тянь-Шанской физ.геогр. стан. М., 1956г.
33. Сыдыков Дж. Геоморфология и палеогеография бассейна реки Малый Нарын. (Внутренний Тянь-Шань) в четвертичном периоде. Фрунзе-Покровка. 1986г. Диссертация. кандидат. географ. наук.
34. Токомбаев Ш.Т. Геоморфология Чон-Кемин-Боомского района Северного Тянь-Шаня. Фрунзе. 1969г.

## СЕКЦИЯ 2.6. ИННОВАЦИИ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ И БИОТЕХНОЛОГИИ

УДК 636

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ОВЦЕВОДСТВА И КОЗОВОДСТВА В ЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ

**Агейкин Артём Геннадьевич**, старший преподаватель  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: k9a190@mail.ru

**Нагибина Анна Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет Красноярск, Россия  
e-mail: lesyn.82@mail.ru

**Удалова Татьяна Анатольевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет Красноярск, Россия  
e-mail: udalova\_08@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлено состояние и анализ развития овцеводства и козоводства в Красноярском крае, Республике Хакасия и Тыва. В результате проведенных исследований установлено, что общее поголовье овец на 01.01.2022 года в крае, Республике Хакасия и Тыва, составило –56,0 тыс. гол., 328,6 и 893,9 тыс. гол., в том числе в сельхозорганизациях – 1,9 тыс. гол., 25,0 тыс. и 186,4 тыс. гол.; коз – 16,5 тыс. гол., 5,3 и 309,5 тыс. гол. в том числе в сельхозорганизациях в Республике Тыва – 23,4 тыс. гол. Оценка состояния современного состояния пастбищ и определенные запасы кормов, свидетельствуют о целесообразности увеличения численности овец, коз в Красноярском крае до 200-300 тыс. и в Республиках Хакасия до 500-600 тыс. и Тыва до 1,0 млн. гол., без экологического ущерба сельскохозяйственным угодьям. При этом нагрузка овец, коз на 1 га в Хакасии будет примерно такой же, как и в Тыве, а в крае значительно меньше.

**Ключевые слова:** овцы, козы, мытая шерсть, пух, баранина, настриг, эдильбаевская порода, красноярская тонкорунная порода.

### CURRENT STATE AND ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF SHEEP AND GOAT BREEDING IN YENISEI SIBERIA

**Ageikin Artyom Gennadievich**, senior lecturer  
Krasnoyarsk State Agrarian University Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: k9a190@mail.ru

**Nagibina Anna Alexandrovna**, candidate of agricultural sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: lesyn.82@mail.ru

**Udalova Tatyana Anatolyevna**, candidate of agricultural sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: udalova\_08@mail.ru

**Abstract.** The article presents the state and analysis of the development of sheep and goat breeding in the Krasnoyarsk Territory, the Republic of Khakassia and Tyva. As a result of the research, it was established that the total number of sheep as of 01/01/2022 in the region, the Republic of Khakassia and Tyva, amounted to -56.0 thousand heads, 328.6 and 893.9 thousand heads, including in agricultural organizations – 1.9 thousand goals, 25.0 thousand and 186.4 thousand goals; goats - 16.5 thousand heads, 5.3 and 309.5 thousand heads. including in agricultural organizations in the Republic of Tyva - 23.4 thousand goals. An assessment of the current state of pastures and certain feed reserves indicate the feasibility of increasing the number of sheep and goats in the Krasnoyarsk Territory to 200-300 thousand and in the Republics of Khakassia to 500-600 thousand and Tyva to 1.0 million heads, without environmental damage to agricultural land. At the same time, the load of sheep and goats per 1 hectare in Khakassia will be approximately the same as in Tyva, and in the region it will be much less.

**Key words:** sheep, goats, washed wool, fluff, lamb, sheared, edilbaev breed, krasnoyarsk fine-fleece breed.

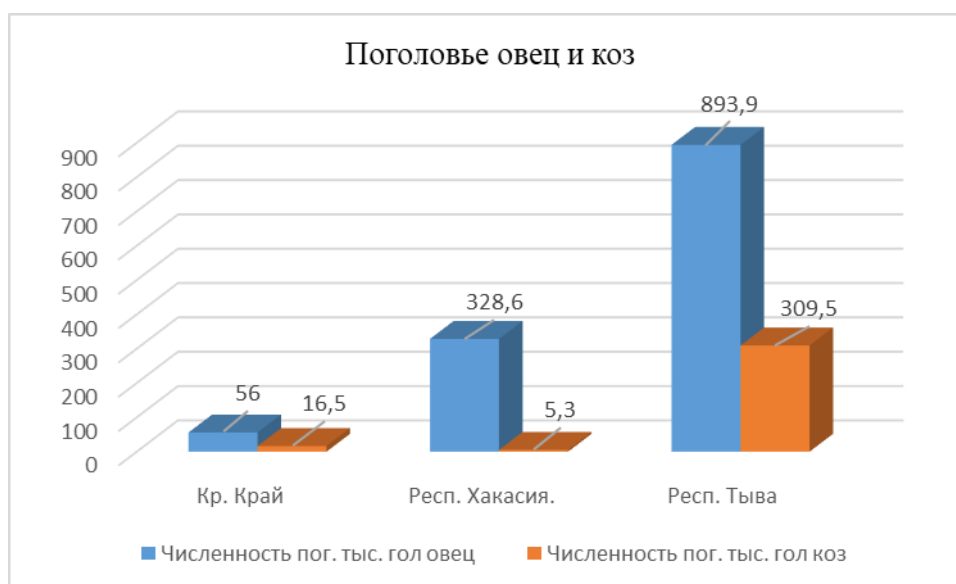


Овцеводство и козоводство были и остаются стратегическими отраслями народного хозяйства и являются важными для сырьевой базы легкой и кожевенной промышленности, а благодаря высокой приспособленности животных к условиям круглогодичного пастбищного содержания, они способны давать баранину, козлятину высокого качества и другую продукцию. Почти за трехсотлетнюю историю развития продуктивного овцеводства и козоводства в Красноярском крае и Республиках Хакасия, Тыва отрасли переживали периоды бурного подъема и заметного спада. Это было связано с войнами, коллективизацией, конъюнктурой цен и конкуренцией шерсти и пуха на мировом рынке, но всегда возрождались в качестве экономически выгодных направлений сельскохозяйственного производства [11].

В настоящее время овцеводство и козоводство изучаемых регионов находится в кризисном состоянии.

Наиболее стабильно отрасль развивалась до 1990 г. Общая численность овец в хозяйствах разных категорий Республики Хакасия достигала 1,419 тыс. гол., в т. ч. овцематок 650 тыс. гол. средний настриг шерсти с овцы в целом по республике составлял 4,4 кг, а валовое производство – 6,5 тыс. т в Красноярском крае численность поголовья овец была на уровне - 741 тыс. гол., в Республике Тыва - 1,226 тыс. гол. соответственно [2].

Общее поголовье овец на 01.01.2022 года в крае, Республике Хакасия и Тыва, составило – 56,0 тыс. гол., 328,6 и 893,9 тыс. гол., в том числе в сельхозорганизациях – 1,9 тыс. гол., 25,0 тыс. и 186,4 тыс. гол.; коз – 16,5 тыс. гол., 5,3 и 309,5 тыс. гол. в том числе в сельхозорганизациях в Республике Тыва – 23,4 тыс. гол. (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Численность поголовья овец и коз, тыс. гол.**

Поголовье овец и коз, содержащиеся в Республике Тыва превосходит аналогичный показатель по численности в Республике Хакасия в 2,7 и 58,9 раза, в Красноярском крае в 15,9 и 18,7 раза.

Среднегодовой настриг шерсти с одной овцы в физическом весе, составил в Красноярском крае – 2,0 кг, в Хакасии – 2,2 и Тыве – 1,1 кг, а общее производство мытой шерсти составило - 6,0 т, 39,0 и 316,0 т.

С 2000 года численность поголовья овец в Республике Хакасия и Тыва возросла на 169,2 и 240,9 тыс. гол. овец, в Красноярском крае наблюдалось снижение численности поголовья овец на 68,8 тыс. гол [5].

Согласно материала перспективного плана селекционно-племенной работы в овцеводстве Республики Хакасия на 2021-2030 годы, повышение продуктивных и племенных качеств овец, коз следует начинать, следует начинать, прежде всего, с восстановления поголовья, то небольшое количество овец красноярской тонкорунной породы, которое находится в сельскохозяйственных организациях, необходимо совершенствовать в направлении повышения живой массы и мясных качеств. На их основе создавать новые типы, разрабатывать и внедрять малозатратные технологии ведения отрасли, эффективно использовать пастбища и совершенствовать работу с кадрами. То

есть, проблема стабилизации и роста численности овец, коз в крае и республиках приобретает государственную значимость, а овцеводство и козоводство следует рассматривать как отрасли, обеспечивающие рациональное использование земли, занятость населения и др.

В новых условиях хозяйствования необходима такая овца и коза, которая характеризовалась бы высокой приспособленностью к условиям круглогодичного пастбищного содержания, имела отличный материнский инстинкт, что способствовало бы максимальной сохранности ягнят, козлят, а молодняк отличался высокой трансформацией пастбищного корма в продукцию. В течение короткого лета он должен быстро нагуливаться, набирать живую массу, откладывать жир под кожей и в курдюке и тем самым был адаптирован к условиям суровой зимы. Продуктивность животных должна быть в пределах: живая масса баранов-производителей 75-80 кг, маток 45-50 кг, настриг шерсти 2-2,5 кг и 1,5-1,7 кг, выход мытой шерсти 65%, плодовитость маток 110%, деловой выход ягнят 105%, масса туш баранчиков в возрасте 8-месяцев 13-15 кг [8].

В настоящее время затраты на содержание овец в хозяйствах окупаются на 85-95% от реализации баранины, и на 15-5% за счет шерсти и шубно-мехового сырья [6]. В данном случае многое зависит от живой массы реализованного молодняка в год рождения и настрига мытой шерсти (тонкой, полутонкой, грубой, полугрубой). В январе 2024 г. согласно данным ЕМИСС, рыночная стоимость 1 кг молодой баранины в изучаемых регионах находилась на уровне 550-650 руб., а стоимость 1 кг мытой мериносовой шерсти 60-64 качества - 480 руб., а полутонкой 56-58 качества - 300 руб., а грубой и того меньше.

Поэтому в перспективе следует ожидать более высокого процента окупаемости затрат от продажи шерсти, к тому же стоимость баранины вероятнее всего сохранится на уровне -650-700 руб. за кг и более. В этой связи целесообразно генофонд красноярской тонкорунной породы увеличить и поддерживать на уровне 10-15 тыс. овец (Ужурский, Минусинский, Аскизский, Усть-Абаканский и Ширинский районы), предусмотреть разведение овец разных направлений продуктивности (тонкорунных, полутонкорунных, полугрубошерстных и грубошерстных) и их помесей. При этом тонкорунных целесообразно иметь 8-12%, полутонкорунных 15-20, полугрубошерстных 40-50 и грубошерстных 25-30% от общего их количества. Быстро меняющаяся экономическая ситуация в России будет корректировать данное соотношение в нужном направлении.

Селекцию с животными направить на улучшение скороспелости, мясных качеств, шубно-мехового сырья, повышения настрига ковровой шерсти и улучшение ее качества. Известно, что настриг чистой шерсти, зависит от количества волокон в руне, и средней массы одного волокна. Одновременно с этим количество волокон в руне тесно связано с площадью шерстного поля и густотой шерсти. В свою очередь площадь шерстного поля зависит от живой массы, складчатости и оброслости туловища. Все это позволяет в условиях целенаправленной селекции значительно улучшить шерстную продуктивность разводимых овец.

В ближайшие годы предстоит перепрофилировать производство овцеводческой продукции в направлении получения молодой баранины.

Мясную продуктивность, как и прежде целесообразно считать на одну матку в год, которая будет зависеть от количества выращенных ягнят и массы туши одного ягненка. Известно, что количество ягнят на одну матку тесно связано с ее подготовкой к осеменению, оплодотворяемостью, суягностью, ягнением, сохранностью молодняка и частотой ягнения. В свою очередь масса туши тесно коррелирует с живой массой ягненка при реализации и убойным выходом. То есть, воспроизводительная функция маток и живая масса ягнят способны обеспечить получение большего количества баранины и значительно повысить эффективность отрасли.

В ближайшие пять лет среднегодовые объемы производства молодой баранины можно довести в Красноярском крае до 560 тонн, в Хакасии до 8,7 тыс. и Тыве 14,8 тыс. т, а в дальнейшем до 3,0 тыс. т, 10,5 и 17,5 тыс. т. Для выполнения этих целей необходимо решить следующие задачи: на каждую матку в год предусмотреть 5,5 центнеров корм, ед., при следующей структуре кормов: сено - 8%, сенаж - 8, концентраты - 20, пастбищный корм - 64, в том числе естественных - 40 и искусственных овсяно-рапсовых - 24%.

Удельный вес маток в структуре стада должен быть в пределах 65-70%, от каждой овцематки получать к отбивке 1 ягненка. Реализацию молодняка осуществлять в возрасте 5-9 мес., с живой массой 30-40 кг и более.

Работа по созданию собственной племенной базы полугрубошерстного овцеводства с ковровой шерстью в Республике Хакасия ведется уже более 25-ти лет. С этой целью используются матки красноярской тонкорунной породы, а также поместные сибирские короткошестехвостые

грубошерстные, эдильбаевские мясосальные, баядские и тувинские короткожирнохвостые полугрубошерстные особи и эдильбаевские, баядские и тувинские бараны-производители.

При использовании тувинских короткожирнохвостых и баядских баранов-производителей предусматривалось сохранить у потомства хорошую приспособленность к круглогодичному пастбищному содержанию и улучшить скороспелость и убойный выход, а баранов эдильбаевской породы - получению животных крупных, крепкой конституции с хорошо развитым курдюком.

Для выведения мясошерстного типа овец, применялось и применяется трёхпородное скрещивание. Первоначально матки красноярской тонкорунной породы скрещивались с баранами тувинской короткожирнохвостой породы, затем  $\frac{1}{2}$  помеси (Кр х ТКЖХ) скрещивались с эдильбаевскими баранами. В дальнейшем трёхпородные помеси ( $\frac{1}{2}$ Эд х  $\frac{3}{4}$  ТКЖХ х  $\frac{3}{4}$ Кр) желательного типа разводятся «в себе». В отдельных стадах поместные овцы могут улучшаться баранами других пород, в частности, полугрубошерстными баядскими и бурятскими производителями [4].

С целью повышения мясной продуктивности разводимых овец в Республику Хакасия стали завозить баранов-производителей мясной скороспелой породы – тексель. Предполагается их использовать при скрещивании с помесными тувино × эдильбаевскими ( $\frac{1}{2}$  ТКЖХ х  $\frac{1}{2}$  Эд) и эдильбай × романовскими матками ( $\frac{1}{2}$  Эд х  $\frac{1}{2}$ Ром) [3].

Использование баранов-производителей мясных пород, на помесных матках, разводимых в республиках и крае, позволит повысить скороспелость, плодовитость и улучшить мясные формы, что на сегодня является одной из актуальнейших проблем в регионе.

На сегодня при разведении существующих овец в хозяйствах (10 тыс. маток) темпы роста численности животных по годам будут невысокими. Если учесть, что ежегодная выбраковка маток составляет: 20%, выбытие ягнят от отбивки до возраста одного года - 5%. Примерно 20% ярок текущего года рождения будут достигать 70% массы взрослых маток и пойдут в случку в возрасте 8 месяцев [10].

Воспроизводство стада будет осуществляться следующим образом: в 2024 году, в случку идет 10 тыс. маток, оптимальный срок начало осеменения 10 октября - окончание 10 ноября.

В 2025 году получаем 10 тыс. ягнят (5 тыс. баранчиков и 5 тыс. ярок), в этом году в случку пойдет 8 тыс. маток и 1 тыс. ярок всего 9 тыс. гол.

В 2026 году получаем 9 тыс. ягнят (4,5 тыс. баранчиков и 4,5 тыс. ярок), в случку пойдет 7,2 тыс. маток, 3,8 тыс. ярок и 1 тыс. ярок, всего 12 тыс. гол.

В 2027 году получаем 12 тыс. ягнят (6 тыс. баранчиков и 6 тыс. ярок), в случку пойдет 9,6 тыс. маток, 3,3 тыс. ярок, и 1 тыс. ярок, всего 13,9 тыс. гол.

В 2028 году получаем 13,9 тыс. ягнят (6,95 тыс. баранчиков и 6,95 тыс. ярок), в случку пойдет 11,1 тыс. маток, 4,7 тыс. ярок и 1 тыс. ярок, всего 16,8 тыс. гол. То есть, за четыре года количество маток в стаде увеличилось на 6,8 тыс. гол. или в среднем за год — 1,7 тыс. гол.

Баранчиков выращивают, как уже было отмечено до 5-9-месячного возраста, и реализуют на мясо. Следовательно, за четыре года модельное хозяйство сможет получить более 780 тонн молодой баранины.

В настоящее время в Республике Хакасия на 1 овцу приходится 22,8 га сельскохозяйственных угодий, что больше по сравнению с Республикой Тыва в 9,5 и с южными районами Красноярского края (Курагинский, Минусинский, Краснотуранский и др.) в 2,5 раза.

Проведенный анализ современного состояния пастбищ и определение запаса кормов, свидетельствуют о целесообразности увеличения численности овец, коз в Красноярском крае до 200-300 тыс. и в Республиках Хакасия до 500-600 тыс. и Тыва до 1,0 млн. гол., без экологического ущерба сельскохозяйственным угодьям. При этом нагрузка овец, коз на 1 га в Хакасии будет примерно такой же, как и в Тыве, а в крае значительно меньше.

Ресурсосберегающую технологию выращивания молодняка овец, коз разработанную и внедренную в 18-ти хозяйствах Красноярского края и Республиках Хакасия и Тыва необходимо воссоздавать заново, то есть: создавать зимние овсяно-рапсовые, улучшать летние естественные пастбища, с обязательным их огораживанием и делением на загоны. Проект механизированной площадки при наличии небольшого поголовья может быть достаточно простой, но обязательно с использованием механизации раздачи кормов, уборки навоза, поения животных и др.

Разработанные четыре цикла выращивания молодняка нормально вписываются в производственные процессы хозяйств всех форм собственности, независимо от их размеров и одновременно с этим повышают продуктивность животных на 30% и более, увеличивают

производительность труда в 3-4 раза, выход продукции на единицу кормовой площади на 50-60%, улучшаются условия труда и быта обслуживающего персонала [9].

Для повышения шерстных и пуховых качеств коз и увеличения уровня молочной продуктивности животных, разводимых в крае и республиках целесообразно завозить козлов-производителей: горно-алтайской, альпийской, зааненской, нубийской пород коз.

С целью улучшения породных и продуктивных качеств в Республике Тыва и Красноярском крае необходимо предусмотреть ряд мер государственной поддержки, в том числе и на приобретение семени племенных животных. Так, например в Республике Хакасия возмещение затрат по данному направлению составляет 98%, на оборудование для пунктов искусственного осеменения - 95%. Сегодня овцеводы Хакасии закупают семя эдильбаевской, романовской пород овец и альпийской породы коз, пользуясь услугами АО «Красноярскагроплем» и других племенных репродукторов. Также с 2021 года из республиканского бюджета предоставляется субсидия на возмещение части затрат на содержание полученных ягнят. Ставка на ягнёнка, полученного с применением искусственного осеменения, равна 500 руб., на ягнёнка, полученного от естественной случки, - 50 руб.

Также необходимо закупить технологическое оборудование по выделке и крашению овчин, построить цеха по пошиву полушубков, тулупов, дубленок, валяной обуви и др.

Что касается технических средств для механизации производственных процессов в овцеводстве то они за последние двадцать пять лет существенно изменились в лучшую сторону. Касается это прежде всего механизации возделывания, уборки, хранения и подготовки к скармливанию кормовых культур. Одновременно с этим совершенствуются агрегаты и приборы стрижки овец, упаковки шерсти, определение выхода мытого волокна и др. Однако часть агрегатов остается прежней, это ЭСА-12 Г, ТА-1 и ДАС-350, ПГШ-1, ТШ-0,5А, ВПГ-500 и ВПЦ-25, ГПОШ-2М и ЦС-53Б и др.

Одновременно с этим появились различные препараты для борьбы с кровососущими и чесоточными клещами, что значительно упрощает ветеринарно-профилактические обработки.

В ближайшее время необходимо восстановить систему подготовки и переподготовки кадров (селекционеров, классификаторов шерсти, лаборантов, стригалей руководителей ферм, бригадиров, чабанов, техников по искусственному осеменению) и других рабочих. Важно это для того, чтобы изучить порядок и условия проведения бонитировки овец всех направлений продуктивности, а главное торговую сельскохозяйственно-промышленную классификацию шерсти.

Необходимо наладить механизма реализации и сбыта продукции, например, с помощью создания потребительских кооперативов. Кроме того, необходим государственный контроль за ценообразованием, а также дотирование сельхозпроизводителей в размерах, покрывающих затраты на производство и реализацию продукции.

При соответствующем внимании к данной отрасли со стороны региональных и федеральных властей можно за ближайшие десять лет стабилизировать поголовье в крае на уровне 175 тыс. маток и ежегодно производить более 3,0 тыс. т молодой баранины и 227т мытой шерсти, в Хакасии на уровне - 600 тыс. гол., 10,5 тыс. и 780 т, в Тыве соответственно на уровне – 1,0 млн. маток, 17,5 тыс. т баранины и 1,3 тыс. т мытой шерсти и другой продукции.

Таким образом, увеличение численности животных, производство баранины, козлятины, шерсти, пуха, овчин, козлин, молока невозможно без создания материально-технической базы, кадрового и научного обеспечения, использования ценовых, кредитных бюджетных и других регуляторов аграрной экономики, соблюдение паритета цен на продукцию, по сравнению с товарами народного потребления и услугами промышленности и др.

#### Список литературы

1. Волков А.Д. Учебное пособие. Практикум по технологии производства продуктов овцеводства и козоводства / А. Д. Волков. - Спб. М. Краснодар.: «Лань», 2008 - 203 с.
2. Дмитриева, М. А. Состояние и перспективы развития овцеводства в Хакасии / М.А. Дмитриева // Главный зоотехник. 2018. - № 12. С. 12-15.
3. Дмитриева, М.А. Конституциональные особенности овец разного происхождения / М.А. Дмитриева, Ю.Н. Овчинников // Морфология животных. 2019. - № 3. С. 31-33.
4. Дмитриева, М.А. Мясная продуктивность 8-месячных баранчиков разного происхождения / М.А. Дмитриева, В.А. Мороз // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. Том 3. 2014. - № 3. 59-62.

5. Егоров, М.В. Овцеводство и козоводство Российской Федерации в цифрах / М.В. Егоров, С.Е. Тяпугин, В.В. Чернов. – Ставрополь, 2021. – 120 с.
6. Ерохин А.И. Овцеводство. Учебник. / А.И. Ерохин, С.А. Ерохин. - М.: Моск. Гос. Ун-т, 2004. — 480 с.
7. Лушникова, О.Л. Проблемы овцеводства и механизмы его восстановления (на примере Тувы и Хакасии) / О.Л. Лушникова // Форум молодых ученых. 2018. - № 12 (28). С 103-111.
8. Перспективный план селекционно-племенной работы в овцеводстве Республики Хакасия на 2021-2030 годы / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Хакасия, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии; разработали: Дмитриева М. А. и др. – Абакан : Бригантина, 2021 Библиогр.: с. 119 (10 назв.).
9. Похабов В.Ф. Организация производственных процессов в овцеводстве по технологическим циклам (рекомендации). / В.Ф. Похабов, А.Д. Волков и др. - Россельхозиздат, 1985. - 38 с.
10. Похабов, В.Ф. План племенной работы с красноярской породой овец / В.Ф. Похабов, А.Д. Волков. - Красноярск, 1973. - 150 с.
11. Цугленок Н.В. Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на территории Красноярского края на 2009-2011 годы и на период до 2017 года. / Н.В. Цугленок, М.Г. Озерова, А.Д. Волков и др. - Красноярск: КрасГАУ, 2008. - С.92-96.

УДК 638.162.3:633.87

### **ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МЕДА С ЖИВИЦЕЙ**

**Владимцева Татьяна Михайловна**, кандидат биологических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: grits.t@yandex.ru

**Аннотация:** В статье описываются результаты исследований свойств натурального клеверного меда и кедрового меда, полученного путем смешивания двух компонентов в определенной пропорции с кедровой смолой (живицей). В задачи исследований входило изучение органолептических, физико-химических и микробиологических свойств клеверного меда и меда с живицей, изменений, которые происходят при получении этого продукта, а так же их влияния на качество и безопасность для организма. Выявлено, внесение кедровой смолы в клеверный мед в количестве 1,5 г / 100 г улучшает органолептические показатели готового продукта на 3 балла по сравнению с контролем и снижает на 1 % общую кислотность меда.

**Ключевые слова:** мед, кедровая живица, клевер, органолептические показатели, микробиологическая безопасность, патогенные микроорганизмы.

### **STUDYING THE QUALITY INDICATORS OF HONEY WITH OLEORESIN**

**Vladimirtseva Tatyana Mikhailovna**, candidate of biological sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: grits.t@yandex.ru

**Abstract.** The article describes the results of research on the properties of natural clover honey and cedar honey obtained by mixing two components in a certain proportion with cedar resin (oleoresin). The research objectives included the study of the organoleptic, physico-chemical and microbiological properties of clover honey and honey with oleoresin, the changes that occur when this product is obtained, as well as their impact on quality and safety for the body. It was found that the addition of cedar resin to clover honey in an amount of 1.5 g / 100 g improves the organoleptic characteristics of the finished product by 3 points compared with the control and reduces the total acidity of honey by 1%.

**Key words:** honey, cedar oleoresin, clover, organoleptic parameters, microbiological safety, pathogenic microorganisms.

Мед - продукт пчеловодства, содержащий значительное количество полезных веществ для организма человека (углеводы, витамины, аминокислоты, минеральные вещества и др.). Кедровый мед продукт пчеловодства, в котором искусственно смешивается медовый нектар с растений, цветов и кустарников с кедровой смолой – живицей или терпентином, которая выделяется при повреждении древесного покрова деревьев преимущественно хвойных пород. Существуют различные виды древесных смол, но живица кедр по своим уникальным целебным и питательным свойствам считается лучшей. Это жидкая смесь терпенов и терпеноидов, которые осуществляют обеззараживающие и защитные свойства деревьев. Особенность необычного смолистого меда заключается в том, что его состав нельзя воспроизвести в промышленных объемах, так как мед собирают пчелы, а живицу заготавливают вручную в таежных кедровых лесах, тщательно очищая от кусочков коры. Смола сибирской сосны, добывается преимущественно в Сибири, в том числе и Красноярском крае [7,8].

Питательность каждого вида меда зависят от свойств преобладающего медоноса, особенно ценится клевер. Процентное содержание компонентов в клеверном меде составляет: углеводов, а именно фруктозы, глюкозы, сахарозы, мальтозы и других дисахаридов – 82 %, минералов - менее 1 %, водорастворимых витаминов, белков, ферментов и аминокислот - до 4 %, общее содержание консервантов, дубильных веществ и эфирных масел – 2,8 % [1].

В химическом составе живицы около 15 % занимают терпены (лимонен, камфен), 32 % летучие вещества, около 77,5 % приходится на смоляные кислоты (пимаровая, сапиновая, декстропимаровая, абиетиновая, палюстровая, и другие), 0,3 % жирные кислоты (лауриновая, стеариновая, олеиновая), вода – 7 %, резинолы - не имеющие цвета смоляные спирты, витамины А, С, Д. Смола кедр бесцветная и прозрачная, имеет вязкую структуру, хвойный запах и высокую плотность [9]. После пребывания на открытом воздухе загустевает, изменяя цвет на светло- или тёмно-коричневый, и теряет большое количество эфирных масел (Рисунок 1).



*Рисунок 1 – Живица кедр*

Цель работы изучение показателей качества меда с живицей. Задачи исследования - определение качественных характеристик: органолептических, химических и токсикологических показателей безопасности полученных продуктов. Опыт и лабораторные исследования проводились в Красноярском Государственном аграрном университете по схеме (Таблица 1).

Мед получали с пасеки ЛПХ «Корженевский А.М.» Емельяновского района, д. Крутая, живицу приобретали через интернет-магазин «АлтайМаг».

*Таблица 1 - Схема опыта*

Образец	Рецептура	Медоносное растение	Время года, сбора меда	Порода пчел	Дней опыта	Исследуемые показатели
Контрольный	ГОСТ19792-2017	Клевер лат. <i>Trifolium</i>	Июнь-июль	Среднерусская	45	Органолептические Химические Токсикологические
Опытный 1	1,5 г живицы на 100 г меда					
Опытный 2	2,5 г живицы на 100 г меда					

Исследовали три образца – два опытных, в которые вносили 1, 5 и 2,5 г живицы на 100 г клеверного меда и контрольный клеверный мед без добавок. Опыт продолжался 45 дней, в период с июня по июль месяц. Изучались качественные показатели образцов меда органолептические (цвет, вкус, запах, консистенция); химические: влажность, содержание сахарозы и восстанавливающих сахаров, диастазное число, кислотность, одновременно изучали наличие токсических веществ.

**Материалы и методы исследований.** Для приготовления кедрового мёда использовали клеверный мед и кедровую смолу (живицу). Живица в высушенном виде не используется, поэтому ее растапливали на водяной бане марки Армед НН-s4, при температуре плюс 102<sup>0</sup>С. После того, как смесь стала жидкой и пластичной, в нее вводили клеверный мед в пропорции 1 (живицы) : 60 (меда). Все компоненты взвешивали с помощью электронного устройства марки andEk 4100i. После добавления ингредиенты непрерывно перемешивали в течение 10 минут. Затем снимали и охлаждали. Для определения органолептических показателей представленных образцов меда, была создана экспертная комиссия из 7 человек, которая оценивала вкусовые свойства контрольного и опытных образцов меда. Содержание влаги (водность) меда, восстанавливающих сахаров и сахарозы, диастазное число и кислотность изучали стандартными методами по [2, 3, 4, 5], наличие токсических веществ изучали согласно [6].

**Результаты исследований.** Результаты органолептических исследований меда показаны в таблице 2.

*Таблица 2 - Результаты органолептических исследований меда*

<b>Образец</b>	<b>Контрольный</b>	<b>Опытный 1</b>	<b>Опытный 2</b>
Цвет	светло янтарный прозрачный	желтоватый прозрачный	темно-желтый прозрачный
Вкус	приятный, сладкий, фруктовое послевкусие	сладкий, с легким послевкусием хвои	сладкий, с пряным, слегка горьковатым привкусом хвои
Аромат	слабый цветочный без постороннего запаха	легкий хвойный аромат	терпкий хвойный аромат
Консистенция	слегка тягучая	тягучая	вязкая
Механические примеси	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Признаки брожения	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют

Из данных таблицы 2 можно сделать вывод, что клеверный мед без добавки имеет светло янтарный цвет, сладковато-фруктовый вкус и слегка тягучую консистенцию, тогда как внесение 1,5 г живицы на 100 г клеверного меда изменило цвет продукта на желтоватый, добавило легкий привкус и запах хвои, а консистенция стала тягучей. Увеличение добавки живицы до 2,5 г привело к изменению всех органолептических показателей, т.е. цвет меда стал темно-желтым, запах терпким хвойным, а консистенция стала вязкой. Механические примеси и признаки брожения во всех образцах не обнаружены (Рисунок 2).



**Рисунок 2 – Образцы меда: а - контрольный, б - опытный 1, в - опытный 2**  
Результаты бальной оценки органолептических показателей меда показаны в таблице 3.

**Таблица 3 - Результаты органолептических исследований меда, баллы**

Образец	Цвет	Вкус	Аромат	Консистенция	Итого
Контрольный	5	4	4	4	17
Опытный 1	5	5	5	5	20
Опытный 2	4	3	4	4	15

Согласно данным таблицы 3 можно сделать вывод, что по органолептическим показателям опытный образец 1 превосходит контрольный на 3 балла, а опытный образец 2, уступает контрольному 2 балла и опытному образцу 1 - 5 баллов. Результаты химических исследований представлены в таблице 4.

**Таблица 4 - Результаты химических исследований меда**

Образец	Массовая доля воды, %, не более	Массовая доля сахарозы, % не более	Диастазное число, ед. Готе	Общая кислотность, мг/100 г меда не более	Массовая доля редуцирующих сахаров, в пересчете на инвертный сахар, %, не менее
Контрольный	18,3	5	14,8	40,2	65
Опытный 1	17	5	14,8	39,2	65
Опытный 2	17	5	14,8	39	64,9

Из данных таблицы 3 можно сделать вывод, что массовая доля сахарозы, диастазное число во всех образцах не изменились, на 1,3 % снизилась массовая доля воды и общая кислотность в опытных образцах 1 и 2, по сравнению с контрольным образцом. В опытном образце 2 на 0,1 % снизилась массовая доля редуцирующих сахаров по сравнению с опытным образцом 1 и контрольным. Результаты исследований безопасности меда добавкой представлены в таблице 5.

**Таблица 5 – Результаты токсикологических исследований меда**

Токсические элементы, мг/кг	Образцы		
	контрольный	опытный 1	опытный 2
Свинец	1,0-0,2	1,0-0,2	1,0-0,2
Мышьяк	0,5-0,015	0,5-0,015	0,5-0,015
Кадмий	0,05-0,003	0,05-0,003	0,05-0,003
Антибиотики тетрациклиновая группа	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
Пестициды гексахлорцикло-гексан (а, в, у-изомеры) ДДТ и его метаболиты	0,005-0,005	0,005-0,005	0,005-0,005

Результаты токсикологических исследований, представленные в таблице 5, показывают, что все исследованные образцы меда полностью удовлетворяют гигиеническим требованиям безопасности пищевых продуктов и требованиям, установленным нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также соответствует международным стандартам.

Таким образом, внесение кедровой смолы (живицы) в количестве 1,5 г / 100 г клеверного меда улучшает органолептические показатели готового продукта, сохраняя все полезные свойства, которые содержатся в клеверном меде, при этом снижает общую кислотность и по показателям безопасными



### Список литературы:

1. ГОСТ 19792-2017 Мед натуральный. Технические условия. Введен 01.01.2019. М.: Стандартиформ, 2017. – 12 с.
2. ГОСТ 31774-2012 Мед. Рефрактометрический метод определения воды Введен 07.01.2013. М.: Стандартиформ, 2012. – 5 с.
3. ГОСТ 32167-2013 Мед. Методы определения сахаров. Введен 01.01.2014. М.: Стандартиформ, 2013. – 11 с.
4. ГОСТ 32169-2013 Мед. Метод определения водородного показателя и свободной кислотности. Введен 01.01.2014. М.: Стандартиформ, 2013. – 11 с.
5. ГОСТ 34232-2017 Мед. Методы определения активности сахаразы, диастазного числа, нерастворимых веществ. Введен 01.01.2019. М.: Стандартиформ, 2017. – 15 с.
6. ГОСТ Р 56634-2015. Продукты пчеловодства. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. Введен в действие 01.01.2017. М.: Стандартиформ, 2020. – 6 с.
7. Бутко, М. П. Требования по обеспечению безопасности и ветеринарно-санитарная экспертиза мёда пчелиного / М.П. Бутко, А.С. Герасимов, Т.Ф. Посконная, А.М. Смирнов, Р.Т. Ключко, П.А. Попов // Издательский дом «Научная библиотека», 2019. – 55 с.
8. Бурмистрова, Л.А. Влияние механического измельчения кристаллов меда на его качество / Л.А. Бурмистрова, Т.М. Русакова, М.Н. Харитоновна // Пчеловодство. - № 5. - 2018. - С. 22-25.
9. Неверова, А.И. Изучение лекарственных свойств живицы кедровой создание масляной настойки (аналога рыночной продукции) / А.И. Неверова // Старт в науке. – 2019. - № 3. - С.173-175.

УДК 619-616.5-616.98

### АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НОДУЛЯРНОГО ДЕРМАТИТА В МИРЕ

**Гавриленко Ирина Владимировна**, кандидат ветеринарных наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: giv2710@mail.ru

**Аннотация.** В настоящее время заболевание нодулярный дерматит (заразный узелковый дерматит, ЗУД) активно распространяется по всему миру. Сложность мероприятий по предотвращению развития этой ситуации и значительный экономический ущерб делают необходимым всестороннее изучение данного заболевания.

**Ключевые слова:** ветеринария, крупный рогатый скот, нодулярный дерматит, заразный узелковый дерматит, ЗУД, дерматит животных, распространение дерматита.

### ANALYSIS OF THE SPREAD OF NODULAR DERMATITIS IN THE WORLD

**Gavrilenko Irina Vladimirovna**, candidate of veterinary sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: giv2710@mail.ru

**Abstract.** Currently, the disease nodular dermatitis (contagious nodular dermatitis, LSD) is actively spreading throughout the world. The complexity of measures to prevent the development of this situation and significant economic damage make it necessary to comprehensively study this disease.

**Key words:** veterinary medicine, cattle, nodular dermatitis, contagious nodular dermatitis, LSD, animal dermatitis, spread of dermatitis.

Нодулярный дерматит (узелковый дерматит; *Dermatitis nodularis bovis* – лат., Lumpy skin disease (LSD), заразный узелковый дерматит ЗУД) – вирусная высоко контагиозная эмерджентная (возникающая неожиданно) выходящая за пределы государства болезнь крупного рогатого скота. Возбудитель болезни - ДНК-содержащий оболочечный вирус из семейства *Poxviridae* рода *Capripoxvirus*, который относится к группе *Neethling*. Вирус ЗУД антигенами схож с вирусом оспы коз и овец, характеризуется поражениями кожи оспинами в форме узелков (нодулов). Вспышки нодулярного дерматита приносят высокие экономические потери, от которых страдают животноводческие хозяйства, разводящие крупный рогатый скот, но наибольшие потери несут

личные фермерские хозяйства (ЛФХ) и частные подворья граждан. Нодулярный дерматит приносит ущерб производствам, которые связаны с разведением крупного рогатого скота, снижая удои молока и общее состояние здоровья животных; повреждаются шкуры животных, а также заболевание может вызывать аборт и бесплодие. Инфекцию переносят насекомые (рисунок 1), но также она может возникнуть и через употребление зараженных кормов и воды; прямые контакты между животными; естественное спаривание или искусственное осеменение. Наиболее эффективным способом недопущения распространения заболевания является вакцинация [1,2].



**Рисунок 1 - Схема распространения нодулярного (заразного узелкового) дерматита**

*Цель исследования.* Проанализировать историческое распространение заболевания. Изучить анализ распространения заболевания - нодулярный дерматит по всему миру, за 3 года (2021-2024г).

*Задачи исследования:* проанализировать распространенность заболевания нодулярный дерматит по всему миру, согласно картам, и сведениям Россельхознадзора.

*Материалы исследования.* Для анализа распространения заболевания на территории Российской Федерации и по всему миру, нами были использованы карты, опубликованные на сайте Россельхознадзора, в разделе "Эпизоотическая ситуация" [3].

*Результаты исследования.* Эпизоотические вспышки нодулярного дерматита (ЗУД) возникают периодически с разницей в несколько лет. Конкретные резервуары вируса не известны, также как и то, где и каким образом он выживает между эпизоотиями. Вспышки обычно сезонные, но могут произойти в любое время года, потому что во многих пострадавших районах нет такого сезона, когда переносчики заболевания отсутствуют [1,2].

По картам и сведениям Россельхознадзора, заразный узелковый дерматит широко распространен и является эндемичным во всей Африке (за исключением Алжира, Марокко, Туниса и Ливии). В 2013 году началось продвижение ЗУД по Ближнему Востоку (Израилю, Палестине, Иордании, Ливану, Кувейту, Саудовской Аравии, Ираку, Ирану, Оману, Йемену, Объединенным Арабским Эмиратам и Бахрейну). В 2013 году ЗУД также распространился в Турции, где в настоящее время также является эндемичным заболеванием. Далее произошли вспышки заболевания в Азербайджане (2014), Армении (2015) и Казахстане (2015), южной части Российской Федерации (Дагестане, Чечне, Краснодарском крае и Калмыкии) и Грузии (2016). В 2014 году ЗУД продвинулся в северную часть Кипра и Грецию (2015), Албанию, Болгарию, Косово, Сербию, Черногорию, Македонию (2016) (рисунок 2) [1,2,3].

В настоящее время распространение нодулярного дерматита наблюдается в северо-восточном направлении. После быстрого распространения заболевания в 2013 г по всему Ближнему Востоку, и Турции с 2013 г., ЗУД начал распространяться с 2014 г по странам Центральной Азии (Азербайджан). Стремительное распространение нодулярного дерматита в Иране и Турции (2014 г) и Кувейте (2015 г) привели к эндемичности по заболеванию в этих странах. На территории Российской Федерации вспышки нодулярного дерматита впервые были зарегистрированы в июле 2015 г., а в конце 2015 г. – в Армении. Это привело к необходимости усиления профилактических мер против данного заболевания. С 2013 г. Турция сообщает о нодулярном дерматите регулярно. В июне 2015г появилась информация о первом случае вспышки нодулярного дерматита в европейской части страны, граничащей с Грецией, и уже в августе 2015г на территории Греции, в двух хозяйствах. Данный неблагополучный район Турции находится на границе с Болгарией. В Азербайджане, Палестине, Египте, Ливане и Иране инфекция стала распространяться после контакта животных на пастбищах с КРС приграничных сопредельных стран, в которых ранее были зафиксированы вспышки ЗУД [3,4].



**Рисунок 2 - Распространение нодулярного дерматита в странах Ближнего Востока и Европы 2013-2016 гг. (по данным МЭБ на 15.07.2016г.) [3]**

Анализируя вышеуказанные данные, можно отметить, что в период с июля 2012г по июль 2016г заболевание нодулярным дерматитом охватила 18 стран, распространяясь по всей территории Ближнего Востока и продвигаясь на территорию северных стран. С августа 2013 г. по декабрь 2015 г., по данным МЭБ, в Турции зарегистрировано более 1300 очагов нодулярного дерматита, при этом за 2015г - 510 очагов болезни. В Российской Федерации за второе полугодие 2015г было выявлено 17 вспышек болезни в 3 субъектах: в Республике Дагестан, Чеченской Республике и Республике Северная Осетия – Алания. Доказаны факты механического переноса возбудителя кровососущими насекомыми и передача вируса в стадах воздушно-капельным путем. У животных регистрировали повышенную температуру тела – до 40,0–40,8 °С. По всему телу прощупывались поверхностные бугорки (узелки) величиной от 1 до 3 см в диаметре. Были отмечены увеличение поверхностных лимфоузлов и слизистые истечения из носа. Диагноз подтвердили лабораторно в сентябре 2015 г. в ФГБУ «ВНИИЗЖ» [4].

По данным Россельхознадзора за период 2021-2024 гг в Российской Федерации регулярно фиксируются вспышки нодулярного дерматита (рисунок 3,4). Полученные данные указывают, что угроза распространения заболевания слишком высока и может привести к серьезным социально-экономическим последствиям для всего животноводства. В целях недопущения распространения нодулярного дерматита в РФ при подозрении на заболевание животных - в хозяйстве вводятся ограничения, по условиям которых временно запрещается: перегруппировка животных без разрешения государственной ветеринарной службы; вывод (вывоз) из хозяйства и реализацию для племенных целей животных, потомства и генетического материала от них; использование быков-производителей для вольной случки и получения спермы; вывод (вывоз) животных для уоя без разрешения государственной ветеринарной службы; использование и реализацию молока в сыром виде. В зоне высокого риска заноса вируса все крупные хозяйства, которые специализируются на производстве молока, переводят на закрытый режим работы. Ввоз в хозяйство кормов производится только с благополучных по нодулярному дерматиту территорий [3,4].



**Рисунок 3 - Распространение заразного узелкового дерматита КРС в странах мира 2021-2022 гг. (по данным ВОЗЖ на 31.12.2021г. и 28.12.2022г.) [3]**



**Рисунок 4 - Распространение заразного узелкового дерматита КРС в странах мира 2023-2024 гг. (по данным ВОЗЖ на 29.12.2023г. и 29.02.2024г.) [3]**

На сегодняшний день в Российской Федерации нормативное регулирование по нодулярному (заразному узелковому) дерматиту представлено следующими документами [5]:

1. Приказ от 24 августа 2021 г. № 588 «Об утверждении ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота».

2. Приказ Минсельхоза России от 05.04.2017 № 166 «Об утверждении Ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота»

3. Постановление Правительства РФ от 26.05.2006 N 310 «Об отчуждении животных и изъятии продуктов животноводства при ликвидации очагов особо опасных болезней животных».

Отчетность предоставляется согласно Приказа Минсельхоза РФ от 02.04.2008 N 189 «О Регламенте предоставления информации в систему государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства» [5].

Мониторинг ситуации по ЗУД проводят согласно Приказа Минсельхоза РФ от 14.04.2009 N 137 «Об Административном регламенте исполнения Министерством сельского хозяйства Российской Федерации государственной функции организации проведения противоэпизоотических мероприятий» [6].

Что касается Российской Федерации, то эпизоотической ситуации за 25.03.2024 по данным информационно-аналитического центра управления ветнадзора, представлена на рисунке 5 [6].

**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ ВЕТНАДЗОРА ЭПИЗОТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
25 марта 2024 года

**История болезни**  
Республика Саха (Якутия): Среднеколымский улус (район), с. Ойусардах и с. Салгы-Мтар – дикие животные.  
Алтайский край: Алтайский район, с. Цыганка.  
Троицкий район, с. Петровка.  
Курганская область: Белозерский район, с. Панфилов.  
Светит карантин: Московская область: г.о. Серебряные Пруды, д. Коронино.  
Саратовская область: м.о. город Пугачев, в. Пугачевский.

Эпизоотическая ситуация	Значимость для эпизоотологии	Значимость для эпизоотологии	Значимость для эпизоотологии	Значимость для эпизоотологии	Прочие значения
ОЦЕНКА: 1	2	0	0	5	4
ИТОГ (СУММАРНАЯ ОЦЕНКА События) согласно Балльной оценке по 6 составляющим: 12					

**История болезни**  
Саратовская область: В связи с выполнением в полном объеме плана мероприятий по ликвидации эпизоотического очага бруцеллеза животных на территории крестьянского фермерского хозяйства ИИТ М.И.С. осуществляющего свою деятельность на территории Саратовского и Краснознаменского муниципальных образований Самойловского муниципального района Саратовской области: отмены ограничений по заблаговременному брассированию животных с 19 марта 2024 года.

Эпизоотическая ситуация	Значимость для эпизоотологии	Значимость для эпизоотологии	Значимость для эпизоотологии	Значимость для эпизоотологии	Прочие значения
ОЦЕНКА: 0	2	0	0	0	4
ИТОГ (СУММАРНАЯ ОЦЕНКА События) согласно Балльной оценке по 6 составляющим: 6					

**История болезни**  
Сибирская язва, профилактические мероприятия: Мурманская область: На прошлой неделе ветеринары заочными методами вакцинировали оленей оленьих угодий Сибирской язве. Процедура проходила в одном из самых отдаленных населенных пунктов Кольского полуострова – селе Канева Ловозерского района. Всего привили 2640 голов, сообщили в Мурманской области. Последний случай сибирской язве в регионе регистрировался в 1957 году.

Эпизоотическая ситуация	Значимость для эпизоотологии	Значимость для эпизоотологии	Значимость для эпизоотологии	Значимость для эпизоотологии	Прочие значения
ОЦЕНКА: 0	3	3	2	4	4
ИТОГ (СУММАРНАЯ ОЦЕНКА События) согласно Балльной оценке по 6 составляющим: 16					

**Лабораторное подтверждение заболеваний животных на территории Российской Федерации в 2024 году по данным Ветнадзора:**  
Дата постановки диагноза: 22.03.2024 г.:  
○ Бешенство: Республика Башкортостан (КРС), Ненецкий АО (овец), Ростовская область (овец).  
○ Бруцеллез: Ямало-Ненецкий АО (Северный олень).

**Научные публикации**  
СЕРИИ ОБЕИ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ ВЕТЕРИНАРИИ И ЖИВОТНОВОДСТВА  
LIBRARY.RU

Принимая во внимание, что заболевание представляет собой инфекционное непродуктивное заболевание, поражающее человека и животных, которое неизлечимо приводит к летальному исходу и не имеет доступных в настоящее время методов профилактики или лечения. Это заболевание также известно как трансмиссивная губообразная энцефалопатия (ТГЭ), характеризующееся созданием неврологических расстройств, вакуолизирующей нейропатии, включением в ней патогенной изоформы прионного белка, отсутствием иммунологического ответа на возбудитель и неизбежным летальным исходом. Принимая во внимание регистрацию спорадических случаев как среди овец и коз, трансмиссивная энцефалопатия коров, кристическое истощение оленей и губообразная энцефалопатия коров (БСЕ) могут протекать в виде энцефалит и представлять огромные экономические и социальные проблемы. Поэтому изучение прионных инфекций имеет очень важное научное значение, которыми сделаны эти исследования является разработкой методов ранней прионной диагностики этих инфекций, методов контроля продуктов на наличие патогенных прионов, изучение биологических свойств штаммов прионов и поиска методов и средств для борьбы с этими болезнями.

Вид	ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ИТОГОВОГО РЕЗУЛЬТАТА
КСТ	Содержит патоген
КСС2	Не содержит патоген
КСС3	Наличие патогена выявлено для одного вида приона
КСС4	Наличие патогена выявлено для нескольких видов прионов
КСС5	Противоположная ситуация

**Рисунок 5 - Сводное информационное сообщение по эпизоотической ситуации в РФ за 25.03.2024 (по данным информационно-аналитического центра управления ветнадзора)**

**Вывод.** В настоящее время заболевание активно распространяется по всему миру. Сложность мероприятий по предотвращению развития этой ситуации и значительный экономический ущерб делают необходимым всестороннее изучение нодулярного (заразного узелкового дерматита ЗУД). Необходимо детально изучать динамику распространения инфекции. В зонах потенциально предрасположенных к инфицированию животных необходимо усилить контроль насекомых, что является сложной, но эффективной мерой предотвращения появления болезни на новых территориях. Специальные меры в странах, находящихся в зоне риска, включают санитарную и ветеринарную профилактику, но помимо этого необходимо повышать осведомленность ветеринарных специалистов в неблагополучных регионах в отношении нодулярного (заразного узелкового) дерматита.

### Список литературы

1. Туппурайнен, Е. Заразный узелковый дерматит – Руководство для ветеринаров / Е. Туппурайнен, Ц. Александров, Д. Бельтран Алькрудо. – ФАО, 2017. [Электронный ресурс] URL: <https://www.fao.org/3/i7330r/i7330r.pdf> (дата обращения 23.03.2024)
2. Руководство по животноводству и охране здоровья животных, № 20. Рим. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО). 56 страниц. [Электронный ресурс] URL: <https://www.fao.org/3/i7330r/i7330r.pdf> (дата обращения 23.03.2024)
3. Россельхознадзор. Эпизоотическая ситуация. [Электронный ресурс] URL: <https://fsvps.gov.ru/jepizooticheskaja-situacija/> (дата обращения 23.03.2024)
4. Распространение заразного узелкового дерматита (Нодулярного дерматита) крупного рогатого скота в мире / В. П. Семкина, М. В. Жильцова, А. В. Саввин, Т. П. Акимова // Ветеринария сегодня. – 2017. – № 3(22). – С. 13-23. (дата обращения 23.03.2024)
5. Россельхознадзор. Нормативное регулирование по ЗУД. [Электронный ресурс] URL: <https://fsvps.gov.ru/jepizooticheskaja-situacija/rossija/jepidsituacija-v-rossijskoj-federacii-po-zaraznomu-uzelkovomu-dermatitu-ospe-ovec-i-koz/normativnoe-regulirovanie-po-nd/> (дата обращения 23.03.2024)
6. Россельхознадзор. Сводная информация за 25.03.2024 [Электронный ресурс] URL: <https://fsvps.gov.ru/files/informacija-ot-25-marta-2024-goda-po-jepizooticheskoy-situacii-v-rf/> (дата обращения 25.03.2024).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ КЛЕЩЕЙ, ВЫЗЫВАЮЩИХ БАБЕЗИОЗ У СОБАК В Г. КРАСНОЯРСКЕ

**Данилкина Ольга Петровна**, кандидат ветеринарных наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: danilkina\_olga79@mail.ru

**Аннотация:** Бабезиоз относится к одному из наиболее опасных заболеваний у собак. При отсутствии должного лечения возможен летальный исход. Поэтому важно знать, кто является источником распространения заболевания, выяснить, как распознать заболевание у питомца и можно ли его защитить от бабезиоза. Иксодовые клещи - имеют большое значение в эпидемиологии и эпизоотологии природноочаговых болезней. Поэтому изучение видовой принадлежности клещей – переносчиков паразитарных болезней является актуальным. В результате полученных данных выяснено, что болезнь у собак вызывают клещи трёх родов (луговой клещ, таёжный и собачий клещ).

**Ключевые слова:** бабезиоз, бабезии, собаки, луговой клещ, таёжный и собачий клещ, трансмиссивные болезни.

## DETERMINATION OF THE SPECIES OF TICKS CAUSING BABESIOSIS IN DOGS IN KRASNOYARSK

**Danilkina Olga Petrovna**, candidate of veterinary sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: danilkina\_olga79@mail.ru

**Abstract:** Babesiosis is one of the most dangerous diseases in dogs. In the absence of proper treatment, death is possible. Therefore, it is important to know who is the source of the spread of the disease, find out how to recognize the disease in a pet and whether it can be protected from babesiosis. Ixodid ticks are of great importance in the epidemiology and epizootology of natural focal diseases. Therefore, the study of the species of ticks that carry parasitic diseases is relevant. As a result of the data obtained, it was found that the disease in dogs is caused by ticks of three genera (meadow tick, taiga tick and dog tick).

**Key words:** babesiosis, babesiosis, dogs, meadow tick, taiga and dog ticks, vector-borne diseases.

Бабезиоз собак - одно из опасных заболеваний крови, которое передается через укусы клещей. Возбудитель относится к группе простейших организмов и паразитирует в крови животного. В жизненном цикле бабезий происходит смена двух хозяев. Промежуточный хозяин – собака и окончательного клещ. Заражение собак происходит через укус клеща. Попадая в кровь собаки, паразиты начинают активное бесполое размножение, делится на 2-4 или даже больше особей. В результате эритроциты разрушаются, бабезии выходят и поражают новые красные кровяные тельца. Поражено, может быть от 0,2 до 45% эритроцитов [3].

Продукты метаболизма паразитов и разрушенные эритроциты негативно действуют на организм собаки. Эти токсины вызывают дисфункцию множества органов и систем, нарушают обмен веществ и процессы кроветворения. В результате сердечно-сосудистая и дыхательная системы работают интенсивнее, что может привести к снижению их возможностей, гипоксии, возникновению застоя и отека в легких. Токсические продукты повышают проницаемость сосудистой стенки, возникают отеки и кровоизлияния. Токсины влияют на функционирование почек и печени, вызывая почечную и печеночную недостаточность. Из-за разрушения эритроцитов, высвобождается большое количество гемоглобина, который частично выводится почками, окрашивая мочу в красно-коричневый цвет. Часть гемоглобина превращается в билирубин, что может вызвать желтуху. Если животное не получит адекватного лечения вовремя, то смерть может наступить в течение 4-5 дней с начала появления первых клинических признаков заболевания [4].

Бабезиоз имеет сезонный характер и зависит от жизненного цикла клеща. Проявляется болезнь весной после того как сойдёт снег, а также осенью с наступлением холодов. Поэтому

выделяют две основные волны заболевания: весеннюю (май - конец июня) и осеннюю (конец августа - начало октября). Весной количество заболевших собак больше, чем осенью. Это заболевание также встречается у других домашних и сельскохозяйственных животных. В настоящее время бабезиоз становится все более распространенным явлением [1].

Ещё недавно клещи нападали на животных в основном во время их нахождения в лесу, на дачах, сейчас участились случаи заболевания у собак, не выезжающих за город, а у гуляющих в парках и городских скверах.

Интересно, что в двадцатом веке пироплазмоз регистрировался в основном в южных районах нашей страны и, как правило, болели охотничьи собаки. В наше время ареал зараженных иксодовых клещей распространился в среднюю полосу России и постепенно продвигается на север. Это связано с изменениями климата, а также отсутствием обработанных полей и лугов в нашей полосе, которые зарастают травой и кустарником и становятся прекрасным местом обитания для клещей. Болеют собаки, разных пород и возраста. Заболевают и декоративные собаки, живущие исключительно в городе и не выезжающие в лес. К примеру, заразиться можно, гуляя во дворе многоквартирного дома [2].

Переносчики заболевания — иксодовые клещи. Это клещи небольшого размера, около 0.2-0.4 см и 8 конечностями. Они живут в траве, на кустах и в низких ветвях деревьев. В жизненном цикле бабезии принимают участие в основном *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Ixodes*, *Haemaphysalis*.

*Dermacentor reticulatus* (луговой клещ) – временный кровосос людей и животных. Клещ нападает на животных только для питания, а всю остальную жизнь обитает преимущественно на открытых пространствах, предпочитая поляны, поля, опушки, луга. Они легко могут пережить затопления.

Данный вид, так же, как *Ixodes ricinus* (собачий клещ) и *Ixodes persulcatus* (таёжный клещ), занимает в России первое место среди других видов по частоте переноса опасных для животных и человека заболеваний. Как правило, луговые клещи заражены бабезиозом (пироплазмозом).

Иксодовые клещи имеют большое значение в эпидемиологии и эпизоотологии природноочаговых болезней. Поэтому изучение видовой принадлежности клещей – переносчиков паразитарных болезней является актуальным [5, 6].

**Целью** исследования явилось изучение видовой принадлежности клещей-переносчиков бабезиоза собак.

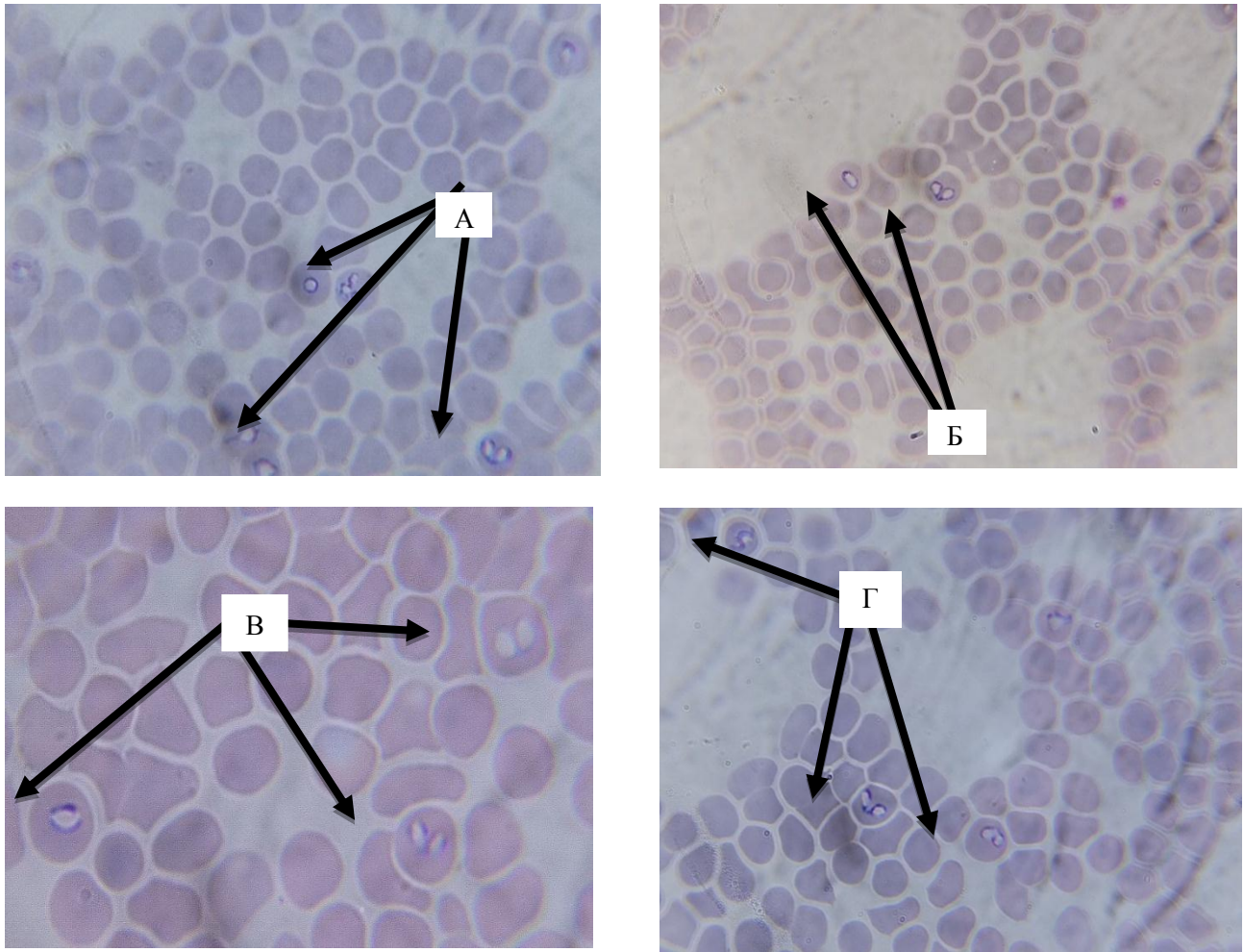
Для достижения цели мы поставили перед собой **следующие задачи**: исследовать мазки крови, взятой от собак, укушенных клещами и определить видовую принадлежность клещей-переносчиков бабезиоза.

**Методы исследования:** Исследования проводили в лаборатории кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Красноярского государственного аграрного университета.

Биологический материал брали у собак, поступивших в ветеринарные клиники г. Красноярска в период весна-осень 2023 года. Исследованию подверглись 57 собак, хозяева которых обратились с жалобами. Клещей, перемещавшихся по телу и непосредственно прикрепленных к коже, снимали с собак и помещали в пробирки. Для определения вида клещей использовали морфологические признаки — окраска и строение тела, головы и хоботка, форма щитков, количество лапок, расположение бороздок на теле и др.

Мазки крови, окрашенные по Романовскому, изучали под большим увеличением микроскопа (ок. 15× об. 100×). Клещей (144 экземпляра) собирали непосредственно с собак и исследовали под малым увеличением микроскопа (ок. 15× об. 10×).

**Собственные исследования.** При исследовании мазков крови собак, укушенных клещами из 57 животных бабезиоз, был диагностирован у 23 (40,4%). Из них охотничьи породы 33, служебные 19 и 15 декоративные. В мазках крови, окрашенных по Романовскому мы увидели, что *бабезии* в эритроцитах заполняют почти весь эритроцит. В некоторых мазках (начало заболевания) преобладают одиночные паразиты. В крови других собак (разгар болезни) доминируют парные грушевидные формы, расположенные под острым углом. Поражение составило 2-3% от общего числа эритроцитов (Рисунок 1).



**Рисунок 1 - Мазки крови собак, больных бабезиозом. А-Г – различная локализация Babesia Canis в эритроцитах. Окраска по Романовскому (ок. 15× об. 100×)**

При исследовании клещей, собранных с собак (всего 144 экземпляра), мы выяснили, что это клещи двух родов.

Самый часто встречающийся род клещей - Dermacentor, вид Dermacentor reticulatus (луговой клещ). Из 144 собранных с собак клещей, к роду Dermacentor было отнесено 89 экземпляра (61,8%).

При изучении лугового клеща Dermacentor reticulatus отмечали, что тело яйцеобразное, плоское. У самки щиток прикрывает переднюю треть тела. Окрас красно-коричневый (Рисунок 2).



**Рисунок 2 - Dermacentor reticulatus (луговой клещ). (ок. 15× об. 10×)**



Второй по популярности – род *Ixodes*, клещи *Ixodes ricinus* (собачий клещ) и *Ixodes persulcatus* (таёжный клещ). 31 особь (21,6%) – собачий клещ и 24 (16,6%) – таёжный клещ. Собачий и таёжный клещ — это маленькие желтого цвета клещи. Самка имеет дорсальный щиток коричневого цвета, округлый по форме. На теле есть перетяжка. Глаза отсутствуют. Хоботок длинный. Перед анальным отверстием имеется анальная бороздка в виде дуги. Стигмальные пластинки округлые. На первой пары ног кокса не расщеплена. Лапки размещены в передней части тела и сближены между собой. Ареал распространения клещей – это лиственные и хвойные леса, кустарники на открытой площади.



**Рисунок 3 - *Ixodes ricinus* (собачий клещ). (ок. 15× об. 10×)**

Собачий клещ (*Ixodes ricinus*) имеет овальное или эллипсовидное тело, которое у голодных клещей размером 2 - 7 мм и плоское. У сытых самок тело яйцевидное, напоминает крупную фасоль и достигает 15 мм и более. Окраска клещей зависит от характера пищи и может быть темная, светло-коричневая, желтоватая или серая. (Рисунок 3).

конце клиновидной головы. Благодаря ее сужению насекомое легко проникает через шерсть и волосы жертвы. Внутри хоботка расположены острые челюсти, напоминающие клещи, которые создают отверстие на коже. На его поверхности есть специальные зубцы, находящиеся под углом, цепляющиеся за ткани жертвы для лучшего удержания (Рисунок 4)



**Рисунок 4 - *Ixodes persulcatus* (таёжный клещ). (ок. 15× об. 10×)**

В результате исследований мы провели лабораторную диагностику мазков периферической крови собак, укушенных клещами и обнаружили в эритроцитах бабезий, возбудителей бабезиоза. При исследовании клещей, собранных с собак, мы определили видовую принадлежность клещей, снятых с питомцев. Это клещи двух родов, трёх видов (род

Dermacentor, вид Dermacentor reticulatus – луговой клещ и род Ixodes, вид Ixodes ricinus - собачий клещ и Ixodes persulcatus - таёжный клещ).

В связи с высокой летальностью, вызванной данным заболеванием, животному не рекомендуется оказывать помощь самостоятельно. При наблюдении у своего питомца хотя бы нескольких из перечисленных выше симптомов рекомендуется незамедлительно обратиться в ветеринарную клинику за получением своевременной помощи.

#### Список литературы

1. Альмякова, Е.Г., Донкова, Н.В. Динамика заболеваемости собак бабезиозом в городе Красноярске // Вестник КрасГАУ. 2020. №6. С.194-198.

2. Беспятова Л. А., Бугмырин С. В. Иксодовые клещи Карелии (распространение, экология, клещевые инфекции). Учебно-методическое пособие. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2012. 100 с.

3. Калмакова, М.А., Матжанова, А.М., Бодыков, М.З., Исаков, Б.Г., Саякова, З.З. Иксодовые клещи (Acari, Ixodidae) - эктопаразиты мелких млекопитающих, носителей возбудителей особо опасных инфекций в природных очагах Кызылординской области Казахстана // Труды международного совещания «Териофауна России и сопредельных территорий». (X съезд Териологического общества при РАН, Москва, 1-5 февраля 2016 г.) Москва. Товарищество научных изданий КМК. 2016. С. 158

4. Петрова, Э.А., Смолин, С.Г., Успенская, Ю.А., Данилкина, О.П. и др. Анализ распространения бабезиоза среди собак в г. Красноярске// Вестник КрасГАУ. 20210. №7. С.122-127.

5. Поляков, В. А. Ветеринарная энтомология и арахнология : Справочник / В. А. Поляков, У. Я. Узаков, Г. А. Веселкин. - Москва : Агропромиздат, 1990. - 239 с.

6. Якименко, В. В. Иксодовые клещи Западной Сибири: фауна, экология, основные методы исследования / В. В. Якименко, М. Г. Малькова, С. Н. Шпынов. – Омск: ООО ИЦ «Омский научный вестник», 2013. – 240 с. Ил. 5 л.

УДК 579.66

#### ИЗУЧЕНИЕ АМИЛОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ БАЦИЛЛ

**Донков Сергей Александрович**, кандидат биологических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: donkov5@mail.ru

**Аннотация.** Целью исследований являлось изучение амилолитической активности у различных видов бацилл. Задачами исследований являлись: изучить амилолитическую активность у *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* и *Bacillus licheniformis*. В результате исследований было установлено, что наибольшей амилолитической активностью обладала *Bacillus subtilis*, немного меньше амилолитическая активность была у *Bacillus licheniformis* и наименьшая амилолитическая активность была у *Bacillus cereus*. Количество спор, дающих максимальный амилолитический эффект у всех изученных видов бацилл, составило 125 000 спор/мл.

**Ключевые слова:** пробиотик, амилолитическая активность, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus licheniformis*.

#### STUDYING AMYLOLYTIC ACTIVITY IN VARIOUS BACILLUS SPECIES

**Donkov Sergey Alexandrovich**, candidate of biological sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: donkov5@mail.ru

**Abstract:** The purpose of the research was to study amylolytic activity in various types of bacilli. The objectives of the research were: to study the amylolytic activity of *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* and *Bacillus licheniformis*. As a result of the research, it was found that *Bacillus subtilis* had the greatest amylolytic activity, *Bacillus licheniformis* had slightly less amylolytic activity and *Bacillus cereus* had the least amylolytic activity. The number of spores that give the maximum amylolytic effect in all studied types of bacilli was 125,000 spores/ml.

**Key words:** probiotic, amylolytic activity, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus licheniformis*.

В нашей стране и за рубежом для производства пробиотических препаратов используются микроорганизмы, являющиеся представителями семейств *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*. В последнее время в таком качестве стали использовать и спорообразующие бактерии из рода *Bacillus*.

Способность спорообразующих бактерий оказывать пробиотическое действие привела к разработке на их основе препаратов, отнесённых к поколению так называемых «самоэлиминирующихся антагонистов» (бактерии которые не являются специфичными обитателями желудочно-кишечного тракта и которые, как правило, быстро выводятся из организма). К настоящему времени на основе спорообразующих бактерий в мире создано около пятидесяти таких препаратов, это, например, Bio-Vita, Miyarisan, Biosubtil и другие.

Российскими учёными на основе представителей рода *Bacillus* для медицины и ветеринарии разработаны более двадцати пробиотических препаратов, к ним относятся Бактиспорин, Биоспорин, Витаспорин, Ветбактерин и другие [3].

Эти пробиотики представляют собой различные штаммы живых бактерий *Bacillus subtilis*, подвергнутых либо лиофильному высушиванию и представляющие собой лекарственную форму порошка или таблетки, либо представлены в жидкой форме являющейся накопительной культуральной жидкостью с микроорганизмами. Все они устойчивы к антибиотикам и обладают антагонистической активностью по отношению к энтеропатогенным бактериям. Их применяют с целью восстановления состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта при его дисфункциях различной этиологии и после применения антибиотиков.

На основе применения *Bac. subtilis* якутскими учёными разработан препарат Сахабактисубтил, который кроме лечения и профилактики желудочно-кишечных заболеваний рекомендовано применять для коррекции микробиоценоза гениталий у коров.

В последнее время в ряде пробиотических препаратов кроме *Bacillus subtilis* стали использовать другие виды бацилл. Например, в препарате Бактисубтил (Франция) действующим веществом являются споры *Bacillus cereus*, а пробиотики Био Плюс (Германия) и Биоспорин (Россия) в своём составе содержат живые лиофилизированные клетки спорообразующих бактерий *Bacillus licheniformis*.

Представители рода *Bacillus* отличаются высоким и разнообразным спектром биологической активности. Часто обладая явным антагонизмом к патогенным микроорганизмам, они продуцируют целый ряд ферментов, расщепляющих крахмал, целлюлозу, белки, жиры [6].

В своей работе [1], посвящённой расшифровке геномных детерминант гидролиза крахмала у ряда микроорганизмов авторы показали, что амилазная активность микробов является результатом сложного преобразования генетической программы клетки. По их данным решающее значение для подтверждения способности того или иного микроорганизма расщеплять крахмал имеет значение не наличие гена  $\alpha$ -амилазы в его геноме, а экспериментальное обнаружение амилазной активности. Данное наблюдение находится в русле современной концепции [7] о приоритете функциональной активности белков над их генетической программой и обуславливает важность разработки экспресс-методов оценки экспрессии амилаз в микробных клетках.

**Целью** наших исследований являлось изучение амилолитической активности у различных видов бацилл.

Для достижения поставленной цели нами решались следующие **задачи**: 1) изучить амилолитическую активность у *Bacillus subtilis*; 2) изучить амилолитическую активность у *Bacillus cereus*; 3) изучить амилолитическую активность у *Bacillus licheniformis*. 4) установить количество спор каждого вида микроорганизма, дающих максимальный амилолитический эффект.

**Материал и методы.** Опыты проводили в условиях научно-производственной лаборатории кафедры анатомии, патоанатомии и хирургии Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского ГАУ, а также в научно-исследовательском испытательном центре Красноярского ГАУ. Амилолитическую активность изучали у трёх видов бацилл: *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* и *Bacillus licheniformis*. Микроорганизмы были выделены и идентифицированы до вида из предоставленного нами материала в ФГУП ГосНИИ Генетика (Москва). Там же было установлено, что все виды бацилл продуцировали амилолитический фермент, но не была установлена активность амилолитического фермента каждого вида бацилл.

Из изученных микроорганизмов нами используется *Bacillus subtilis*. На основе его использования нами разрабатывается технология получения из зернового сырья кормовой добавки для молодняка сельскохозяйственных животных в виде кормовой патоки обладающей пробиотическими свойствами. Патока содержит в своём составе до 70 % сахаров.

Скармливание её телятам увеличивает у них привесы и повышает их сохранность. Лечебно-профилактический эффект обусловлен наличием в ней *Bacillus subtilis*, которая кроме того, что продуцирует фермент, расщепляющий крахмал до глюкозы, также обладает ещё и антагонистической активностью по отношению к ряду энтеропатогенных микроорганизмов [2].

Тест на продукцию бациллами амилазы проводили согласно методике, представленной в [5] в нашей модификации. Для этого готовили чашки Петри, в которые наливали горячую питательную среду, состоящую из 1,5%-ного агар-агара и 1%-ного крахмального клейстера. После застывания среды на её поверхность накапывали по 1 капле культуральной жидкости определённого вида бацилл. Капли располагали по одной линии (всего в каждой чашке Петри было по 3 капли). Чашки Петри на одни сутки помещали в термостат, в котором поддерживалась температура 39 °С. На следующий день чашки извлекали из термостата и наливали на поверхность среды раствор Люголя, разведённый дистиллированной водой в соотношении 1 : 10. Медленным покачиванием распределяли раствор Люголя по всей поверхности плотной питательной среды. Избыток раствора Люголя сливали. Среда приобретала тёмно-синий цвет за исключением тех зон, где под действием фермента крахмал расщепился. Амилитическую активность каждого вида бацилл оценивали по величине диаметра зоны обесцвечивания йода вокруг капель.

Параллельно ставили контрольную пробу, которая представляла собой чашу Петри с плотной питательной средой такого же состава с йодом, но на поверхность вместо культуральной жидкости накапывали каплю дистиллированной воды.

Споры бацилл получали в условиях научно-производственной лаборатории кафедры.

Определение количества спор каждого вида бацилл содержащихся в культуральных жидкостях, проводили согласно методике изложенной в [4] с применением счётной камеры Горяева.

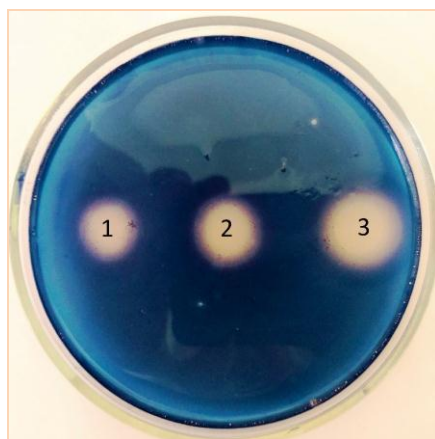
Для получения статистически достоверных результатов все исследования проводили с 3-х кратной повторяемостью.

Микроскопию и фотографирование изучаемого материала проводили при помощи микроскопа МИКМЕД-6 с тринокулярной насадкой и цифрового фотоаппарата Canon-A520, имеющего программное обеспечение для компьютерной обработки получаемых изображений.

Для статистического анализа полученных данных использовали математические функции, заложенные в электронных таблицах Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** В контрольных чашках Петри вокруг капель дистиллированной воды не наблюдали зон обесцвечивания йода.

Данные по изучению амилитической активности различных видов бацилл представлены на рисунках 1 - 2 и в таблице.



**Рисунок 1 – Зоны обесцвечивания йода различными видами бацилл: 1 – *Bacillus cereus*; 2 – *Bacillus licheniformis*; 3 – *Bacillus subtilis***

Как видно из рисунка 1 зоны обесцвечивания йода вокруг капель культуральной жидкости у разных видов бацилл имели различный диаметр, что говорит о различной

амилолитической активности фермента, продуцируемого каждым видом бацилл.

Результаты измерения диаметров зон обесцвечивания крахмала вокруг капель культуральной жидкости в зависимости от количества содержащихся в них спор бацилл представлены в таблице.

**Таблица 1 - Размер диаметра зон обесцвечивания йода у разных видов бацилл**

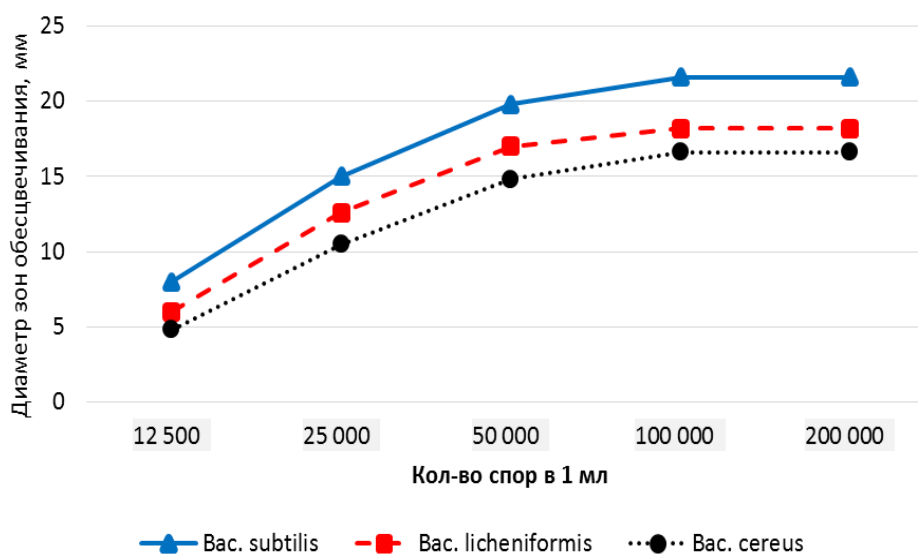
Количество внесённых спор	Диаметр зон обесцвечивания йода, мм		
	<i>Bac. subtilis</i>	<i>Bac. licheniformis</i>	<i>Bac. cereus</i>
50 000 спор/мл	8±0,5	6±0,4	4,8±0,7
75 000 спор/мл	15±0,8	12,6±0,5	10,5±0,6
100 000 спор/мл	19,8±0,8	17±0,6	14,8±0,9
125 000 спор/мл	21,6±0,5	18,2±0,9	16,6±1,8
150 000 спор/мл	21,6±0,5	18,2±0,9	16,6±1,8

Из данных, представленных в таблице видно, что максимальные зоны обесцвечивания йода были у всех изучаемых видов бацилл при содержании в 1 мл культуральной жидкости 125 000 спор. Наибольший диаметр зоны обесцвечивания йода был у *Bac. subtilis*, он составил 21,6±0,5 мм. Более меньший диаметр зоны обесцвечивания йода был у *Bac. licheniformis* и наименьший диаметр зоны обесцвечивания йода был у *Bac. cereus*.

Хотя диаметр зоны обесцвечивания йода у *Bac. licheniformis* был несколько больше, чем у *Bac. cereus*, но эти различия были не достоверны ( $p \geq 5$ ), а вот различия в диаметре зоны обесцвечивания у *Bac. subtilis* были достоверно больше, чем у других видов бацилл ( $p \leq 5$ ).

Диаметр зоны обесцвечивания у всех видов бацилл зависел от количества спор, имевшихся в капле, чем больше было спор в капле культуральной жидкости, тем больше был диаметр зоны обесцвечивания йода.

Зависимость диаметра зон обесцвечивания йода от количества спор, содержащихся в 1 мл культуральной жидкости, у разных видов бацилл представлена на графике рисунка 2.



**Рисунок 2 - Зависимость диаметра зон обесцвечивания йода от количества спор в 1 мл культуральной жидкости**

Из графика, представленного на рисунке 2 видно, что с увеличением количества спор увеличивалась зона обесцвечивания йода.



## CYTOLOGICAL AND HISTOLOGICAL DIAGNOSIS TUMORS IN ANIMALS

**Donkova Natalya Vladimirovna**, doctor of veterinary sciences, professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: dnv-23@mail.ru

**Abstract.** The object of research was neoplasms of various localization in dogs and cats. The largest number of tumor diseases were registered at the age of 10 years. Neoplasms were detected more often in females (62.2%), and less often in males (37.8%), while most of them were malignant and localized on the skin and mammary glands. Cytological examination of tumor diseases is informative at the initial stages of the study, in which cellular atypism and polymorphism can be detected. Histological examination makes it possible to establish tissue atypism and clarify the nature of the tumor.

**Key words:** cytology, histology, diagnostics, neoplasms, animals

Основой морфологического анализа новообразований являются цитологические и гистологические исследования, позволяющие верифицировать опухоль и определиться с тактикой лечения. Причины опухолей разнообразны, их проявление у мелких домашних животных во многих случаях обусловлено возрастом, породой и полом животных [3, 6, 7]. Вместе с тем, остаются вопросы, связанные с классификацией новообразований, особенностями их морфологической диагностики и прогнозом исхода таких болезней [1, 2].

В ветеринарные клиники г. Красноярска поступает большое количество животных с различными новообразованиями, однако часто возникают трудности в дифференциальной диагностике этих заболеваний [5].

Немаловажную роль играет уровень подготовки ветеринарных специалистов в области онкологии и оснащение диагностическим оборудованием ветеринарных клиник, что позволило бы совершенствовать методы контроля опухолевых процессов у животных.

Таким образом, опыт клинической диагностики, сведения из научной литературы свидетельствуют о необходимости совершенствования методов цитологической и гистологической диагностики онкологических заболеваний у мелких домашних животных.

**Цель исследования:** провести анализ цитологической и гистологической диагностики новообразований у животных.

Работа выполнена в 2023-2024 гг. в гистологической лаборатории кафедры анатомии, патологической анатомии и хирургии института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета.

**Объектом исследований** явились новообразования различной локализации у собак и кошек.

**Материалом** для цитологического исследования являлся субстрат, полученный методом тонкоигольной аспирационной биопсии (ТИАБ), а также мазки отпечатки с эрозированных поверхностей новообразований или с поверхности их разреза.

Тонкоигольная аспирационная биопсия (ТИАБ) – метод получения клеточного (цитологического) материала путем прокалывания тонкой (с внешним диаметром 0.4 — 0.6 мм) иглой кожи, а также подлежащих тканей и аспирации (отсасывания) клеточных элементов, что позволяет безопасно получить материал без нарушения целостности патологического очага и окружающих тканей. Из полученного материала изготавливались мазки на предметных стеклах, окрашивались по методу Паппенгейма и микроскопировались при объективах 4x, 10x, 40x и 100x с иммерсией.

Материал для гистологического исследования получали различными методами: инцизионной биопсии, осуществляли путем иссечения кусочка опухоли и эксцизионной биопсии, при которой для гистологического исследования удаляли новообразование полностью.

Полученный материал фиксировали в растворе 10% нейтрального формалина не менее 24-ти часов, дегидратировали в изопропиловых спиртах и заливали в парафин. срезы толщиной 5-6 мкм изготавливали на полуавтоматическом ротационном микротоме марки «Sleecut 5062», затем их окрашивали гематоксилином и эозином, и по методу Маллори. Окрашенные и укрепленные на предметном стекле при помощи Витрогеля срезы, просматривали под микроскопом при разных кратностях объектива [4].

**Результаты исследований.** Установлено, что наиболее часто новообразования выявлялись у взрослых и старых мелких домашних животных. Наибольшее количество злокачественных

новообразований выявлено у собак в возрасте старше 10 лет –38,08%(8 случаев). Доброкачественные опухоли в этой возрастной группе составили 9,52% (2 случая). У кошек злокачественные новообразования чаще выявлялись в возрасте старше 10 лет, а именно: в 11 лет - 16,7% (4 случая), в 12 лет- 16,7% (4 случая) и старше 13 лет - 25% (6 случаев).

В зависимости от локализации злокачественные новообразования чаще обнаруживались на коже и на молочных железах, на их долю приходится по 31,11%. Доля доброкачественных новообразований в этих органах составила 8,88% и 2,22% соответственно. Локализация и характер новообразований у мелких домашних животных приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Локализация и характер новообразований, (n=45)**

Локализация опухолей:	Злокачественные новообразования		Доброкачественные новообразования		Всего опухолей	
	Кол-во	% от общего кол-ва	Кол-во	% от общего кол-ва	Кол-во	% от общего кол-ва
кожа и связанные с ней ткани	14	31,11	4	8,88	19	39,99
молочная железа	14	31,11	1	2,22	15	33,33
ротовая полость	3	6,66	-	-	3	6,66
область глаз	2	4,44	1	2,22	3	6,66
влагалище	1	2,22	1	2,22	2	4,44
слуховой проход	1	2,22	1	2,22	2	4,44
прямая кишка	1	2,22	-	-	1	2,22
яичники	1	2,22	-	-	1	2,22
<b>Итого:</b>	<b>37</b>	<b>82,22</b>	<b>8</b>	<b>17,78</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

В структуре злокачественных новообразований наиболее часто выявлялись аденокарцинома –15,55%, мастоцитомы – 15,55%, фибросаркома – 6,66% и карцинома – 6,66%. Из доброкачественных новообразований чаще диагностировали гистиоцитому – 8,88%.

У самок новообразования выявлялись чаще – 62,22% случаев (из них злокачественные составили 53,33%, доброкачественные – 8,88%), а у самцов реже – 37,77% случаев (из них злокачественные составили 28,88%, а доброкачественные – 8,88% случаев).

При проведении цитологических и гистологических исследований новообразований у мелких домашних животных были идентифицированы как доброкачественные, так и злокачественные изменения тканей. Среди злокачественных опухолей наиболее часто диагностировались мастоцитомы и аденокарциномы.

Мастоцитомы являются специфической опухолью для мелких домашних животных, у человека она встречается крайне редко. Мастоцитомы – тучноклеточная опухоль (mast cell tumor; mast cell sarcoma) соединительнотканной природы. Опухоль, в основном, локализуется в основе кожи (дерме), реже в печени, почках, костном мозге с развитием системного мастоцитоза. Считается, что, предрасполагающим фактором развития данной опухоли является хроническая стимуляция функций мастоцитов, чаще это хронические воспалительные процессы. Мастоцитомы характеризуются метастазированием как лимфогенным путем в регионарные лимфатические узлы, так и гематогенным, поражая печень, селезенку, почки, легкие (редко) и костный мозг. Опухоль обладает гетерогенным поведением: высоко дифференцированные опухоли имеют низкий потенциал метастазирования – до 10 % случаев, низко дифференцированные опухоли имеют высокий метастатический потенциал – до 55-95 %.

Макрокартина мастоцитомы у собак переменчива и может включать отек кожи и подкожной клетчатки, папулы, пустулы или массы на ножке, которые варьируют в диаметре от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Поражения могут быть хорошо или плохо отграниченными, мягкими или твердыми, с облысением или изъязвлениями, а также эритематозными, гиперпигментированными или телесного цвета. Мастоцитомы у собак обычно солитарные, но могут быть множественными и наиболее часто находятся на туловище, перианальной области и конечностях. У кошек мастоцитомы выглядят как солитарный внутрикожный узел, который может быть эритематозным и не иметь волос или язв и



варьировать в размере от 0,2 до 3 см. Могут наблюдаться диффузно увеличенные инфильтративные поражения. Множественные группы подкожных узлов варьируют в размере от 0,5 до 1 см. Опухоли наиболее часто располагаются на голове и шее.

При цитологическом исследовании мазка аспирата опухоли, полученного методом ТИАБ, мы обнаруживали мастоциты (тучные клетки, тканевые базофилы), представляющие собой округлой формы клетки от мелких до средних размеров, с включениями преимущественно базофильных мелких гранул в цитоплазме. Необходимо отметить, что в норме тучные клетки обнаруживаются в небольшом количестве (менее 1 % от всех клеток в поле зрения) в аспиратах лимфоузлов, селезенки и костного мозга. Увеличение их количества до 1–5 в поле зрения (10 % от всех клеток) свойственно для гиперчувствительной кожи. При цитологическом исследовании аспиратов мастоцитомы обычно обнаруживаются до 50 % мастоцитов от числа всех клеток.

Степень дифференцировки клеток возможно оценить лишь на гистологических препаратах, поэтому после цитологического исследования аспирата опухоли и обнаружения цитологических признаков мастоцитомы, рационально проведение хирургической операции и после ее удаления подвергнуть опухоль гистологическому исследованию. Следует считать недостатком цитологического исследования аспирата невозможность установить степень дифференцировки клеток и их взаимосвязь с окружающими тканями. То есть, окончательный диагноз – мастоцитомы устанавливается только на основании гистологического исследования.

При гистологическом исследовании кусочков опухоли обнаруживали неинкапсулированные узлы, состоящие из плотно сгруппированных округлых клеток с центрально расположенными ядрами и обильной цитоплазмой с вариабельно базофильными гранулами, так же возможно присутствие в опухолевой ткани значительное количество эозинофилов. Клетки паренхимы опухоли окружены тонкой фиброваскулярной стромой.

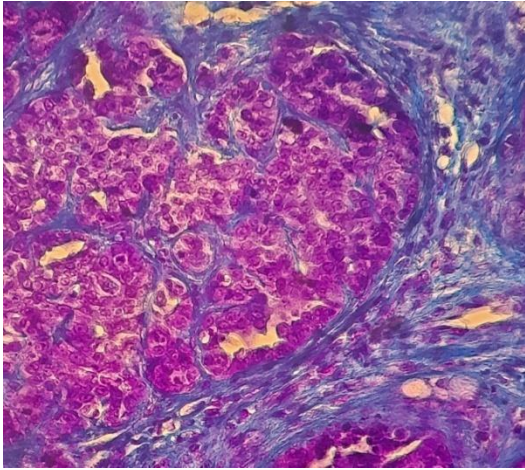
Вторая по встречаемости злокачественная опухоль была аденокарцинома (железистый рак; цилиндроклеточный рак) – злокачественная опухоль, развивающаяся из эпителиальных тканей, чаще из железистого эпителия. У мелких домашних животных мы чаще обнаруживали аденокарциному молочных желез. Следует отметить, что несмотря на злокачественный характер опухоли, растет она сравнительно медленно и долгое время может не метастазировать.

Макроскопически аденокарцинома имеет вид узлов серого или серо-белого цвета, обычно мягкой или слегка плотноватой консистенции. В зависимости от преобладания в ткани опухоли стромы или паренхимы выделяют мягкие аденокарциномы – со значительной массой паренхимы; плотные (скиррозные) аденокарциномы, имеют хрящевидную консистенцию, чаще обнаруживаемые в желудке, поджелудочной и предстательной железах. В случае, если в опухолевых узлах обнаруживаются кистозные полости, опухоль относят к цистоаденокарциноме.

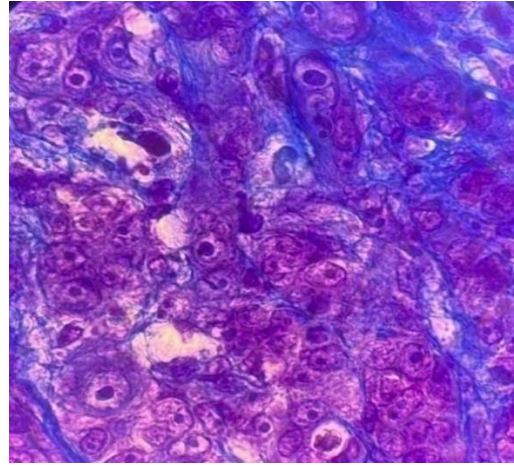
Микроскопически опухоль имеет структуру, сходную с аденомой, но в отличие от аденомы в аденокарциноме отмечается выраженный в большей или меньшей степени атипизм эпителиоцитов: они различны по форме и размерам, слабо дифференцированы, а ядра в них крупные гиперхромные, содержат крупные базофильные ядрышки, иногда много мелких ядрышек. Клетки паренхимы опухоли формируют образования, напоминающие кисти винограда, различных размеров. Опухолевые аденоциты прорастают через базальную мембрану и инвазируют окружающие ткани, разрушая их. Строма опухоли построена из соединительной ткани, окружая опухолевые клетки. Сосуды аденокарциномы тонкостенные, медиа в них не развита, имеют извилистый вид, просветы заполнены форменными элементами. Из-за нарушенного питания опухоли в ней развиваются некрозы, как правило, в центре опухоли, а на периферии опухолевого очага часто видны фигуры митозов (Рисунок 1, 2).

Среди злокачественных новообразований нередко (6,66%) выявляли фибросаркому, это злокачественная опухоль из волокнистой (фиброзной) соединительной ткани. Состоит опухоль из малодифференцированных фибробластов и большого количества коллагеновых волокон. Фибросаркомы характеризуются в большинстве случаев агрессивным локальным ростом, высокой частотой и выраженной интенсивностью рецидивирования, относительно низким митотическим потенциалом и отдаленным периодом метастазирования, преимущественный путь метастазирования – гематогенный.

Макрокартина фибросаркомы обусловлена ее локализацией в тканях внутренней среды организма, а также в толще мышц, развиваясь из внутримышечных соединительнотканых прослоек, либо из подкожной клетчатки, фасций и сухожилий. В ряде случаев фибросаркомы развиваются из рубцовой ткани и грануляций.



**Рисунок 1 - Альвеолярная аденокарцинома молочной железы, окраска по Маллори, об.40х**



**Рисунок 2- Низкодифференцированные клетки с крупными ядрами и метафазные пластинки, окраска по Маллори, об.100х**

Опухоли могут быть различного размера, иногда очень крупные, неравномерно-узловой формы, в одних случаях отграничены от окружающей ткани, в других – границы опухоли стерты. Опухоль инфильтрирует окружающие ткани. На разрезе ткань опухоли неравномерно окрашена, чаще серо-белого или серо-красного цвета (цвет вареного мяса). Кожные покровы в местах локализации опухоли могут иметь алопеции и быть изъязвленными. У кошек фибросаркомы, вызванные вирусом саркомы кошек, обычно мультицентричные, в то время как опухоли, не вызванные вирусом саркомы кошек, обычно солитарные. Фибросаркома у собак чаще развивается в виде единичного крупного размера узла, диаметром от 1 до 15 см. Гистологически опухоль представлена фиброзными волокнами и напоминает фиброму, но между волокнами обнаруживаются малодифференцированные клетки, незрелые фибробластоподобные клетки. Клетки полиморфны: от овальных, неправильной формы до звездчатых, в ядрах нередко обнаруживается более чем одно ядрышко. При этом клеточный полиморфизм, размер ядрышек и цитоплазматическая базофилия могут варьировать в зависимости от степени дифференциации опухоли.

Среди доброкачественных новообразований кожи у мелких домашних животных наиболее часто выявлялась гистиоцитома (дерматофиброма) (8,88%). Это сосудисто-соединительнотканная опухоль, локализующаяся, как правило, в коже. Она состоит из гистиоцитов и клеток Лангерганса (внутриэпителиальных макрофагов), которые в норме имеются в коже и слизистых оболочках. Этиология опухоли малоизучена, существует мнение о том, что гистиоцитома – это аномальная пролиферация или реактивная гиперплазия клеток, а не истинная опухоль.

Макроскопически опухолевые образования выглядят как одиночные эритематозные возвышенные безволосые узелки кожи, которые варьируют в размере от 0,5 до 4 см в диаметре, твердой консистенции, хорошо отграниченные от окружающих тканей, на разрезе желтого или бурого цвета, могут быть изъязвленными. При цитологическом исследовании гистиоцитомы мы выявляли клетки округлой или овальной формы с большими светлоокрашенными ядрами без ядрышек, хроматин имел кружевную структуру, цитоплазма содержала крупные базофильные включения.

Таким образом, новообразования у мелких домашних животных являются часто встречаемой патологией. Умение правильно и своевременно выявлять их основывается на цитологической и гистологической диагностике, что позволяет добиваться верификации диагноза и назначить адекватное лечение.

Наибольшее количество опухолевых заболеваний возникает в возрасте старше 10 лет. У самок новообразования выявляли чаще (62,2 %), а у самцов реже (37,8 %), при этом большинство из них являлись злокачественными и локализовались на коже и на молочных железах.

Среди злокачественных новообразований наиболее часто диагностировали аденокарциному – 15,55%, мастоцитому – 15,55% и фибросаркому – 6,66%; среди доброкачественных новообразований чаще выявляли гистиоцитому – 8,88%.

Цитологическое исследование опухолевых заболеваний информативно на начальных этапах исследования, при котором можно выявить клеточный атипизм и полиморфизм. Тогда как, при

гистологическом исследовании устанавливается не только клеточный, но и тканевой атипизм. Гистологические исследования являются более информативными, что позволяет гистологу поставить точный диагноз, а ветеринарному врачу подобрать правильную тактику лечения онкологического заболевания животного.

#### Список литературы

1. Газин, А.А. Морфологическая характеристика лейдигом у собак / А.А. Газин, Ю.А. Ватников. // Вестник Российского Университета дружбы народов. Серия: Агронимия животноводство. – 2022.–Т.17, № 4. – С.527-535.
2. Газин, А.А. Инцидентность и дифференциальная диагностика опухолей семенников у собак / А.А. Газин, К.В.Лисицкая, Ю.В. Ватников, Е.А. Корнюшенков // Вестник КрасГАУ. -2021. – №7. С.152-157.
3. Горинский, В.И. Частота встречаемости новообразований у собак в зависимости от возраста, пола и породы / В.И. Горинский, В.В. Салаутин, С.Е. Салаутина // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 5. – С. 11-13
4. Донкова, Н. В. Цитология, гистология и эмбриология. Лабораторный практикум: учебное пособие / Н. В. Донкова, А. Ю. Савельева. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 144 с.
5. Донкова, Н.В. Гистологическая диагностика внутрипротоковой аденокарциномы молочной железы у кошек] / Н.В. Донкова, А.Д. Скорodelова // Вестник КрасГАУ. - 2019. - № 1. - С. 128-131.
6. Немкова, О.С. Клинико-морфологическая диагностика новообразований молочной железы у кошек / О.С Немкова, Н.В. Донкова // Вестник КрасГАУ. - 2012. - № 1 - С. 143-146.
7. Ханхасыков, С.П. Многофакторный анализ риска онкологических заболеваний у собак и кошек / С.П. Ханхасыков // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии материалы XI Международной научно-практической конференции. - Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (Молодежный), 2022. - С. 493-499.

УДК 599.742.4

### ВХОЖДЕНИЕ ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ В ТЕРИОЦЕНОЗ ХИЩНЫХ ЗВЕРЕЙ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

**Кассал Борис Юрьевич**, кандидат ветеринарных наук, доцент  
Всероссийская общественная организация «Русское географическое общество», Омское региональное отделение, Омск, Россия  
e-mail: BY.Kassal@mail.ru

**Аннотация.** С 1950-х гг. лесная куница заселил современную территорию Омской области. В результате ее вселения произошла трансформация всех териоценозов хищных зверей во всех климатических районах на территории Омской области. По мере расселения куницы на юг, из таежного и подтаежного в южную часть лесостепного и в северную часть степного/остепенного района, количество видов зверей и их отношений с отрицательной взаимосвязью плотности населения и численности уменьшались.

**Ключевые слова:** лесная куница, сопряженная многолетняя численность, межвидовые взаимодействия, Омская область.

### THE ENTRY OF THE FOREST MARTEN INTO THE THERIOCECENOSIS OF PREDATORY ANIMALS OF THE OMSK REGION

**Kassal Boris Yurievich**, candidate of veterinary sciences, associate professor  
All-Russian public organization "Russian Geographical Society", Omsk Regional Office, Omsk, Russia  
e-mail: BY.Kassal@mail.ru

**Abstract.** Since the 1950s, the forest marten has inhabited the modern territory of the Omsk region. As a result of its introduction, the transformation of all theriocenoses of predatory animals in all climatic regions in the Omsk region took place. As the marten settles to the south, from the taiga and subtaiga to the southern part of the forest-steppe and to the northern part of the steppe/In the settled area, the number of animal species and their relationships with the negative correlation of population density and numbers decreased.

**Key words:** forest marten, conjugate long-term abundance, interspecific interactions, Omsk region.

Синэкология является наиболее сложным разделом экологии, требующим для анализа конкретизации существования особей в составе сообщества [1]. Топические и трофические связи хищных зверей объединяют их в сообщества, удерживая организмы разных видов друг возле друга. При вхождении в биоценоз чужеродных видов териофауны происходит трансформация количественных и пространственных отношений животных. В этом отношении Западная Сибирь остается во многом недостаточно изученной [15], и территория Омской области – в том числе [7]. Одним из инвазивных для Омской области видов является лесная куница.

**Целью** исследования стало выявление особенностей вхождения лесной куницы в териоценоз хищных зверей Омской области.

**Материалы и методы.** Авторские полевые исследования проводили в ходе комплексных экологических экспедиций Омского регионального отделения ВОО «Русское географическое общество» (2003–2023 гг.) по методике В.П. Теплова [13]. Дополнительно были использованы кадастровые данные учётов численности млекопитающих сотрудниками Управления охотничьего хозяйства Омской области и данные по заготовкам шкур промысловых животных Омского областного Управления охотничьего хозяйства (Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному контролю), Омского областного общества охотников и рыболовов и Омского облпотребсоюза за 1970–2023 гг. Картографический материал оформлен по методике Н.В. Тупиковой и Л.В. Комаровой [14]. В картограмме приведены годы первого упоминания о пребывании вида на территории. Статистическая обработка материала выполнена по общепринятым методикам [4], с использованием Microsoft Office 2013: Word, Excel; STATISTICA 6.0. с определением уровней значимости (значений во всех случаях выше принятого порога достоверности) для всех полученных коэффициентов корреляции Пирсона ( $p < 0.05$ ). Для оценки многолетних циклических климатических изменений использовали показатель солнечной активности ( $W$ , числа Вольфа), по данным Пулковской обсерватории [2]. Для характеристики изменений увлажнённости территории по методике Е.А. Bruckner [16] условно выделено 4 фазы: повышение, высокая, снижение, низкая. На рассматриваемой территории оценивалась доля водной поверхности озёр, прудов, рек и болот. Биотические отношения животных разных видов оценивались по двум позициям. Совмещение экологических ниш хищных зверей по топическому компоненту (общая территория обитания, использование одних и тех же биотопов) оценены по степени сопряжения плотностей населения совместно обитающих видов. Фазные изменения сопряженной плотности населения и многолетней численности ( $p < 0.05$ ) в пределах каждого административного района Омской области при отрицательной корреляции оценены как свидетельство наличия антагонистических отношений видов, когда один организм ограничивает возможности другого; при положительной корреляции – как отношений, когда оба партнёра или только один извлекает ту или иную пользу из другого [1].

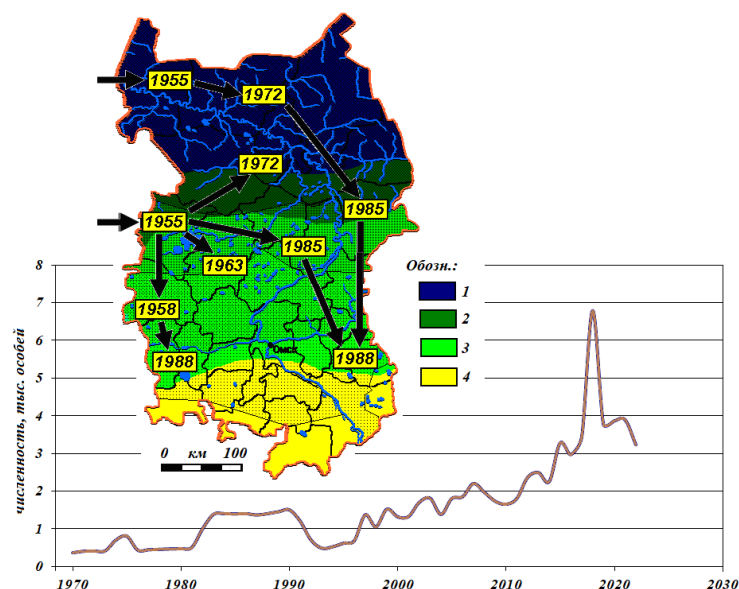
**Район исследований.** В современных административных границах Омская обл. была сформирована 7 декабря 1934 г. Она простирается с севера на юг почти на 600 км ( $53-58^{\circ}N$ ) и с запада на восток – более чем на 300 км ( $70-76^{\circ}E$ ), при площади 141.14 тыс. км<sup>2</sup> и наличии климатических районов (к.р.): таежного (бореального), подтаежного (бореально-суббореального), лесостепного (суббореально-семигумидного), степного/остепенного (суббореально-семиаридного).

**Результаты работы.** На территории Омской области в 200-летней ретроспективе установлено обитание 17 видов дикоживущих хищных зверей: четыре вида псовых (волк *Canis lupus*, лисица *Vulpes vulpes*, корсак *Vulpes corsac*, енотовидная собака *Nyctereutes procyonoides*); 11 видов куньих (лесная куница *Martes martes*, соболь *Martes zibellina*, колонок *Mustela sibirica*, горностай *Mustela erminea*, ласка *Mustela nivalis*, светлый хорь *Mustela eversmanni*, европейская норка *Mustela lutreola*, американская норка *Neovison vison*, россомаха *Gulo gulo*, азиатский барсук *Meles meles*, речная выдра *Lutra lutra*), один вид медвежьих (бурый медведь *Ursus arctos*) и один вид кошачьих (рысь *Lynx lynx*) [5, 11-12]. Из них пять видов являются инвазивными, и один вид (соболь) реинвазивным. Соотношение количества видов хищных зверей в териоценозах к.р. Омской области различно: от 7 до 16 видов (табл. 1).

**Таблица 1 – Соотношение количества видов хищных зверей в териоценозах климатических районов Омской области в 200-летней ретроспективе**

Климатические районы	Количество видов хищных зверей				
	псовых	медвежьих	кунных	кошачьих	всего
таежный (бореальный)	3	1	10	1	15
подтаежный (бореально-суббореальный)	3	1	11	1	16
лесостепной (суббореально-семигумидный), северная часть	2	1	9	1	13
лесостепной (суббореально-семигумидный), южная часть	3	0	8	0	11
степной/остепненный (суббореально-семиаридный), северная часть	3	0	6	0	9
степной/остепненный (суббореально-семиаридный), южная часть	3	0	4	0	7
<b>ИТОГО</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>17</b>

В 1955 (впервые добыта в 1958) г. на территории Омской области было зафиксировано появление лесной куницы [7]. Ее проникновение на территорию Омской области произошло с запада одновременно двумя путями. Северный путь – по правобережной части р. Иртыш в таежный к.р., с последующим выселением в подтаежный к.р. и формированием коридора инвазии в лесостепной к.р., вплоть до северной части степного/остепненного к.р. Центральный путь – по левобережной части р. Иртыш в подзоне северной лесостепи [3, 9-10], с формированием коридоров инвазии на юг и на восток и юго-восток в лесостепной к.р. (рис.).



**Рисунок 1 – Численность и распространение лесной куницы по территории Омской области, 1970-2023 гг. Обозн.: 1 – таежный (бореальный), 2 – подтаежный (бореально-суббореальный), 3 – лесостепной (суббореально-семигумидный), 4 – степной (суббореально-семиаридный) климатические районы. Стрелки показывают основные коридоры инвазии; в прямоугольниках указаны годы первой регистрации вида**

С расселением лесной куницы в таежный к.р., ее территориальные отношения с большинством видов обитающих здесь хищных зверей приняли антагонистический характер. Конкурентные отношения за территорию с американской норкой, речной выдрой, горностаем и волком характеризовались обратной средней корреляционной связью показателей сопряженной численности ( $r=-0.37$ ,  $r=-0.43$ ,  $r=-0.51$ ,  $r=-0.41$ , соответственно), с азиатским барсуком, соболем, колонком и бурым медведем – обратной сильной связью ( $r=-0.74$ ,  $r=-0.79$ ,  $r=-0.80$ ,  $r=-0.65$ , соответственно), с росомехой, лаской, лисицей – обратной очень сильной корреляционной связью показателей сопряженной численности ( $r=-0.99$ ,  $r=-1.00$ ,  $r=-1.00$ , соответственно). Рысь отнеслась к лесной кунице настороженно и целенаправленно ее не преследовала, в силу чего они обитали на территории совместно без взаимного антагонизма ( $r=0.92$ ). Из-за малочисленности европейской

норки (от начала расселения до ее вымирания на территории) и начавшей расселяться лесной куницы их территориальные отношения в этой подзоне проявлялись совместным обитанием без взаимного антагонизма ( $r=1.00$ ).

С расселением лесной куницы в подтаежный к.р., ее территориальные отношения с большинством видов обитающих здесь хищных зверей имели безантагонистический характер, что подтверждается прямой средней и сильной корреляционными связями показателей сопряженной численности с рысью, волком, соболем, светлым хором, барсуком, выдрой, колонком, лисицей, горностаем, росوماхой, европейской норкой, бурым медведем, лаской ( $r=0.58$ ,  $r=0.59$ ,  $r=0.63$ ,  $r=0.68$ ,  $r=0.76$ ,  $r=0.85$ ,  $r=0.86$ ,  $r=0.88$ ,  $r=0.89$ ,  $r=0.91$ ,  $r=0.92$ ,  $r=0.98$ ,  $r=0.98$ , соответственно).

С распространением лесной куницы в северную часть лесостепного к.р., ее территориальные отношения с обитающими здесь хищными зверями изменились. Антагонистические отношения в форме территориальной конкуренции с обратной очень слабой корреляционной связью показателей сопряженной численности сложились со светлым хором ( $r=-0.06$ ), с обратной слабой корреляционной связью показателей сопряженной численности – с американской норкой, речной выдрой и рысью ( $r=-0.16$ ,  $r=-0.28$ ,  $r=-0.28$ , соответственно), с обратной средней корреляционной связью показателей сопряженной численности – с лаской и азиатским барсуком ( $r=-0.42$ ,  $r=-0.46$ , соответственно). С другими хищными обитателями этого к.р. сложились условия совместного обитания на территории без взаимного антагонизма – с европейской норкой, горностаем, бурым медведем, колонком и лисицей ( $r=0.32$ ,  $r=0.40$ ,  $r=0.49$ ,  $r=0.67$ ,  $r=0.92$ , соответственно).

Вселение лесной куницы в южную часть лесостепного к.р. произошло с одновременной утратой антагонистических отношений с другими кунными – лаской, американской норкой, азиатским барсуком, колонком, европейской норкой, светлым хором, горностаем) с прямой слабой, средней и сильной корреляционной связью показателей сопряженной численности ( $r=0.30$ ,  $r=0.46$ ,  $r=0.54$ ,  $r=0.56$ ,  $r=0.73$ ,  $r=0.83$ ,  $r=0.90$ , соответственно), и с лисицей – с прямой сильной корреляционной связью ( $r=0.91$ ). И лишь с корсаком у лесной куницы в этой зоне установились отношения антагонизма в форме территориальной конкуренции с обратной средней корреляционной связью показателей сопряженной численности ( $r=-0.59$ ).

В северной части степного/остепенного к.р. у лесной куницы, вследствие ограниченности пригодных для заселения биотопов, сложились слабо выраженные отношения антагонизма в форме территориальной конкуренции с лаской, лисицей, корсаком и горностаем с обратной очень слабой и слабой корреляционной связью показателей сопряженной численности ( $r=-0.03$ ,  $r=-0.07$ ,  $r=-0.11$ ,  $r=-0.21$ , соответственно), но при отсутствии антагонизма со светлым хором, колонком и азиатским барсуком с прямой слабой и средней ( $r=0.15$ ,  $r=0.25$ ,  $r=0.46$ , соответственно).

С середины и до конца XX в. происходило естественное расширение ареала лесной куницы на юго-восток Западной Сибири [3]. Многолетнее изменение численности лесной куницы на территории Омской области происходило в условиях различной увлажненности территории с обратной очень слабой зависимостью от этого фактора ( $r=-0.07$ ), с уровнем воды в водоемах в прямой очень слабой корреляционной связи ( $r=0.08$ ), и от показателей солнечной активности в обратной слабой корреляционной связи ( $r=-0.33$ ). Сопряжение изменения плотности населения и численности лесной куницы с плотностью населения и численностью зверей, с которыми у нее возникали антагонистические отношения в форме конкуренции, в таежном к.р. имели место с обратной сильной корреляционной связью показателей сопряженной численности с колонком ( $r=-0.70$ ), с обратной средней корреляционной связью с горностаем ( $r=-0.54$ ), с обратной слабой корреляционной связью с волком ( $r=-0.32$ ). С расселяющимся в этом к.р. соболем сопряжение изменения плотности населения и численности характеризовалось прямой очень слабой корреляционной связью показателей численности ( $r=0.02$ ), а с американской норкой – прямой средней корреляционной связью ( $r=0.47$ ). С другими хищными зверями сопряжение изменения плотности населения и численности характеризовалось прямой слабой корреляционной связью показателей численности – с азиатским барсуком ( $r=0.31$ ), прямой сильной корреляционной связью с бурым медведем ( $r=0.71$ ) и речной выдрой ( $r=0.97$ ). В подтаежном к.р. конкуренции за территорию у лесной куницы не возникло ни с одним из видов аборигенных и инвазивных хищных зверей, и это способствовало увеличению ее численности и дальнейшему распространению. В северной части лесостепного к.р. лесная куница оказалась в условиях антагонизма не только с американской норкой, речной выдрой, азиатским барсуком, но и с другими обитающими здесь аборигенными хищными зверями. Сопряжение изменения плотности населения и численности лесной куницы с их плотностью населения и численностью характеризовалось обратной очень слабой корреляционной связью показателей с лаской ( $r=-0.06$ ) и обратной средней корреляционной связью с рысью ( $r=-0.36$ ) и

светлым хорем ( $r=-0.40$ ). В южной части лесостепного к.р. сопряжение изменения плотности населения и численности лесной куницы с численностью корсака характеризовалась прямой средней корреляционной связью показателей ( $r=0.43$ ). В северной части степного/остепненного к.р., кроме антагонистических отношений с лаской, горностаем и корсаком, у лесной куницы возникли отношения антагонизма с лисицей; сопряжение изменения ее плотности населения и численности с численностью лесной куницы характеризовалось прямой слабой корреляционной связью показателей ( $r=0.28$ ). В условиях современного обитания лесной куницы на территории Омской области противофазное изменение плотности населения и численности с ней имеют восемь видов хищных зверей, среди которых наибольшее значение имеет колонок ( $r=-0.70$ ); горностаем, ласка, светлый хорь, рысь, волк, россомаха также имеют с этим видом противофазное изменение плотности населения и численности, но не столь сильно выраженное ( $r=-0.06 \dots -0.54$ ). Остальные хищные звери имеют с лесной куницей фазное изменение плотности населения и численности, с большим или меньшим успехом уживаясь друг с другом. Это бурый медведь, енотовидная собака, лисица, корсак, соболь, речная выдра, азиатский барсук, американская норка ( $r=0.02 \dots 0.97$ ). Кроме этого, на территории Омской области ареал обитания лесной куницы частично совпал с ареалом восстанавливающейся части популяции соболя, сформировав зону гибридизации с появлением кидуса. Это послужило дополнительным барьером, препятствующим проникновению лесной куницы в ареал соболя в лесной зоне Омской области [9-10], и формированием коридоров инвазии куницы в направлении юга, с освоением всей территории лесостепного к.р. В 2017 г. лесная куница была обнаружена в северо-восточной части г. Омска в микрорайоне многоэтажной застройки: продолжается ее проникновение в северную часть степного/остепненного к.р. и далее на юг, в южную часть степного/остепненного к.р. К настоящему времени ареал лесной куницы на территории Омской области занимает 120 тыс. км<sup>2</sup>.

**Обсуждение.** Не все хищные звери в значительной степени отрицательно влияют на плотность населения и сопряженную численность лесной куницы, в каждом к.р. по-разному проявляясь в форме топической конкуренции [7]. Поэтому в каждом к.р. формируются териоценозы хищных зверей с различными отношениями между видами (табл. 2).

**Таблица 2 – Отношения лесной куницы с другими хищными зверями в териоценозах Омской области**

Климатические районы	Виды с топической конкуренцией и отрицательной взаимосвязью сопряженной плотности населения и численности	Виды без топической конкуренции и с отрицательной взаимосвязью сопряженной плотности населения и численности	Виды с топической конкуренцией и положительной взаимосвязью сопряженной плотности населения и численности	Виды без топической конкуренции и с положительной взаимосвязью сопряженной плотности населения и численности
таежный (бореальный)	Горностаем, колонок	Европейская норка, рысь	Волк, лисица, бурый медведь, американская норка, речная выдра, азиатский барсук, соболь, россомаха, ласка	Енотовидная собака
подтаежный (бореально-суббореальный)	--	Волк, колонок, горностаем	--	Лисица, бурый медведь, американская норка, азиатский барсук, речная выдра, европейская норка, енотовидная собака, ласка, россомаха, рысь
лесостепной (суббореально-семигумидный), северная часть	--	Лисица, бурый медведь, европейская норка, горностаем, колонок	Светлый хорь, американская норка, речная выдра, ласка, азиатский барсук, рысь	Енотовидная собака

лесостепной (суббореально-семигумидный), южная часть	--	Ласка, американская норка, азиатский барсук, колонок, европейская норка, светлый хорь, горноста́й, лисица	Корсак	Енотовидная собака
степной (суббореально-семиаридный), северная часть	--	Светлый хорь, колонок, азиатский барсук	Лисица, корсак, горноста́й, ласка	Енотовидная собака

В составе экосистем разных к.р. на территории Омской области сложившиеся териоценозы хищных зверей имели мало отрицательных взаимодействий, однако со вселением в них лесной куницы ситуация изменилась. Она оказалась в антагонистических отношениях в форме топической конкуренции и с отрицательной взаимосвязью многолетней плотности населения и численности с колонком (в таежном к.р.) и горностаем (в таежном и подтаежном к.р.); в антагонистических отношениях в форме топической конкуренции без взаимовлияния на многолетнюю плотность населения и численность с волком [6], бурым медведем, соболем, росомахой (в таежном к.р.), с лисицей (в таежном и северной части степного/остепненного к.р.) [8], с американской норкой, американским барсуком, речной выдрой (в таежном и северной части лесостепного к.р.), лаской (в таежном, северной части лесостепного и в северной части степного/остепненного к.р.), со светлым хорем и рысью (в северной части лесостепного к.р.), с корсаком (в южной части лесостепного и в северной части степного/остепненного к.р.); в иных биотических отношениях со взаимовлиянием на многолетнюю плотность населения и численность с другими хищными зверями.

#### **Выводы:**

1. С 1950-х гг. лесная куница заселил современную территорию Омской области. В результате ее вселения произошла трансформация всех териоценозов хищных зверей во всех к.р. на территории Омской области. Наибольшее количество отношений взаимовлияния с отрицательной взаимосвязью плотности населения и численности с участием лесной куницы сформировалось в таежном и подтаежном к.р. и в северной части лесостепного к.р.; по мере смещения на юг, в южную часть лесостепной и в северную часть степного/остепненного к.р., количество видов зверей и отношений их взаимовлияний с отрицательной взаимосвязью плотности населения и численности уменьшались; наименьшее количество видов зверей и отношений их взаимовлияния с отрицательной взаимосвязью плотности населения и численности сформировалось в подзоне северной степи степной зоны. Наибольшее количество антагонистических отношений между представителями хищных зверей с участием лесной куницы в териоценозах сформировалось в таежном к.р. и в южной части лесостепного к.р.. И только в подтаежном к.р. у лесной куницы отсутствуют отношения топической конкуренции в териоценозе хищных зверей при отрицательной взаимосвязи с их плотностью населения и численностью.

2. Предложенный способ выявления взаимосвязи видов зверей, на основании статистических данных о сопряженной плотности населения и многолетней динамики численности, позволяет оценить состояние териоценозов хищных зверей.

#### **Список литературы**

1. Быков Б. А. Экологический словарь. – Алма-Ата: Наука, 1988. – 212 с.
2. Главная астрономическая обсерватория РАН / (Электронный ресурс). – Режим доступа: URL: <http://www.gao.spb.ru> (дата обращения: 10.01.2024).
3. Гончарова О. В, Кассал Б. Ю. Добыча, стоимость и технические условия качества куньей пушнины в Западной Сибири в XVII–XXI вв. // Омская биологическая школа. Ежегод. Вып. 5: Межвуз. сб. науч. тр. / Под ред. Б. Ю. Кассала. – Омск: ОмГПУ, 2008. – С. 64-73.
4. Елисеева И. И., Юзбашев М. М. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и Статистика, 2002. – 480 с.
5. Кассал Б. Ю. Животные Омской области: биологическое многообразие. Монография. – Омск: Амфора, 2010. – 574 с.
6. Кассал Б. Ю. О роли волка *Canis lupus* в биоценозах на территории Среднего Прииртышья // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство [Электронный ресурс]: мат.



II Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. – Красноярск: КрасноярскГАУ, 2021. – С. 113-118.

7. Кассал Б. Ю. Позвоночные инвазианты, как причина трансформации биоты Среднего Прииртышья // Зоологические исследования регионов России и сопредельных территорий: Мат. IV Международ. заоч. науч.-практ. конф. / Под ред. А. И. Дмитриева, Ю. Ю. Давыдовой. – Н.Новгород: Мининский университет, 2018. – С. 172-178.

8. Кассал Б. Ю. Экологические взаимосвязи лисицы и куных при совместном обитании // Вестник охотоведения. – 2021а. – Т. 18. – №2. – С. 96-104.

9. Кассал Б. Ю., Сидоров Г. Н. Межвидовая гибридизация *Martes*, как препятствие к расширению ареалов соболя и куницы // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России: Мат. 5-й Международ. науч.-практ. конф. – М., 2013. – С. 276-278.

10. Кассал Б. Ю., Сидоров Г. Н. Расселение соболя (*Martes zibellina*) и куницы лесной (*Martes martes*) в Омской области и биогеографические последствия их гибридизации // Российский журнал биологических инвазий: Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН; МАИК Наука / Интерпериодика, 2013а. – №1. – С. 51-65.

11. Сидоров Г. Н., Кассал Б. Ю., Фролов К. В. Териофауна Омской области. Хищные: Монография / СО РАСХН, ОмГПУ, ОРО РГО. – Омск: ОмГПУ, 2007. – 428 с.

12. Сидоров Г. Н., Кассал Б. Ю., Фролов К. В., Гончарова О. В. Пушные звери Среднего Прииртышья (Териофауна Омской области): монография. – Омск: Наука, ПЦ КАН, 2009. – 808 с.

13. Теплов В. П. Количественный учет выдры, соболя, куницы и мелких представителей семейства куных // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных животных. – М.: Наука, 1952. – С. 165-172.

14. Тупикова Н. В., Комарова Л. В. Принципы и методы зоологического картографирования. – М.: МГУ, 1979. – 189 с.

15. Хляп Л. А., Варшавский А. А., Бобров В. В. Разнообразие чужеродных видов млекопитающих в различных регионах России // Российский журнал биологических инвазий: Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН; МАИК Наука / Интерпериодика, 2011. – № 3. – С. 79-87.

16. Bruckner El. Klimaschwankungen seit 1700 nebst bemerkungen ueber die klimaschwankungen der diluvialzeit // Georg. Abhandl. Von A. Penck. – Wien, 1890. – Bd. 4. – Hf. 2. – S. 43-58.

УДК 619:616.98.579.842

## ПОКАЗАТЕЛИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МИКРОФЛОРЫ, КОНТАМИНИРУЮЩЕЙ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ

**Ковальчук Наталья Михайловна**, доктор ветеринарных наук, профессор  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: natalkoyal55@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлены санитарно-микробиологические исследования пищевых продуктов по показателям микробного обсеменения. Установлены основные виды условно-патогенных микробов, определены их основные морфологические, тинкториальные и патогенные характеристики. Установлена антибиотикочувствительность выделенных бактерий диско-диффузным методом к антибиотикам широкого спектра действия. Испытаны альтернативные препараты растительного происхождения (донник лекарственный, ель, пион), а также масла лекарственных растений (мяты, чайного дерева, можжевельника, эвкалипта, пихты).

**Ключевые слова:** микробная контаминация, пищевые продукты, условно-патогенные микроорганизмы, кишечная палочка, сальмонеллы, стафилококки, синегнойная палочка, антибиотикостойчивость.

## INDICATORS OF DRUG RESISTANCE OF MICROFLORA CONTAMINATING FOOD PRODUCTS

**Natalia Mikhaylovna Kovalchuk**, doctor of veterinary sciences, professor  
Krasnoyarsk State University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: natalkoval55@mail.ru

**Abstract.** The article presents sanitary and microbiological studies of food products based on microbial contamination indicators. The main types of opportunistic microbes have been established, their main morphological, tinctorial and pathogenic characteristics have been determined. The antibiotic sensitivity of the isolated bacteria to broad-spectrum antibiotics using the disk-diffusion method was established. Alternative preparations of plant origin (clover officinalis, spruce, peony), as well as oils of medicinal plants (mint, tea tree, juniper, eucalyptus, fir) have been tested.

**Key words:** microbial contamination, food products, opportunistic microorganisms, E. coli, Salmonella, Staphylococcus, Pseudomonas aeruginosa, antibioticresistance.

Проблема устойчивости условно-патогенных и патогенных микроорганизмов к лекарственным препаратам постепенно перешла в разряд глобальных проблем, не только угрожающих здоровью людей, но и создающих серьезные препятствия на пути повышения ветеринарного благополучия и продуктивности сельскохозяйственных животных, а также безопасности получаемой от них продукции. Внедрение антибиотиков в лечебную практику ознаменовало выдающийся прорыв в терапию разнообразных инфекций бактериальной этиологии как в медицине, так и в ветеринарии [1-5].

В настоящее время установлено, что устойчивость микробов к определенному антибиотику впоследствии приводит к устойчивости к целому ряду противомикробных средств. Резистентные к антибактериальным препаратам микроорганизмы могут длительно сохраняться и передаваться, в том числе, через пищу, воду и окружающую среду, при этом на передачу лекарственной устойчивости бактерий могут влиять такие факторы, как торговля, поездки и миграция людей и животных [4].

При анализе доступной литературы установлено, что ежегодно более 600 миллионов человек заболевают из-за последствий употребления пищевых продуктов, которые контаминированы микроорганизмами. Во многих странах мира отмечен рост количества устойчивых штаммов бактерий, выделенных от животных и из продуктов животного происхождения. С лекарственной устойчивостью микроорганизмов связано снижение эффекта от лечения, более тяжелое и длительное течение болезни, увеличение частоты заболеваемости, рост количества смертей и увеличение экономического ущерба [1].

Устойчивость к антибактериальным препаратам является проблемой безопасности пищевых продуктов: применение антибиотиков у сельскохозяйственных животных позволяет устойчивым бактериям и генам резистентности передаваться через пищевую цепь от сельскохозяйственных животных людям [6].

Следует особо отметить, что поиск эффективных методов борьбы с антибиотикорезистентностью микроорганизмов вышел на мировой уровень и ознаменовался принятием на Всемирном Дне Резистентности в городе Торонто (Канада) Декларации по борьбе с антимикробной резистентностью [7-11]. В документе содержатся предложения, которые были приняты многими государствами как руководство к действиям.

Целью является поиск эффективных антибактериальных препаратов, воздействующих на условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, выделенные из различных продуктов животного происхождения.

В задачи исследования входило:

1) Провести санитарно-микробиологическое исследование и идентификацию микроорганизмов, контаминирующих различные продукты животного происхождения.

2) Определить культуральные, биохимические свойства и видовую принадлежность выделенных культур микроорганизмов.

3) Установить чувствительность выделенной микрофлоры к различным антибиотикам, а также испытать альтернативные препараты: водные экстракты растительного происхождения (донник лекарственный, ель, пион), а также масла лекарственных растений (мяты, чайное дерево, можжевельника, эвкалипт, пихта).

**Материал и методы исследования:** Объектом для исследований по антибиотикоустойчивости служили образцы условно-патогенных микроорганизмов, выделенных при санитарно-микробиологических исследованиях продуктов животного происхождения. Всего в течение 3 лет отобрано и исследовано 34 пробы пищевых продуктов, из них: сборное сырое коровье молоко – 10 проб, продукты птицеводства: яйца куриные – 10 штук, сырые, свежие, замороженные, охлажденные туши, полутуши, фарш, субпродукты кур – 14 проб.

Подготовку образцов отобранных проб к исследованию проводили в соответствии с общепринятыми методами ГОСТ 31904-2012 «Продукты пищевые. Методы отбора проб для микробиологических испытаний». Микробиологические исследования проводились в лаборатории микробиологии кафедры «Эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы» ИПБиВМ в 2021-2024 годах. Выделение и идентификацию микроорганизмов проводили с использованием санитарно-микробиологических методик. Идентификацию выросших на питательных средах бактерий проводили общепринятыми методами на основании морфологических, тинкториальных и биохимических свойств. Для выделения бактерий рода *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* использовали жидкие и плотные и дифференциально-диагностические питательные среды.

При обнаружении грамотрицательных бактерий *Pseudomonas aeruginosa* определяли комплекс морфологических и физиологических показателей, а также сахаролитическую и протеолитическую активность, образование индола и сероводорода, интенсивность ферментации углеводов с образованием кислоты, ферментацию, глюкозы и лактозы.

Тестирование изолятов выделенных бактерий на резистентность к антибиотикам проводили стандартным диффузионным методом в чашках Петри на МПА с использованием дисков с антибиотиками в соответствии с методикой МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам». Для тестирования использовали следующие диски с антибиотиками: ампициллин, амоксициллин, бензилпенициллин, стрептомицин, канамицин, неомицин, гентамицин, тетрациклин, доксициклин, сульфаметокзол с триметопримом, эритромицин, тилозин. При изучении антимикробной активности фитопрепаратов экстрактов из растений (донник лекарственный, ель, пион), любезно предоставленных О.А. Пашенных, а также масел из растений (мяты, чайного дерева, можжевельника, эвкалипта, пихты) использовали классические микробиологические методы - метод культивирования микроорганизмов и метод посева петлей (посев штрихами).

**Результаты исследований:** В результате проведенного ретроспективного статистического анализа и результатов собственных исследований установлено, что из пищевых продуктов были изолированы микроорганизмы следующих родов и видов: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*. Также необходимо отметить, что эти микроорганизмы были выделены не только в монокультуре, но и в различных ассоциациях, в частности *E. coli* + *Proteus vulgaris* (21,4%); *E. coli* + *Salmonella* spp. (15,9%); *E. coli* + *Staphylococcus aureus* (26,4%); *Salmonella* spp.+ *Staphylococcus aureus* и *Bac. subtilis* (18,6%). Детально изучены морфологические, тинкториальные и культуральные свойства, выделенных изолятов бактерий, которые были характерны для своего семейства, рода и вида, представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Результаты микробиологического исследования пищевой продукции животного происхождения**

Продукты	Виды микроорганизмов				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
	проб/ культур	<i>E.coli</i>	<i>Salmonella</i> spp	<i>S.aureus</i>	
молоко коровье	10	4	нет	6	
яйца куриные	10	1	нет	4	2
тушки, полутушек птиц: замороженные охлажденные свежие	2	6	1	нет	1
	2	4	2	нет	1
	2	2	нет	нет	нет
	2	5	2	2	нет
фарш мясной	2	нет	нет	нет	нет
субпродукты куриные	2	нет	нет	нет	нет
колбаса ливерная	2	нет	1	2	нет
<b>ИТОГО</b>	34/46	22	6	14	4

Идентификация изолятов проводилась с использованием классического бактериологического и биохимического тестирования, включающего ферментацию углеводов, протеолитическую активность, производство сероводорода, индола, уреазы, оксидазы, каталазы, а также других обычных тестов. При первичном выделении *Staphylococcus aureus*, исследуемый материал засеивали на поверхность селективных сред, в качестве которых использовали желточно-солевой агар ЖСА. Посевы бактерий инкубировали при 37° С в течение 18-24 часов. При обнаружении в мазках по Граму грамположительных кокков делали высевы в жидкую селективную питательную среду - солевой бульон и по помутнению среды определяли присутствие коагулазоположительных стафилококков. Для получения изолированных колоний культуры пересевали в одну из плотных селективно-диагностических сред: молочно-солевой агар, яично-желточно-солевой агар или кровяной агар. Для определения патогенности стафилококков ставили реакцию плазмокоагуляции. При наличии патогенного стафилококка в пробе через 18-24 часа наблюдается рост колоний желтого цвета с изменением среды с красного на желтый цвет.

При изучении антибиотикоустойчивости выделенных культур установлено, что культуры *Salmonella* spp., выделенные из тушек и полутушек птиц, в большинстве случаев проявляли множественную устойчивость. Так, все представители рода *Salmonella* были резистентны к тестируемым антимикробным препаратам тетрациклинового ряда. Особую устойчивость к антибиотикам проявили бактерии *Pseudomonas aeruginosa* и также другие условно-патогенные микроорганизмы. Результаты антибиотикоустойчивости представлены в таблице 2.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что антимикробная активность антибиотиков широкого спектра действия выявлена только у макролидов эритромицина и тилозина. Тем не менее диаметры задержки зоны роста находятся на минимальных значениях. Наиболее устойчивыми к антибиотикам оказались культуры *Pseudomonas aeruginosa*. Полагаем, что направленная эволюция по усилению антибактериальной активности может привести к наращиванию факторов патогенности у условно-патогенных и патогенных по признаку лекарственной устойчивости вследствие генетического контроля за счет трансмиссивных плазмид, несущих резистентности к лекарственным препаратам.

Были также изучены по эффективности противомикробного действия водные экстракты из лекарственных растений (донник лекарственный, ель, пион, зверобой) и эфирные масла из можжевельника, мяты, чайного дерева, эвкалипта и пихты.

**Таблица 2 - Определение чувствительности выделенных культур к антибактериальным препаратам по диаметру задержки зоны роста**

Культуры	Антибактериальные препараты									
	амоксциллин	стрептомицин	канамицин	неомицин	гентамицин	тетрациклин	доксциклин	сульфаметокзол	нитроимиде	тилозин
<i>Salmonella enteritidis</i>	12± 2,0	9± 0,6	10± 0,5	8,0± 0,6	11,0± 0,6	12,0± 2,3	15,9± 1,6	12,0± 0,6	18± 1,8	18± 2,0
<i>Escherichia coli</i>	14± 1,3	13,3± 1,2	14± 0,7	11,3± 1,2	10,3± 0,8	13,3± 2,2	17,0± 2,1	15,3± 0,8	20± 2,1	17± 1,3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5± 0,6	4± 0,8	3,6± 0,9	5,0± 0,8	3,9± 1,2	4,3± 2,1	7,8± 1,7	7,9± 1,2	10± 2,6	12± 0,6
<i>Staphylococcus aureus</i>	17± 1,8	16,6±1 ,1	15,3± 2,0	13,6± 1,1	15,0± 1,6	14,0± 2,0	11,3± 2,0	15,0± 1,6	24± 2,2	17± 1,8

При этом наиболее активными в отношении *Pseudomonas aeruginosa* оказались водные экстракты из ели. В отношении *Staphylococcus aureus* эффективность проявили экстракт ели и зверобоя. Наибольшее ингибирующее влияние *Salmonella enteritidis* оказал также экстракт ели. Высокая противомикробная активность в отношении *Escherichia coli* была отмечена также у экстракта ели. Эффективность действия оценивали по зоне ингибирования роста микроба в присутствии экстрактов. В таблице 3 представлены результаты испытания альтернативных противомикробных средств растительного происхождения.

**Таблица 3 – Определение зон ингибирования роста микроорганизмов, продуктами растительного происхождения**

<b>Водные экстракты и масла из растений</b>	<i>Salmonella enteritidis</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Экстракт:				
из ели	14,0±1,3	13,3±1,2	12,3±0,8	13,3±2,2
пиона	15,0±0,6	14,0±0,8	13,9±1,2	14,3±2,1
зверобоя	17,0±1,8	16,6±1,1	15,0±1,6	14,0±2,0
Масло:				
можжевельника	15,0±0,8	12,7±1,6	16,8±2,0	15,3±1,9
мяты	18,0±2,3	14,1±1,6	15,3±1,9	15,8±1,6
чайного дерева	20,0±1,8	12,6±1,8	16,9±1,6	16,0±1,9
эвкалипта	17,0±2,1	10,7±2,2	15,7±1,2	17,1±1,6
пихты	20,1±0,2	11,2±1,2	17,7±1,2	16,0±1,9

Как видно из результатов, представленных в таблице, наиболее эффективными оказались масла из эвкалипта, чайного дерева и пихты, которые достоверно проявили литическую активность в отношении микрофлоры, контаминирующей некоторые продукты животного происхождения.

По результатам проведённых нами исследований можно сделать вывод, что мясо, мясные и молочные продукты могут представлять серьёзную опасность для здоровья человека, если они получены с нарушением санитарно-гигиенического режима при заготовке и на этапах обращения пищевой продукции (хранение, транспортирование и реализация).

Установлено, что микрофлора, выделенная из пищевых продуктов, представляет достаточно серьёзную угрозу здоровью человека так как контаминирована достаточно опасными возбудителями энтеропатогенных инфекций *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Усугубляет ситуацию и значительная распространённость резистентности к антибиотикам микроорганизмов в продукции животноводства. Учитывая высокую антибиотикоустойчивость микробов к препаратам широкого спектра действия необходим дальнейший поиск альтернативных препаратов, оказывающих терапевтический эффект.

Наибольшее ингибирующее влияние на рост *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli* оказал также экстракт ели. Эффективными также оказались масла из эвкалипта, чайного дерева и пихты, которые достоверно проявили литическую активность в отношении микрофлоры, контаминирующей некоторые продукты животного происхождения.

#### Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения. Борьба с устойчивостью к антибиотикам с позиций безопасности пищевых продуктов в Европе. 2016. Scherfigsvej 8, DK-2100 Copenhagen, Denmark.
2. Бандюкова В.А. Антибактериальная активность извлечений из некоторых видов цветковых растений / В.А. Бандюкова, О.А. Андреева // Раст. Ресурсы. - 1990. - Вып. 2. - С. 169-177.
3. Bauer A.W., Kirby W.M.M., Sherris J.C., Turck M // Am. J. Clin. Path. - 1966. - Vol. 45. - P. 493-496.
4. EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), 2017. The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2015 // EFSA Journal. - 2017. - № 15 (2). - P.4694, 212 pp. doi: 10.2903/j.efsa.2017.4694.
5. Pal C, Bengtsson-Palme J, Kristiansson E, Larsson DGJ: The structure and diversity of human, animal and environmental resistomes. *Microbiome*, 4, 54 (2016). doi: 10.1186/s40168-016-0199-5.
6. Глобальный план действий по борьбе с устойчивостью к противомикробным препаратам, ВОЗ 2016.
7. Maron D.F, Smith T.J, Nachman K.E. (2013). Restrictions on antimicrobial use in food animal production: An international regulatory and economic survey. *Global Health* 9:48, doi:10.1186/1744-8603-9-48.

8. Alanis, A. J. 2005. Resistance to antibiotics: are we in the post antibiotic era. Arch. Med. Res., 36:697-705.

9. Lammie S. L., Hughes J. M. Antimicrobial Resistance, Food Safety, and One Health: The Need for Convergence. Annual Review of Food Science and Technology no. 7 (2016) 287-312. doi: 10.1146/annurev-food-041715-033251. Epub 2016 Jan 14.

10. Забровская А.В. Чувствительность к антимикробным препаратам микроорганизмов, выделенных от сельскохозяйственных животных и из продукции животноводства. Journal Vetpharma. - №5, 2012.

11. Wageningen university and research. Healthy animals without antibiotics. Access: 17-09-2017. <http://www.wur.nl/en/article/Healthy-animals-without-antibiotics.htm>.

УДК 636.22/28.085.1

## ПОТРЕБНОСТЬ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ В СУХОМ ВЕЩЕСТВЕ

**Козина Елена Александровна**, кандидат биологических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: kozina.e.a@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлен анализ определения потребности лактирующих коров в сухом веществе. Сравнение факториального метода определения потребности в сухом веществе, в сравнении с классическим методом, применяемым в России, предложенным Калашниковым Алексеем Петровичем. Потребность рассчитывали для лактирующих коров, содержащихся на предприятии Балахтинского района Красноярского края. Установили, что факториальный метод является наиболее точным, при его применении учитывается молочная продуктивность коров, живая масса, период лактации.

**Ключевые слова:** сухое вещество, потребность, лактирующая корова, молоко, жирность, неделя, лактация, масса

## DRY MATTER REQUIREMENTS OF LACTATING COWS

**Kozina Elena Alexandrovna**, candidate of biological sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: kozina.e.a@mail.ru

**Abstract.** The article presents an analysis of determining the dry matter needs of lactating cows. Comparison of the factorial method for determining the need for dry matter, in comparison with the classical method used in Russia, proposed by Alexey Petrovich Kalashnikov. The requirement was calculated for lactating cows kept at an enterprise in the Balakhtinsky district of the Krasnoyarsk Territory. It has been established that the factorial method is the most accurate; its application takes into account the milk productivity of cows, live weight, and lactation period.

**Key words:** dry matter, requirement, lactating cow, milk, fat content, week, lactation, weight

Введение. В последнее годы молочная продуктивность коров за лактацию повысилась до 12-14 тыс. кг, так как у животных отмечается увеличение генетического потенциала, а для получения новых пород его реализация не может осуществляться без нормированного кормления. Частью технологии животноводства является кормление животных, которое включает в себя способы и распорядок: скармливание животным смешанного корма (кормосмеси), включающего в своем составе различные виды кормов в определенном количестве, соблюдение времени раздачи кормов, возможность пастбы животных в летний период содержания, индивидуального, группового кормления животных. При нормировании кормления учитывают энергетическое, белковое, аминокислотное, минеральное, витаминное питание. Нормы питания зависят от живой массы, физиологического состояния животных, периода лактации, продуктивности, содержания массовой доли жира, белка в молоке, возраста, упитанности и условий окружающей среды [11].

В последнее время в молочном животноводстве применяются нормы кормления, определяемые факториальным методом. Этот метод позволяет установить затраты энергии, питательных, биологически активных веществ на физиологические функции организма животного,

включающие в себя основной обмен (поддержание), он состоит из затрат организма на поддержание постоянства температуры тела (с учетом живой массы и температуры окружающей среды), обмена веществ, обновления белка, работы внутренних органов и мышц; образование продукции – молоко (его количество и качество по содержанию массовой доли жира, белка, лактозы), живая масса; рост и развитие плода; а также производится контроль количества поступления энергии за счет запасов жира и белка из тела после отёла в начале лактации и затрат энергии на восстановление живой массы коров во второй трети лактации [5, 7, 10, 11].

В большинстве хозяйств ориентируются на определение питательных веществ в одном килограмме сухого вещества при нормировании кормления коров, составляя рацион. Можно проконтролировать правильность расчёта рациона при использовании этих показателей. При таком расчете рациона должен быть высоким уровень потребления сухого вещества животными [1], что позволяет поддерживать высокие уровни производства молока при более низких затратах на корм, необходимых для производства молока [2]. В таком рационе соотношение всегда остается соотношением. Если представить рацион в виде соотношений, то он может быть неверным. Если, к примеру, в рационе содержится недостаточное количество таких минеральных веществ, как кальций и фосфор при их оптимальном соотношении, то животное все равно не дополучит этих макроэлементов. То есть, относительные показатели при контроле полноценности кормления являются дополнительными, необходимо знать в каком количестве корова получает то или иное вещество [1].

Следовательно, определяющее значение имеет потребление сухого вещества животными. От потребления корма на 70%, а также от переваримости на 30 % зависит реализация генетического потенциала коров [6]. Для коров на промышленных фермах переваримость сухого вещества в рационе не должна быть ниже 65% [2].

Нормируют сухое вещество в рационах коров из расчёта на 100кг живой массы при суточном удое 5кг - 2,2-2,4кг, при удое 15кг - 2,6-2,8 и при удое 25кг - 3,4-3,6кг, и дополнительно на каждые 100кг живой массы сверх 500кг добавляют 0,2кг сухого вещества [2].

Потребление сухого вещества кормов повышается на 1кг в день на каждые 50кг увеличения живой массы коровы [3]. По другим данным, корова, имеющая на 100 кг больше массы, потребляет в день сухого вещества на 0,8 кг больше [8]. При увеличении живой массы на 100кг потребление сухого вещества возрастает на 0,6-1,2кг, а при скармливании хорошо переваримых грубых кормов - даже на 1,8-2,0кг. Опытным путем установлено, что среднесуточное потребление сухого вещества при живой массе 450, 590 и 730кг и удоях 9,1кг скорректированного по жиру молока составляет соответственно 2,4, 2,3 и 2,1% от живой массы, при удое 18,2кг - 2,8, 2,7 и 2,4%; при 27,3кг - 3,3, 3,1 и 2,8%; при 36,4кг - 3,8, 3,5 и 3,2% и при 46кг - 4,1, 3,8 и 3,5%. Важно, что селекция коров по их способности потреблять грубые корма ведется, и прежде всего эту способность связывают с размерами коров, а значит, с живой массой [8].

Потребность в сухом веществе (СВ) возможно определить по формуле:  $3,287 + (0,012 \times \text{живую массу}) + (0,268 \times \text{суточный удой})$ . Например, если живая масса коровы 600 кг и среднесуточном удое 25 кг, то ей требуется 17,19 кг/сут. сухого вещества, а при удое 35 кг молока – 19,87 [6].

При содержании в рационе сухого вещества от 40 до 55 % коровы съедают кормовой смеси максимальное количество. Сухого вещества ниже 40 % допускается в рационе при включении в его состав вкусных кормов (жом, пивная дробина, кукурузный глютен). Когда в рационе много сухого вещества, то компоненты кормовой смеси расслаиваются, так как с влажными кормами плохо соединяется концентрированный корм. В этом случае, коровы при поедании кормовой смеси выбирают концентраты. В такой рацион (сухого вещества более 55 %) добавляют воду. В этом случае кормовой стол необходимо чистить перед следующей раздачей корма, так как в жаркий летний период кормовая смесь при добавлении воды портится быстрее из-за брожения. При добавлении воды в нее можно добавлять кормовую кислоту (например, пропионовую) для предотвращения порчи корма и возбуждения аппетита у коров [1].

Чтобы проконтролировать потребление кормовой смеси коровой надо определить влажность кормового рациона. Для этого необходимо найти разность (кг) между общим количеством съеденного корма и сухим веществом рациона. Далее найти сочность кормовой смеси, разделив общую влажность корма на его потребление и выразить это в процентах. Например, живая масса коровы 630 кг, при среднесуточном удое 27 кг молока, поедаемость корма составляет 53 кг, в том числе сухого вещества 21,5 кг, а на влагу приходится 31,5 кг. Исходя из этого, можно определить, что суточная потребность в воде для коровы составит 96,75 кг воды (21,5кг СВ×4,5кг воды), корова будет потреблять рацион сочностью 59,4% (31,5:53 кг×100%).

Причинами, при которых корова может не полностью поедать корма рациона являются следующие: неправильно составленный рацион; недостаток минеральных и биологически активных веществ; ожирение в третьей стадии лактации; неверное кормление перед отёлом; недостаток сырого протеина; проблемы послеродового пореза или кетоза; высокая сочность рациона (более 60%); недостаток эффективной клетчатки; низкое среднечасовое освобождение рубца от кормовых ингредиентов; нарушение рН рубца (ацидоз); неблагоприятная (разбитая) текстура кормовых частиц; наличие кормовых частиц в кормосмеси на первом сите более 15%.

Корове необходимо создать такие условия, при которых она сможет потребить все корма, предусмотренные ей в составе рациона, что является первым требованием к рациону. Необходимо обеспечить животному свободный доступ к кормам. Корова подходит к кормушке (кормовому столу) до 11-12 раз в сутки. Поедается в среднем до 10% сухого вещества от суточного рациона за каждые 30 минут подхода. Предоставив корове для поедания кормов от 15 до 16 часов в день можно достичь максимального потребления сухого вещества. Если ограничить кормление коровы на один подход снизится потребление на 1,5-2 кг сухих веществ [6].

От того в каком количестве коровы потребляют сухое вещество, а также какого качества, зависит их продуктивность. Определено, что в среднем коровы могут потреблять сухого вещества 2,5–3,5 кг, а высокопродуктивные, от которых получают 10-12 тыс. кг молока за лактацию, могут потребить до 4–4,5 кг [3, 4, 5, 6].

Цель: изучить определение потребности лактирующих коров в сухом веществе.

Задачи: определить факториальным методом потребности коров в сухом веществе; сравнить потребность лактирующих коров в сухом веществе, установленную методами факториальным и по Калашникову А.П.

Методика составления рациона факториальным методом для коров предприятия Балахтинского района Красноярского края.

Для решения поставленных задач применяли свой опыт и изученные материалы изданные в книгах и журналах [2].

Нормы потребности в сухом веществе устанавливали в зависимости от живой массы коров, физиологического состояния коров, продуктивности, качества молока: I период — 0–21 день после отела; II — 22–120 дней после отела; III — 121–200 дней после отела; IV — 201 день и далее.

Балансировали рационы с учетом концентрации питательных веществ в сухом веществе.

При разработке рационов для коров потребность в сухом веществе (ПСВ) рассчитывают по уравнению Рослера (Roseler et al., 1997) [12]:

$$\text{ПСВ, кг/день} = (0,372 \times 4\% \text{ М} + 0,0968 \times \text{ЖМ}^{0,75}) \times (1 - e^{(-0,192 (\text{НЛ} + 3,67))}),$$

где ПСВ — потребление сухого вещества, кг/день; М — молоко 4% жирности, кг/день; ЖМ<sup>0,75</sup> — метаболическая живая масса;  $e$  — основание натурального логарифма, равное 2,718; НЛ — недели лактации после отела.

Расчет по этой формуле обеспечивает достаточно точное определение потребности в сухом веществе в зависимости от стадии лактации.

Например, представим определение потребности в сухом веществе для коровы живой массой 550 кг на 3-й неделе лактации после отела, суточным надоем 20 кг, жирностью молока 4,4%.

Во-первых, определили количество молока 4%-ой жирности, для этого необходимо количество молока фактической жирности (20 кг) умножить на фактическую жирность молока (4,4%) и далее это произведение разделить на 4 ((4,4 × 20)/4). Таким образом, при переводе молока фактической жирности в молоко 4%-ой жирности установили его количество – 22 кг.

Для определения метаболической живой массы коровы возвели в степень 0,75 живую массу (550 кг) на инженерном калькуляторе ( $x^y$ ) (550× $x^{0,75}$ ). Получили метаболическую живую массу равной 113,57 кг.

Эти расчеты позволили нам определить потребность в сухом веществе на продукцию и поддержание ((0,372 × 22 + 0,0968 × 113,57) = 8,184 + 10,993576) равной 19,18 кг/день.

Затем по второй части формулы ( $1 - 2,718^{(-0,192 (3 + 3,67))}$ ) определили поправку потребности в сухом веществе в зависимости от недели лактации (3 неделя) относительно отела (0,722):

$$1) 3 + 3,67 = 6,67;$$

$$2) -0,192 \times 6,67 = -1,2806;$$

$$3) 2,718^{-1,2806} = \frac{1}{2,718^{1,2806}} = \frac{1}{3,598} = 0,278;$$

$$4) 1 - 0,278 = 0,722.$$



Таким образом, найдя произведение потребности в сухом веществе на продукцию и поддержание с учетом поправки в зависимости от недели лактации ( $19,18 \times 0,722$ ), определили, что корове требуется 13,85 кг сухого вещества в сутки.

Далее, аналогично определили потребность в сухом веществе коров в последующие периоды лактации (Таблица 1).

**Таблица 1 – Потребление сухого вещества коровами в зависимости от стадии лактации**

Показатель	Период лактации, нед.			
	3	12	23	201 день и далее
Количество молока 4%-ой жирности, кг	22,00	27,50	19,80	11,00
Метаболическая живая масса ( $W^{0,75}$ ), кг	113,57			
Потребность в сухом веществе на продукцию и поддержание, кг	19,18	21,22	18,36	15,09
Поправку потребности в сухом веществе в зависимости от недели лактации относительно отёла	0,722	0,950	0,994	0,998
Потребность в сухом веществе, кг	13,85	20,16	18,25	15,06

Анализируя таблицу 1 можно сделать вывод, что при определении потребности в сухом веществе факториальным методом в 12 недель лактации потребность самая высокая, она выше на 6,31 кг, чем на 3-й неделе лактации, на 1,91 кг - по сравнению с потребностью в 23 недели, на 5,1 кг, чем на 201 день лактации. Это объясняется изменением молочной продуктивности коровы в течение лактации, а также применением точной формулы расчёта.

Определение норм кормления по методике Калашникова А.П. заключается в следующем, в среднем коровы потребляют 2,8-3,2 кг сухого вещества в расчёте на 100 кг живой массы, высокопродуктивные – 3,5-3,8 кг, а в отдельных случаях и до 4,0-4,7 кг [9]. Можно отметить, что при индивидуальном расчете потребности в сухом веществе у коровы не учитывается её молочная продуктивность и норма потребности в сухом веществе определяется примерно. Следовательно, корове живой массой 550 кг, для которой мы рассчитывали нормы кормления требуется примерно около 19 кг сухого вещества без учета периода лактации.

Таким образом, при сравнении потребности в сухом веществе коровы при определении факториальным методом, отметим, что по Калашникову потребность выше на 5,15 кг на 3-ей неделе лактации и на 3,94 кг – на 201 день лактации и далее, но ниже на 1,16 кг по сравнению с потребностью в сухом веществе на 23 неделе лактации.

Предлагаем, определять потребность в сухом веществе для лактирующих коров факториальным методом.

#### Список литературы

1. Бабенко, А. Нормы для коров на 1 кг сухого вещества / А. Бабенко // Агровестник, 2019. – URL : <https://agrovesti.net/lib/tech/feeding-tech/normy-dlya-korov-na-1-kg-sukhogo-veshchestva.html> (дата обращения: 15.03.2024).
2. Буряков, Н. П. Кормление высокопродуктивного молочного скота / Н. П. Буряков. - М. : издательство «Проспект», 2009. – 415 с.
3. Bines, J. A. Complete diets // In : Broster W. H. (Ed.) Principles and practice of feeding dairy cows. - NIRD Techn. Bull. - 1986. - No. 8. - P. 164-175.
4. Козина, Е. А. Применение новых технологий в кормлении крупного рогатого скота / Е. А. Козина // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы V Международной научно-практической конференции (г. Красноярск, 13-14 мая 2021 года) / Составитель Л.В. Ефимова; КрасНИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН. – Красноярск, 2021. – С. 184-188.
5. Козина, Е. А. Нормированное кормление животных: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Козина, Т. А. Полева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – 139 с.
6. Лапотько, А. М. Организация полноценного кормления с продуктивностью 7-10 тысяч кг молока в год. Подготовка к составлению рациона / А. М. Лапотько, 2017. – URL : <http://www.unibox.by/press/articles/69.html> (дата обращения: 15.03.2024).
7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – М., 2003. – С. 44.

8. Panicke L. Bewertung der Körperkapazität von SMR-Kühen / L. Panicke, S. Beilig // Tierzucht. - 1988. - Vol. 42. - No. 5. - S. 205-207.

9. Первов, Н. Г. Новое в кормлении животных: Справочное пособие / Н. Г. Первов, А. С. Аникин, В. М. Дуборезов и др. - Под общ. ред. В. И. Фисинина, В. В. Калашникова, И. Ф. Драганова, Х. А. Амерханова. - М. : Изд-во РГАУ - МСХА, 2012. - 788 с.

10. Рядчиков, В. Г. Питание высокопродуктивных коров / В. Г. Рядчиков, Н. И. Подворок, С. А. Потехин. — Краснодар, 2002. — 86 с.

11. Рядчиков, В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных : учебник / В. Г. Рядчиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 640 с.

УДК 617.5

## ВЛИЯНИЕ РАННЕЙ ЗАЕЗДКИ ЛОШАДЕЙ НА ИХ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ

**Колосова Ольга Валериевна**, кандидат ветеринарных наук., доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: simkinamama@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы ранней заездки верховых лошадей в разных климатических условиях и ее влияние на их статодинамический аппарат.

**Ключевые слова:** заездка верховых лошадей, опорно-двигательная функция.

## THE EFFECT OF EARLY HORSE RACING ON THEIR MUSCULOSKELETAL FUNCTION

**Kolosova Olga Valerievna**, candidate of veterinary sciences., associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: simkinamama@mail.ru

**Abstract.** The article discusses the issues of early riding of riding horses in different climatic conditions and its effect on their statodynamic apparatus.

**Key words:** riding horses, musculoskeletal function.

Основной задачей заездки верховых лошадей является развитие у жеребенка мускулатуры, укрепление сухожильно-связочного аппарата. Кроме того, необходимо элементарно выездить, обучить технике преодоления препятствий и тестировать по основным спортивным качествам. В России заездку верховых лошадей начинают в 1,5-2,5-летнем возрасте в течение 3,5-4 месяцев. Эта работа начинается с так называемой «работой в руках».

Работа в руках позволяет познакомить лошадь с некоторыми новыми элементами, не вызывая у животного отрицательной ответной реакции. Работая без всадника лошадь, как правило, более спокойна и расслаблена, вес человека не дисбалансирует лошадь и не мешает ей двигаться. А когда животное спокойно и расслабленно, оно лучше понимает, что от него ждут.

С другой стороны, тренеру легче оценивать эмоциональную реакцию лошади: заметить, когда животное боится, расслабленно ли оно или, наоборот, замкнуто, понимает ли лошадь, что от нее хотят или еще нет. Однако надо учитывать, что животное не в состоянии быть предельно сконцентрированной дольше пятнадцати минут.

Работая в руках, постепенно начинают приучать к седлу без наездника. И после того как животное начинает адекватно реагировать на седло во время тренировок, учат воспринимать вес всадника. Для начала достаточно нескольких секунд, когда всадник лежит животом на седле, затем помощник шагает с лошадью в руках, а наездник на седле.

Когда лошадь будет готова, ее начинают работать на корде с седлом и всадником. Такие тренировки вначале проводят не более 2-3 раз в неделю, в дальнейшем постепенно увеличивают нагрузку, работая самостоятельно без корды. Процесс обучения может занимать от 6 месяцев кропотливой работы.

Ранняя заездка молодых лошадей, когда костный скелет до конца не сформирован, а мышечно-связочный аппарат не в состоянии поддерживать позвоночник при дорсо-вентральных и боковых сгибаниях, ранние и неумеренные нагрузки на позвоночник приводят к микротравмам

тканей и кровеносных сосудов в области присоединения связок и хрящевых волокон к кости [2]. Наиболее распространенной патологией является повреждение поверхностного пальцевого сгибателя на грудных конечностях. В случае постановки такого диагноза у скаковых лошадей, они завершают свою спортивную карьеру [1].

Необходимо помнить, что костный скелет лошади почти перестает расти в высоту к 3 годам. Соответственно в этом возрасте стоит начинать заездку, при этом вес всадника должен быть не большим, а нагрузки умеренные. В 5-6 лет формирование костного скелета у лошади завершается, что дает возможность полноценной спортивной езды [3].

Цель работы изучить влияние заездки лошадей на их статодинамический аппарат.

Исследования проводилось на Красноярском ипподроме, в исследовании принимали участие четыре лошади Тракененской, Ганноверской, Орловской рысистой и Русской верховой породы.

Мерин Русской верховой породы был рожден в Москве и в возрасте 4 лет перевезен в Красноярск, где и началась его заездка. Мерин Орловской рысистой породы был так же рожден в городе Красноярске и в возрасте 1,5 до 3 лет его начали заезжать в качалке. Затем было принято решение направить его в верховое отделение, где его заездкой в седло занялись в возрасте старше 3-х лет.

Две лошади Тракененской породы были рождены в Красноярском крае, с ними много работали в руках перед тем, как начать учить всему остальному, затем постепенно приучали к работе на корде, а только потом начинали подсаживать всадника в седло. Их заездку и обучение начали в возрасте 2,8-3 года.

Раннее обучение лошадей в Восточной Сибири связано с погодными условиями. Весной и осенью, для которых характерны резкие перепады температуры грунт замерзает и обледеневает, что не позволяет вести полноценную работу с лошады. Поэтому в условиях г. Красноярска лошадей начинают рано приучать работать на шаг в руках, постепенно приучая их грунту.

Лошади, выросшие в теплых климатических условиях, попадая в наш регион, не могут длительное время приспособиться к замерзшему грунту, в результате чего получают различные травмы. Владельцам таких лошадей для профилактики травматизма у них вынуждены использовать подковы с шипами или специальные ботинки для работы по неровному замерзшему грунту.

Так Мерин Русской верховой породы в четыре года был привезен в Красноярский край в конюшню высокого уровня, где с ним мало уделяли внимания работе в руках, и основную работу начали с заездки. Попав в тренинг в возрасте 6 лет на Красноярский ипподром, ему было трудно выполнять поставленные задачи по сравнению с лошадьми, с которыми начинали обучение с работы в руках. Другой мерин орловской породы был приучен к грунту с 1,5 лет, так как проходил рысачий тренинг с этого возраста. Когда он в возрасте пяти лет попал в верховое отделение, его сразу же стали приучать работать под седлом без базовой подготовки работы в руках. Кроме того, эти лошади не охотно шли на контакт с человеком

С приходом холодов, у обоих меринов появлялась хромота различной степени. У мерина орловской породы она продолжалась в течение 2 месяцев, а у русской верховой породы – 3 месяца. В результате проведенных рентгенологических исследований у мерина орловской породы был выявлен артрит запястного сустава (Рисунок 1), что объясняло нежелание лошади выполнять какую-либо работу.



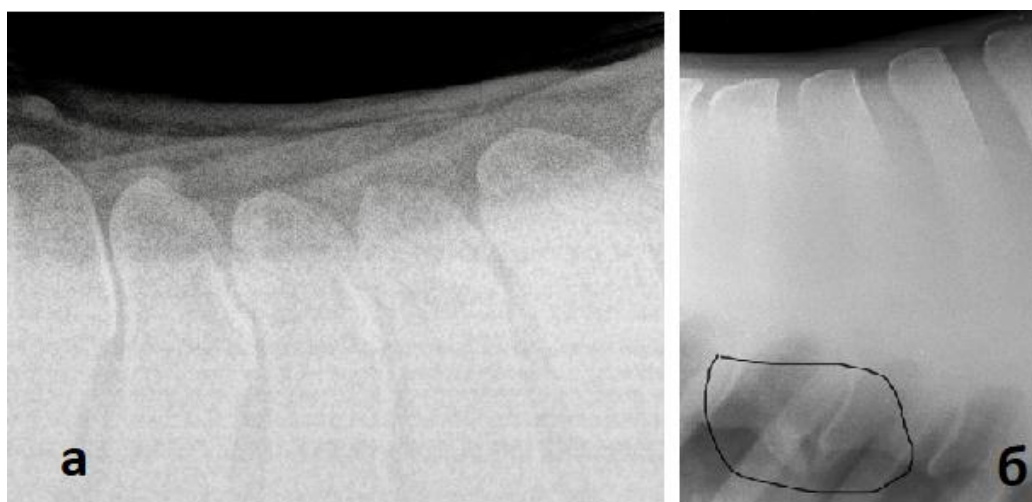
*Рисунок 1. Артрит запястного сустава у мерина орловской породы*

При изучении рентгенологических снимков мерина русской верховой породы нами был поставлен диагноз отрывной перелом сесамовидной кости. Образованная костная мозоль в результате заживления перелома механически давила на окружающие ткани, чем и вызывала периодическое появление хромоты у лошади (Рисунок 2).



**Рисунок 2. Старый отрывной перелом сесамовидной кости у мерина русской верховой породы**

У данного мерина периодически во время заездки отмечалась в целом скованность движения и нежелание выполнять движения связанные с поворотами животного. Поэтому ему провели рентгенологическое исследование позвоночного столба, в результате которого был выявлен так называемый синдром «целующихся позвонков» и спондилоартроз (Рисунок 3).



**Рисунок 3. Рентгенологическое исследование позвоночника мерина русской верховой породы: а – «синдром целующихся позвонков»; б – спондилоартроз**

Также эти лошади при работе на корде быстро уставали, что проявлялось отказом работать и появлением хромоты. Работая в холодное время года, у них отмечалась болезненность в области спины: при чистке и седловке лошади сильно нервничали, старались освободиться от седла, мышцы были напряжены, при верховой работе они не хотели бежать вперед или бежали, не выкладываясь в полную силу.

С кобылами, рождёнными в условиях Красноярского края, которым много времени уделяли работе в руках, было легко работать. Со стороны опорно-двигательного аппарата у этих животных

отклонений не наблюдалось. Лошади легко выполняли многие команды тренера, а затем и других всадников. Кобылы с интересом изучали новые упражнения в руках, что впоследствии помогало им с легкостью выполнять их в обычной работе. В моменты плохих климатических условий кобылы были аккуратны в своих движениях, не проявляли активность, что могло бы привести к травмам.

Выводы: для получения правильной нагрузки и профилактики заболеваний статодинамического аппарата у лошадей в условиях Восточной Сибири важно начинать заездку и тренинг лошадей в более раннем возрасте с работы в руках, с постепенным переходом к работе на более твердом грунте.

#### Список литературы

1. Колосова, О.В. Вопросы лечения тендинита у лошадей / О.В. Колосова //Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. Красноярск, 2021. С. –58-60.

2. Удар по биомеханике. Заболевания в области шеи и спины у лошадей – Текст: электронный <http://www.goldmustang.ru/magazine/veterinary/3540.html> (дата обращения 25.03.2024)

3. Улейская, Л. А. Кормление и содержание спортивных лошадей с ХОБЛ / Л. А. Улейская // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 334-338. – EDN YZZHSM.

УДК 636.2.034

### ВЛИЯНИЕ СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДОЙНОГО СТАДА ЗАО “СИБИРЬ-1” ШУШЕНСКОГО РАЙОНА

**Курзюкова Татьяна Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: Kurz.t@yandex.ru

**Аннотация:** в статье приводятся сравнительные данные показателей воспроизводства, выбытия коров из стада, молочной продуктивности и эффективности производства молока в зависимости от способа содержания животных. В итоге был сделан вывод, что беспривязное содержание дойного стада положительно повлияло на воспроизводительные качества животных (выход телят на 100 коров был выше на 5,6 %), молочную продуктивность коров (удой в пересчёте на базисную жирность был на 34 % выше) и эффективность производства молока (уровень рентабельности производства молока на комплексе был выше на 16,1 %).

**Ключевые слова:** эффективность производства молока, привязный способ содержания коров, беспривязный способ содержания коров, воспроизводительные качества коров.

### INFLUENCE OF THE METHOD OF MAINTENANCE OF COWS ON THE PRODUCTIVE INDICATORS OF THE MILKING HERD OF CJSC “SIBERIA-1” OF THE SHUSHENSKY DISTRICT

**Kurzyukova Tatyana Aleksandrovna**, candidate of agricultural sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia?  
e-mail: Kurz.t@yandex.ru

**Abstract.** the article provides comparative data on indicators of reproduction, retirement of cows from the herd, milk productivity and efficiency of milk production, depending on the method of keeping animals. As a result, it was concluded that free-stall housing of dairy herds had a positive effect on the reproductive qualities of animals (the yield of calves per 100 cows was 5.6% higher), the milk productivity of cows (milk yield in terms of basic fat content was 34% higher) and efficiency milk production (the level of profitability of milk production at the complex was 16.1% higher).

**Key words:** efficiency of milk production, tethered method of keeping cows, free-stall method of keeping cows, reproductive qualities of cows.

Выбор способа содержания коров оказывает существенное влияние на показатели их продуктивности и здоровья и в конечном результате – экономической эффективности молочного скотоводства. В настоящее время в молочном скотоводстве применяются два способа содержания дойного стада: привязный и беспривязный, и каждый из них имеет свои преимущества и недостатки.

Наши исследования были проведены на базе хозяйства ЗАО «Сибирь-1» Шушенского района Красноярского края. Хозяйство специализируется на производстве молока от двух пород крупного рогатого скота: симментальской и черно-пестрой голштинской. Надой на 1 корову за последние годы в среднем поднялся до уровня 8000 кг молока в год. В хозяйстве на разных отделениях применяется два способа содержания дойного стада. В поселке Синеборск находится современный животноводческий комплекс с беспривязным содержанием коров на 1800 голов (Рисунок 1) и доением на доильной установке Westfalia «Карусель-60». В селе Иджа расположена традиционная ферма (на 380 гол.) с привязным содержанием коров и системой доения «УДМ-200» линейного типа. На обеих фермах содержатся животные одного возраста, упитанности, которые находились также и в одинаковых условиях кормления.



*Рисунок 1 – Коровник для беспривязно-боксового содержания коров в ЗАО «Сибирь-1» Шушенского района*

Целью исследования являлось изучение влияния способа содержания коров на продуктивные показатели дойного стада.

В задачи исследования входило: изучить

- ✓ воспроизводительную способность коров (продолжительность сервис-периода, индекс осеменения, КВС);
- ✓ причины выбытия;
- ✓ молочную продуктивность коров и качество молока (удой за год, МДЖ, МДБ, бактериальная обсеменённость);
- ✓ экономическую эффективность производства молока.

Схема исследования приведена в таблице 1.

**Таблица 1 – Схема исследования**

Показатель	Вариант	
	1 – ферма	2 – комплекс
Способ содержания коров	привязный	Беспривязно-боксовый
Доильная установка	УДМ-200	Westfalia «Карусель-60»
Поголовье, гол.	380	1800
Изучаемые показатели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• воспроизводительная способность коров (продолжительность сервис-периода, индекс осеменения, КВС);</li> <li>• причины выбытия;</li> <li>• молочная продуктивность (удой за год, МДЖ, МДБ, бактериальная обсеменённость);</li> <li>• экономическая эффективность производства молока</li> </ul>	

Воспроизводительные качества коров определяли по данным журнала искусственного осеменения. Причины выбытия коров определяли, исходя из данных Журнала выбытия. Учет молочной продуктивности коров на ферме определяли методом контрольных доений один раз в месяц, на комплексе – по данным ежедневного учёта с помощью компьютерной программы «DairyComp305». Массовые доли жира и белка в молоке определяли с помощью анализатора качества молока «Клевер-2». Бактериальная обсеменённость молока определялась методом редуктазной пробы на приборе «ЛТР-24». Затраты труда на единицу продукции определяли следующим образом: в начале нашли количество человеко-часов на 1 работника (в году 52 недели по 42 рабочих часа = 2184 чел.ч), далее с учетом численности работников рассчитали сумму затрат труда по отделению и разделили на эту сумму на валовое производство молока. Общую экономическую эффективность производства молока определяли соотношением прибыли и затрат на его производство.

Ниже представлены результаты, полученные в ходе исследования.

Воспроизводство – один из наиболее важных процессов в скотоводстве. Кроме внешних факторов, таких как направленное выращивание ремонтного молодняка, содержание и кормление маток с учетом их физиологического состояния и качество их осеменения, на способность коровы к зачатию плода влияет и уровень молочной продуктивности [1, 2]. В таблице 2 представлены показатели воспроизводства коров изучаемых вариантов.

**Таблица 2 – Показатели воспроизводства коров**

Показатель	Вариант	
	1 – ферма	2 – комплекс
Сервис-период, дн.	145,4±7,2	122,3±6,3**
Межотёльный период, дн.	427,4±9,3	403,8±7,7
Индекс осеменения	2,4±0,12	1,9±0,11*
Коэффициент воспроизводительной способности (КВС)	0,85±0,04	0,90±0,04*
Выход телят на 100 коров, %	82,5	88,1
Цена 1 телёнка в возрасте 7-10 дн., руб.	11000	
Стоимость приплода, руб.	9350	9900
Цена 1 осеменения, руб.	1000	
Стоимость плодотворного осеменения, руб.	2400	1900
Прибыль от телёнка в расчете на 1 корову в год, руб.	6950	7800

*Примечание (здесь и далее): \* –  $P \geq 0,95$ , \*\* –  $P \geq 0,99$ , \*\*\* –  $P \geq 0,999$*

Из данных таблицы 2 следует, что сервис-период коров при привязном содержании был на 23,1 дня больше по сравнению с коровами на беспривязи, вероятно, это объясняется тем, что свободное передвижение улучшает физиологическое состояние и делает более эффективным выявление животных в охоте. В итоге индекс осеменения коров на комплексе был ниже на 0,5, а КВС и выход телят на 100 коров были выше на 0,05 и 5,6 % соответственно.

Для расчёта прибыли, полученной от телёнка в расчете на 1 корову в год, цену новорожденного теленка умножили на КВС, а из полученного результата вычли общую стоимость

осеменения с учетом кратности осеменения. Разница составила 850 рублей в пользу беспривязного варианта.

На структуру выбытия коров из стада оказывает влияние много факторов, в том числе и способ содержания животных, что отражает таблица 3.

**Таблица 3 – Причины выбытия коров**

Показатель	Вариант	
	1 – ферма	2 – комплекс
Низкая продуктивность	19,4	17,0
Гинекология и яловость	18,4	15,4
Заболевания вымени	4,7	3,8
Заболевания конечностей	6,7	5,2
Травмы, несчастные случаи	2,7	5,7
Прочие причины	52,1	56,9

Анализируя данные таблицы 3, можно сказать, что на комплексе была выше доля коров, выбывших по причине низкой продуктивности (на 2,4 %), гинекологии и яловости (на 3,0 %), заболеваниям вымени (на 0,9 %) и конечностей (на 1,6 %), а травмы и несчастные случаи чаще случались у животных и беспривязном содержании – 4,8 %.

На удой коров, их жирно- и белковомолочность, а также бактериальную обсемененность молока влияет широкий ряд факторов, начиная от генетики животных до условий их кормления и содержания, а также технологии доения [3]. Нами было установлено, что в зависимости от способа содержания коров наблюдались существенные различия показателей их молочной продуктивности и бактериальной обсеменённости молока (Таблица 4).

**Таблица 4 – Молочная продуктивность коров и бактериальная обсеменённость молока**

Показатель	Вариант	
	1 – ферма	2 – комплекс
Удой на 1 гол., кг	6125 ± 445	7936 ± 391**
МДЖ в молоке, %	4,09 ± 0,03	4,23 ± 0,04*
МДБ в молоке, %	3,13 ± 0,04	3,22 ± 0,05
Количество молочного жира, кг	250,5 ± 35	335,7 ± 31**
Количество молочного белка, кг	191,7 ± 29	255,5 ± 30**
Бактериальная обсеменённость, тыс. м.о./см <sup>3</sup>	490 ± 95	281 ± 64***
Удой в пересчёте и базисную жирность (3,4 %), кг	7368 ± 661	9873 ± 549***

Из данных таблицы 4 следует, что показатели удоя и массовой доли жира в молоке коров на комплексе на 1811 кг (или 29,6 %) превосходили аналогичные показатели животных на ферме. Это связано, вероятно, с более комфортными условиями содержания, кормления и доения животных и меньшими потерями жира при транспортировке по молокопроводу (учитывая большую разницу в его длине в 1 и 2 вариантах). Последний фактор в совокупности с условиями доения коров на ферме, скорей всего, привел к повышенной бактериальной обсемененности молока в 1 варианте – на 209 тыс. м.о./см<sup>3</sup>. Количество молочного жира и молочного белка, произведенного на 1 корову комплекса, превышало аналогичный показатель фермы на 33,9 и 32,9 % соответственно. Удой в пересчёте и базисную жирность был значительно выше у коров беспривязного содержания, чем у коров на привязи – на 34 % (или на 2505 кг).

Чтобы сравнить эффективность привязного и беспривязного способов содержания, был проведён расчёт экономической эффективности производство молока (табл. 5).



**Таблица 5 – Экономическая эффективность производства молока**

Показатель	Вариант	
	1 – ферма	2 – комплекс
Удой в пересчёте и базисную жирность, кг/гол.	7368	9873
Валовое производство молока, т	2799,8	17771,4
Сдано молока 1 сорта, %	62	100
2 сорта, %	38	-
Цена реализации молока 1 с., руб./кг	36	
2 с., руб./кг	27,5	–
Стоимость молока, тыс. руб.	91 749	639 770
Затраты, тыс. руб.	75 825	466 986
Прибыль всего, тыс. руб.	15 922	172 784
- на одну голову, тыс. руб.	41,9	96,0
Численность сотрудников, чел.	48	135
Затраты труда на 1 ц молока, чел.ч	3,75	1,66
Расход кормов:		
- на 1 голову, ц корм. ед.	72,3	76,5
- на 1 ц молока, ц корм. ед.	1,18	0,96
Уровень рентабельности, %	20,9	37,0

Из данных таблицы 5 следует, что на ферме 38 % молока не отвечало требованиям 1 сорта и было реализовано 2 сортом по более низкой цене. В результате на 1 корову на ферме было получено 41,9 тыс. рублей прибыли, а на комплексе – 96,0 тыс. (в 2,3 раза больше), а уровень рентабельности производства молока на комплексе был выше на 16,1 % по сравнению с аналогичным показателем на ферме.

Кроме того, был рассчитан такой важный в условиях дефицита рабочих кадров показатель как «Затраты труда на единицу продукции». Не смотря на высокую общую численность сотрудников, трудозатраты на производство 1 кг молока во 2 варианте были ниже в 2,3 раза по сравнению с 1 вариантом. Также мы оценили затраты кормов на 1 голову и на 1 кг молока: одна корова на комплексе потребила за год на 4,2 ц корм. ед. больше, но на производство 1 кг молока израсходовала на 0, 22 корм. ед. (или на 23 %) меньше, чем корова на ферме.

Таким образом, можно сделать вывод, что беспривязное содержание животных положительно повлияло на воспроизводительные качества животных, уровень молочной продуктивности коров и экономическую эффективность производства молока по широкому ряду показателей.

#### Список литературы

1. Безгин В.И., Научное и практическое обоснование системы содержания скота молочных пород в восточной сибире / В.И. Безгин, автореферат диссертации на соискание ученой степени Доктора сельскохозяйственных наук / Новосибирск, 2000, 19 с.
2. Зайцева О.В., Лефлер Т.Ф., Курзюкова Т.А. Эффективность производства молока при разных способах содержания коров / О. В. Зайцева, Т. Ф. Лефлер , Т. А. Курзюкова // Вестник КрасГАУ. 2019 № 4. – 67-74 с.
3. Лефлер Т.Ф, Массовая доля белка и жира в молоке коров в зависимости от их удоя: учеб.-метод. пособие / Т.Ф. Лефлер, А.А. Лесун – Вестник КрасГАУ. 2011. № 8 (59). С. 175-179.

## ИЗМЕНЕНИЕ БЕЛКОВО- И ЖИРНОМОЛОЧНОСТИ В ТЕЧЕНИЕ ЛАКТАЦИИ

**Лефлер Тамара Федоровна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Красноярский государственный аграрный университет г. Красноярск, Россия  
e-mail: leflertam@yandex.ru

**Аннотация:** В статье изложен материал по сравнительному изучению влияния месяца лактации на содержание жира и белка в молоке коров разных типов телосложения красно-пестрой породы ОАО племзавода «Красный маяк» Канского района.

**Ключевые слова:** красно-пестрая порода коров, молочная продуктивность, лактация, лептосомный, мезосомный, эйрисомный, массовая доля жира, массовая доля белка.

## CHANGES IN PROTEIN AND FAT CONTENT DURING LACTATION

**Lefler Tamara Fedorovna**, doctor of agricultural sciences, professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: leflertam@yandex.ru

**Abstract.** The article presents material on a comparative study of the influence of the month of lactation on the fat and protein content in the milk of cows of different body types of the red-and-white breed of the OJSC Krasny Mayak breeding plant in the Kansky district.

**Key words:** red-motley breed of cows, milk productivity, lactation, leptosomal, mesosomal, eryosome, mass fraction of fat, mass fraction of protein.

**Введение.** Скотоводство является одной из основных отраслей животноводства в Красноярском крае. От развития этой отрасли зависит решение важнейшей проблемы – обеспечение населения продуктами питания, в первую очередь молочной и мясной продукцией. О взаимосвязи продуктивно-биологических особенностей с конституциональными особенностями крупного рогатого скота давно интересуется многих учёных и практиков. Одним из главных вопросов является изменение качественных показателей молока у коров в процессе лактационного периода.

**Цель исследования:** изучить влияние месяца лактации на содержание жира и белка в молоке коров разных типов телосложения красно-пестрой породы ОАО племзавода «Красный маяк» Канского района.

**Материал и методы исследования.** Научно-хозяйственный опыт проводился в ОАО «ПЗ «Красный маяк»» Канского района Красноярского края. Материалом для исследований служили полученные в хозяйстве экспериментальные данные и документы первичного зоотехнического учета. Молочную продуктивность коров определяли по надою за стандартные 305 дней лактации по данным контрольных доек в соответствии с «Правилами оценки молочной продуктивности коров молочно-мясных пород СНПплемР-22-97» [3]. Массовую долю жира в молоке определяли кислотным методом Гербера (ГОСТ 5867-90); содержание белка – по Кьельдалю (ГОСТ 13496-4,84); лактационный показатель (ЛП) определяли путём суммирования молочного жира и молочного белка (ЛП = молочный жир + молочный белок).

О взаимосвязи продуктивно-биологических особенностей с конституциональными особенностями крупного рогатого скота утверждает целый ряд исследователей [1;2;3;4;5]

Проанализировано влияние месяца лактации на содержание жира и белка в молоке коров разных типов телосложения. По группе животных лептосомного типа наблюдалось достоверное снижение массовой доли жира со второго по четвертый месяц лактации (таблица 1).

**Таблица 1 – Изменение качественных показателей молока у коров лептосомного телосложения в течение лактации**

Месяц лактации	Удой		МДЖ		МДБ	
	<i>M±m, кг</i>	<i>Cv, %</i>	<i>M±m, %</i>	<i>Cv, %</i>	<i>M±m, %</i>	<i>Cv, %</i>
I	710±18,3	11,4	4,03±0,011	2,4	3,11±0,017	3,9
II	915±22,4	10,9	3,92±0,02	3,7	2,86±0,012	2,7
III	870±17,9	12,3	3,87±0,042	4,5	2,89±0,01	2,9
IV	830±15,4	13,7	3,82±0,033	4,3	2,93±0,011	3,1
V	790±13,7	11,6	4,03±0,051	5,1	2,97±0,012	3,2
VI	625±12,2	10,8	4,05±0,042	4,7	2,96±0,033	4,7
VII	550±15,1	14,3	4,11±0,053	5,2	2,99±0,014	2,9
VIII	520±9,8	9,8	4,09±0,02	3,6	3,02±0,008	2,5
IX	449±8,7	7,5	4,13±0,022	3,7	3,01±0,011	2,9
X	420±11,0	10,6	4,20±0,011	2,2	3,04±0,021	3,2
Итого:	6680±73,37	6,8	4,0±0,03	4,1	2,99±0,015	3,0

Разница с первым месяцем составляла 0,11-0,21 абс.% (P<0,05). Начиная с пятого месяца, идет постепенное повышение содержания жира в молоке вплоть до десятого месяца лактации. На десятый месяц после отела содержание жира в молоке было максимальным и составило 4,2 %. В первый месяц после отела содержание белка было максимальным – 3,11%; во второй месяц уровень белковости молока у коров снижается до минимального. Начиная с четвертого месяца, идет постепенное повышение содержания белка в молоке вплоть до 10-го месяца лактации.

У коров мезосомного типа телосложения наименьшая массовая доля жира в молоке отмечена на третий месяц после отела - 3,85%, что на 0,37 абс.% ниже, чем в первый месяц (таблица 2).

**Таблица 2 – Изменение качественных показателей молока у коров мезосомного телосложения в течение лактации**

Месяц лактации	Удой		МДЖ		МДБ	
	<i>M±m, кг</i>	<i>Cv, %</i>	<i>M±m, %</i>	<i>Cv, %</i>	<i>M±m, %</i>	<i>Cv, %</i>
I	688±14,5	14,5	4,22±0,021	3,6	3,05±0,011	4,5
II	813±16,9	18,9	4,01±0,017	3,5	2,95±0,013	4,4
III	835±19,2	19,2	3,85±0,019	4,2	2,94±0,011	3,9
IV	763±17,5	18,3	3,89±0,023	4,7	2,99±0,007	3,5
V	538±15,4	16,5	3,97±0,024	4,3	2,99±0,012	4,8
VI	497±14,1	15,2	3,98±0,011	3,5	3,01±0,003	2,1
VII	493±12,3	15,1	4,05±0,015	3,8	3,0±0,013	5,7
VIII	453±10,1	17,3	4,11±0,009	3,0	3,05±0,014	6,2
IX	421±15,3	17,8	4,17±0,017	3,9	3,04±0,011	4,1
X	389±9,8	10,4	4,27±0,021	4,0	3,12±0,01	4,0
Итого:	5890±67,46	10,2	4,02±0,017	3,3	3,0±0,015	3,7

С четвертого месяца начинается постепенное увеличение содержания жира в молоке, и максимальное его содержание достигает на десятый месяц лактации – 4,27%. Аналогичная картина наблюдалась и по изменению массовой доли белка. У коров эйрисомного типа телосложения уменьшение в молоке массовой доли жира и белка происходило со второго по четвертый месяц лактации (таблица 3).

**Таблица 3 – Изменение качественных показателей молока у коров эйрисомного типа телосложения в течение лактации**

Месяц лактации	Удой		МДЖ		МДБ	
	<i>M±m, кг</i>	<i>Cv, %</i>	<i>M±m, %</i>	<i>Cv, %</i>	<i>M±m, %</i>	<i>Cv, %</i>
I	736±8,5	7,5	4,29±0,011	3,5	3,11±0,007	0,8
II	820±7,9	6,4	4,11±0,013	3,7	3,01±0,005	0,9
III	809±10,2	8,1	3,92±0,012	3,9	2,89±0,01	1,8
IV	657±10,3	9,4	3,87±0,016	4,6	2,87±0,011	2,3

V	623±8,9	7,3	3,99±0,017	5,1	2,94±0,009	1,7
VI	479±6,7	6,3	4,02±0,011	3,9	2,97±0,012	1,8
VII	455±8,5	7,2	4,11±0,02	5,8	3,02±0,013	1,9
VIII	318±10,3	11,2	4,14±0,011	3,7	3,01±0,021	4,5
IX	307±11,2	12,1	4,16±0,01	4,0	3,14±0,011	2,1
X	275±6,7	5,9	4,2±0,013	4,9	3,15±0,012	2,3
<b>Итого</b>	5479±31,51	3,9	4,1±0,025	3,1	3,0±0,011	1,9

Максимальное количество жира в молоке отмечено в первый месяц после отела – 4,29%, а белка на десятый месяц – 3,15%.

Было установлено, что количество молочного жира и белка, лактационный показатель изменяются по месяцам лактации, уменьшаясь к ее концу (таблица4-5).

Необходимо отметить, что максимум количества молочного жира и белка у первотелок лептосомного типа телосложения совпадает с первыми тремя месяцами лактации. Разница между максимальным и минимальным уровнем молочного жира и белка, лактационного показателя составляет почти в два раза: 18,3 кг, 13 кг и 30,1 кг соответственно (P<0,001).

**Таблица 4 – Динамика количественных показателей качества молока у коров лептосомного типа телосложения**

Месяц лактации	Молочный жир		Молочный белок		Лактационный показатель	
	M±m, кг	Cv, %	M±m, кг	Cv, %	M±m, кг	Cv, %
I	28,6±0,51	5,9	22,1±1,11	6,7	50,7±1,21	6,4
II	35,9±0,85	4,8	26,2±1,21	5,9	62,1±1,92	5,6
III	33,7±0,53	6,1	25,1±0,53	5,8	58,8±0,91	4,7
IV	31,7±0,92	4,3	24,3±0,92	4,7	56,0±1,13	6,1
V	31,8±0,45	5,2	23,5±0,42	6,5	55,3±1,22	6,9
VI	25,3±1,17	4,3	18,5±0,86	2,7	43,8±0,95	6,5
VII	22,6±0,99	2,8	16,6±0,51	3,9	39,2±1,01	7,2
VIII	21,3±1,32	6,2	15,8±0,96	4,2	37,1±1,14	6,5
IX	18,5±1,18	5,7	13,5±0,72	4,3	32±0,89	3,7
X	17,6±0,55	4,8	13,2±0,63	7,7	30,9±0,56	4,5
<b>Итого</b>	267,2±2,33	5,4	199,7±2,04	6,3	466,9±4,18	5,6

У коров мезосомного и эйрисомного типа телосложения наибольшее количество молочного жира и белка также получено во второй месяц лактации. Отличия у коров мезосомного типа телосложения между максимальным и минимальным количеством молочного жира составили 16 кг (49,1%, P<0,001), молочного белка – 12,6 кг (50,6%, P<0,001), лактационного показателя – 28,4 кг (50,3%, P<0,001).

**Таблица 5 – Динамика количественных показателей качества молока у коров мезосомного типа телосложения**

Месяц лактации	Молочный жир		Молочный белок		Лактационный показатель	
	M±m, кг	Cv, %	M±m, кг	Cv, %	M±m, кг	Cv, %
I	29,0±0,65	5,8	21,0±0,43	6,3	50,0±1,85	7,7
II	32,6±0,76	6,9	24,5±0,56	5,8	57,1±2,01	10,3
III	32,0±0,48	3,7	24,0±0,64	6,9	56,0±1,75	9,7
IV	29,7±0,97	8,5	22,8±0,76	7,3	52,5±1,93	10,2
V	21,4±0,86	7,5	16,1±0,79	7,5	37,5±1,47	6,5
VI	19,8±1,19	8,6	15,0±1,17	8,8	34,8±1,75	7,3
VII	20,0±2,01	8,9	14,8±1,24	8,2	34,8±2,14	8,9
VIII	18,6±1,35	6,5	13,8±1,76	10,3	32,4±2,07	7,6
IX	17,6±0,94	6,0	12,8±0,92	6,9	30,4±1,96	7,0
X	16,6±1,67	7,9	12,1±1,15	9,3	28,7±2,45	11,3
<b>Итого</b>	236,8±2,65	9,9	176,7±1,98	10,0	413,5±4,57	9,8

**Таблица 6 – Динамика количественных показателей качества молока у коров эйрисомного типа телосложения**

Месяц лактации	Молочный жир		Молочный белок		Лактационный показатель	
	$M \pm m$ , кг	$Cv$ , %	$M \pm m$ , кг	$Cv$ , %	$M \pm m$ , кг	$Cv$ , %
I	31,7±0,41	5,9	22,9±0,56	6,4	54,6±0,64	5,1
II	33,9±0,38	5,3	24,7±0,64	7,1	58,6±0,76	6,2
III	31,9±0,42	6,3	23,4±0,39	3,2	55,3±0,87	7,3
IV	26,1±0,54	5,8	18,9±0,76	7,2	45,0±0,47	5,7
V	24,9±0,61	6,9	18,3±0,44	3,9	43,2±0,91	6,9
VI	19,5±0,35	3,2	14,3±0,68	5,5	33,8±0,58	5,8
VII	18,8±0,29	3,1	13,8±0,91	7,5	32,6±0,94	8,6
VIII	13,3±0,56	5,3	9,8±0,34	2,5	23,1±0,55	5,4
IX	12,9±0,78	6,2	9,6±0,47	3,5	22,5±0,76	7,6
X	11,6±0,85	7,1	8,7±0,57	5,1	20,3±0,82	8,0
Итого:	224,6±0,97	3,0	164,4±1,20	4,9	389±1,88	3,3

У сверстниц эйрисомного типа (таблица 6) разница по данным показателям была еще выше, почти в 2,9 раза и составляла соответственно 22,3 кг, 16 кг, 38,3 кг при  $P < 0,001$ . По мнению авторов [4;5;6;7] изменения содержания в молоке его основных компонентов: белка и жира – обусловлены особенностями физиологических процессов, протекающих в организме высокопродуктивных коров. При раздое животные на авансированное кормление отвечают повышением удоев, но организм уже не в состоянии синтезировать молоко нормального состава, специфичного для данной породы скота, при этом снижается интенсивность таких сложных процессов, как синтез молочного белка и молочного жира.

**Выводы.** Таким образом, физиологическое состояние коровы, в частности, стадия лактации, является фактором, обуславливающим наиболее значительные изменения в составе молока, главным образом в содержании основных компонентов: жира и белка. Установлено, что у коров лептосомного и эйрисомного типов телосложения уменьшение в молоке массовой доли жира и белка происходило со второго по четвертый месяц лактации, у животных мезосомного типа телосложения – со второго по третью, а к завершению лактации наблюдалось увеличение качественных показателей молока.

#### Список литературы

1. Азимов Г.И. Как образуется молоко. – М.: Колос, 1965. – 123 с.
2. Анисимова, Е.И. Конституционально-продуктивные особенности симментальского скота Поволжья: Автореф. дис... канд. с.-х. наук/Е.А. Анисимова. - Саратов, 2000. - 21 с.
3. Дунин И.М. «Правила оценки молочной продуктивности коров молочно-мясных пород СНПплемР-22-97» // Сборник нормативных документов по оценке племенного материала. – М.: Изд-во ВНИИплем, 2000.
4. Емельянов А.С. Опыт совершенствования молочного стада // Советская зоотехния. – 1950. – № 7. – С. 10–28.
5. Лефлер Т.Ф. Селекционно-генетические методы совершенствования красно-пестрой породы молочного скота в условиях восточной зоны Красноярского края: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Красноярск, 2007. – 36 с.
6. Сафина, Л.Н. Внутрипородные типы костромского скота и их значение при промышленном производстве молока: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук /Л.Н. Сафина. - Москва, 1987. - 16 с.
7. Эйсер Ф.Ф. Племенная работа с молочным скотом. – М.: Агропромиздат, 1986. – 184 с.

## МИКРОСТРУКТУРА ПОЧЕК ЛОСЯ И МАРАЛА

**Менчикова Ирина Эдуардовна**, ассистент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: menchikova.79@mail.ru

**Донкова Наталья Владимировна**, доктор ветеринарных наук, профессор  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: dnv-23@mail.ru

**Аннотация:** в статье рассмотрены микроструктурные и морфометрические особенности нефронов почек марала и лося. Срезы почек марала и лося толщиной 6 мкм окрашивали гематоксилином и эозином и по методу Ван-Гизон, просматривали под микроскопом. Установлено, что количество почечных телец на единицу площади почечной ткани больше у лося (до 10), чем у марала (от 3 до 5), а площадь почечных телец, площадь сосудистых клубочков и площадь капсулы почечных телец нефронов у марала почти вдвое больше, чем у лося.

**Ключевые слова:** марал, лось, органы мочевого выделения, гистология, почка, почечные канальцы, эпителий, морфология, ядра.

## MICROSTRUCTURE OF ELK AND DEER KIDNEYS

**Menchikova Irina Eduardovna**, assistant

Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: menchikova.79@mail.ru

**Donkova Natalya Vladimirovna**, doctor of veterinary sciences, professor  
Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: dnv-23@mail.ru

**Abstract.** The article examines the microstructural and morphometric features of the kidney nephrons of deer and elk. Sections of the kidneys of deer and elk, 6  $\mu\text{m}$  thick, were stained with hematoxylin and eosin and using the Van Gieson method and examined under a microscope. It has been established that the number of renal corpuscles per unit area of renal tissue is greater in elk (up to 10) than in deer (from 3 to 5), and the area of renal corpuscles, the area of vascular glomeruli and the area of the capsule of renal nephron corpuscles in deer are almost twice as large as in deer at the moose.

**Key words:** deer, elk, urinary organs, histology, kidney, renal tubules, epithelium, morphology, nuclei.

Органы мочевого выделения у разных животных имеют свои особенности в анатомическом, гистологическом строении и локализации [3,9]. Многие авторы изучали особенности мочевого выделительной системы животных, как домашних [1, 8, 12], так и диких [2, 9, 16]. Но в доступной литературе информации о микроструктурном строении почек таких видов животных, как лось и марал единичны [4,11], а в сравнительном аспекте – отсутствуют.

Лось и марал (благородный олень) относятся к семейству оленевых (Cervidae) являются дикими парнокопытными жвачными животными, их ареал обитания и образ жизни различный [7,18]. Тот и другой вид животного является объектом незаконной добычи и часто возникает необходимость идентифицировать их в ходе судебно-ветеринарной экспертизы для установления видовой принадлежности животного по анатомическим и гистологическим признакам отдельных органов, в том числе и почек [13,14,16].

Почки являются органами выделения, они располагаются у млекопитающих в поясничной области с различными смещениями, зависящими от видовых особенностей [1,17].

Почки лося и марала имеют сходное строение: они относятся к гладким однососочковым [4,5], это парный компактный орган бобовидной формы плотной консистенции бурого цвета, участвуют в образовании мочи. Фиброзная капсула почки окружена жировой капсулой. Состоит из корковой (мочеобразующая) и мозговой (мочевыводящая) зон. В корковой зоне располагаются множественные почечные тельца нефронов. В зависимости от расположения различают корковые нефроны, а ближе к мозговому веществу – юкстамедулярные. Нефрон состоит из почечного тельца (капсулы и сосудистого клубочка), проксимального и дистального извитого канальца, прямых канальцев петли нефрона. Сосудистые клубочки образованы афферентными (приносящими) веточками радиальных артерий. Капсула нефрона (капсула Боумена) имеет вид чаши, внутренняя

стенка ее связана с кровеносными капиллярами, наружный листок выстлан однослойным плоским эпителием. Между листками капсулы щелевидное пространство, в которое фильтруется первичная моча [1,15]. Мозговая зона заканчивается почечным сосочком, под которым располагается почечная лоханка, мочеточник, мочевой пузырь мочеиспускательный канал [6]. По данным [2,11] правая почка оленевых анатомически располагается в правом подреберье, углублена на половину своей длины в почечную ямку. Краниальный конец правой почки достигает плоскости 12-13-го грудного позвонка, а каудальный 2-го поясничного. Левая почка висит на брыжейке в области 2-4 го поясничного позвонка, она длиннее и толще правой.

Таким образом, анатомо-топографическое строение почек марала и лося описано в немногочисленных работах, а данные, касающиеся микроstructures органа единичны и не систематизированы.

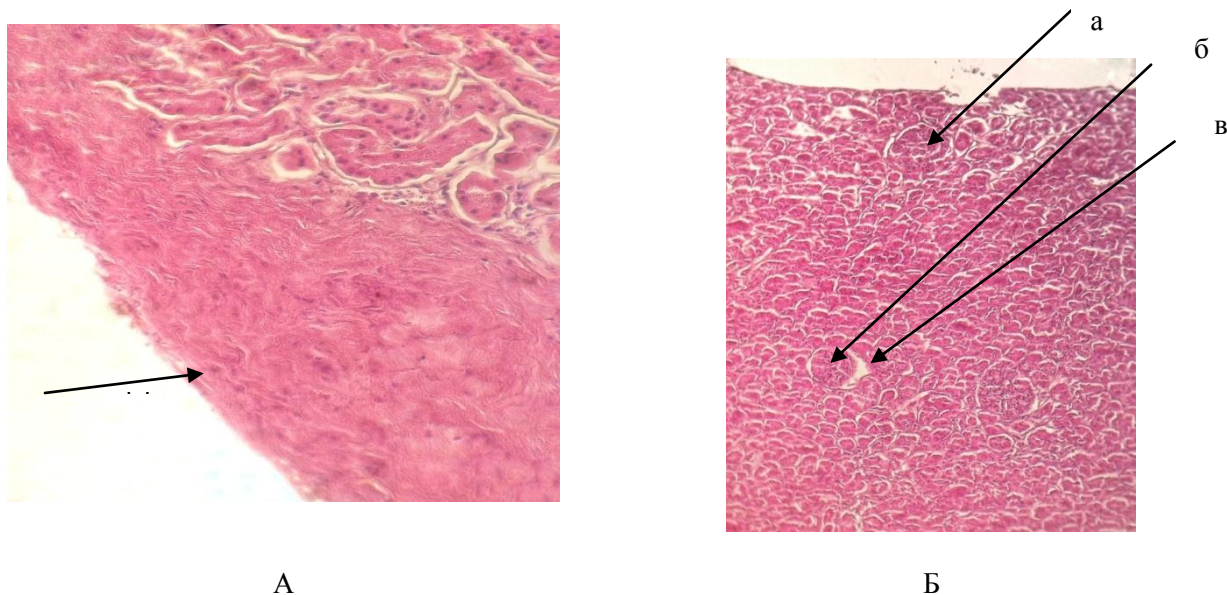
Цель работы: изучение микроструктурных особенностей почек лося и марала.

Объектом исследования явились почки лося и марала, предоставленные в рамках судебно-ветеринарной экспертизы на кафедру анатомии патологической анатомии и хирургии Красноярского государственного аграрного университета.

Материалом для гистологического исследования послужили кусочки почек лося и марала.

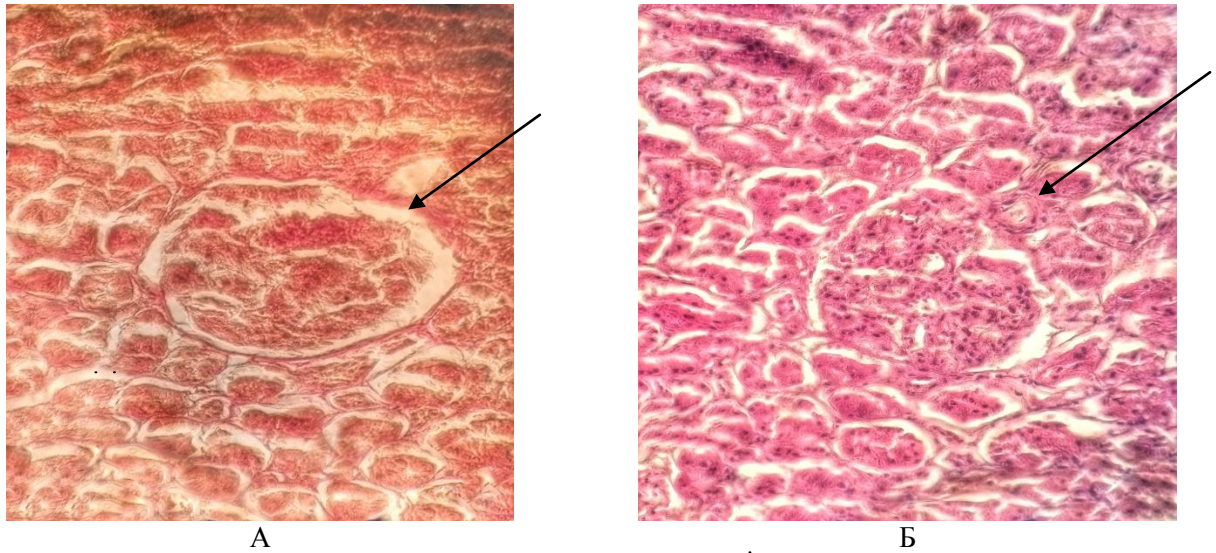
Материал фиксировали в 10%-ном водном растворе нейтрального формалина, затем дегидратировали в изопропиловых спиртах и заливали в парафин. Изготовленные на полуавтоматическом микротоме GUT 5062 срезы толщиной 6 мкм, окрашивали: гематоксилином и эозином; и по методу Ван-Гизон. После чего, срезы заключали в витрогель, высушивали и просматривали под световым микроскопом марки Микромед-5 при кратности объективов 10х; 40х. Микрофотосъемку проводили камерой Canon PC1201 [10]. Морфометрические исследования проводили при помощи программы «Cito 2.0». Цифровой материал подвергали статистической обработке.

На микроструктурном уровне почка марала покрыта широкой, неравномерной соединительнотканной капсулой, состоящей из коллагеновых волокон. В поле зрения (об. 10х) коркового вещества почки марала находятся от 3 до 5 почечных телец, они располагаются диффузно и имеют овально-вытянутую форму (Рисунок 1 А, Б).



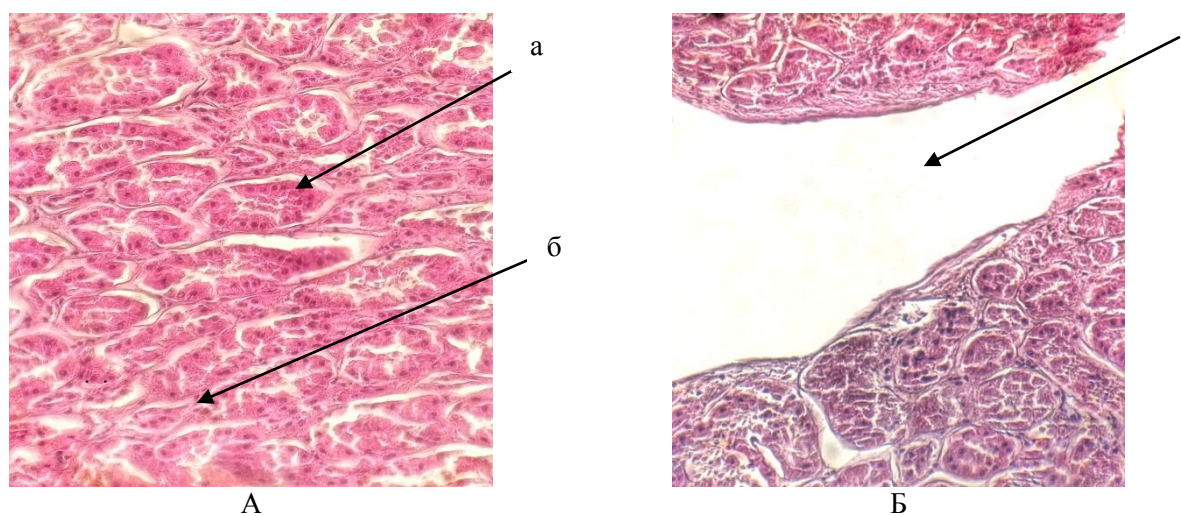
**Рисунок 1 – Микроструктура почки марала; окраска гематоксилин и эозин: А – капсула почки, об. 40х; Б - почечные тельца, об. 10 х: а – почечное тельце нефрона; б – сосудистый клубочек нефрона; в – капсула почечного тельца**

Почечное тельце представлено сосудистым клубочком и капсулой. Капсула почечного тельца хорошо выражена. Висцеральный листок капсулы выстлан плоскими клетками – подоцитами, которые примыкают к капиллярам сосудистого клубочка. Просветы капилляров хорошо выражены. Париетальный листок формирует наружную выстилку капсулы почечного тельца. С одной из сторон почечного тельца примыкает поперечный срез дистального отдела нефрона, в этой области образуется утолщение – юстагломерулярный аппарат (Рисунок 2 А, Б).



**Рисунок 2 – Микроструктура почки марала: А –почечное тельце нефрона с хорошо выраженной капсулой; окраска: – Ван-Гизон, об. 40 х; Б – юкстагломерулярный аппарат; окраска: – гематоксилин-эозин, об. 40х**

Между почечными тельцами располагаются многочисленные поперечные срезы проксимальных отделов нефрона. Канальцы имеют несколько вытянутую форму, просвет выражен слабо, в каждом канальце до 12 нефроцитов, лежащих на базальной мембране. Нейроциты низкопризматической формы на апикальном полюсе которых располагается щеточная кайма. Цитоплазма клеток мутно-оксифильна, границы клеток выражены слабо. Ядра вытянутой формы лежат центрально или несколько смещены апикально. В базальной части клетки имеется базальная исчерченность, что обусловлено наличием митохондрий между инвагинациями базальной мембраны. Среди проксимальных отделов нефрона встречаются единичные поперечно перерезанные дистальные отделы нефрона. Дистальный отдел нефрона выстлан клетками кубической формы со слабо оксифильной цитоплазмой. Ядра округлой формы лежат центрально. Границы клеток выражены хорошо. В межканальцевой соединительной ткани, которая хорошо выявляется при окраске по методу Ван-Гизон, проходят кровеносные сосуды. На границе коркового и мозгового вещества проходят крупные дуговые артерии и вены (Рисунок 3).

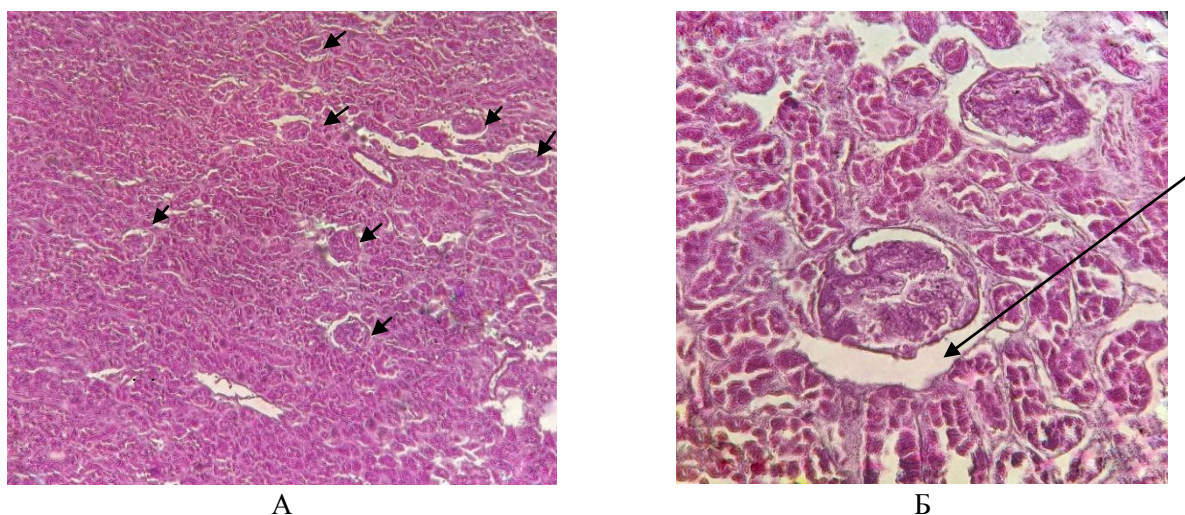


**Рисунок 3 – Микроструктура почки марала; окраска гематоксилин и эозин: А – проксимальные и дистальные канальцы почки, об. 40х; Б – крупная дуговая вена, об. 40х: а – проксимальные канальцы; б – дистальные канальцы**



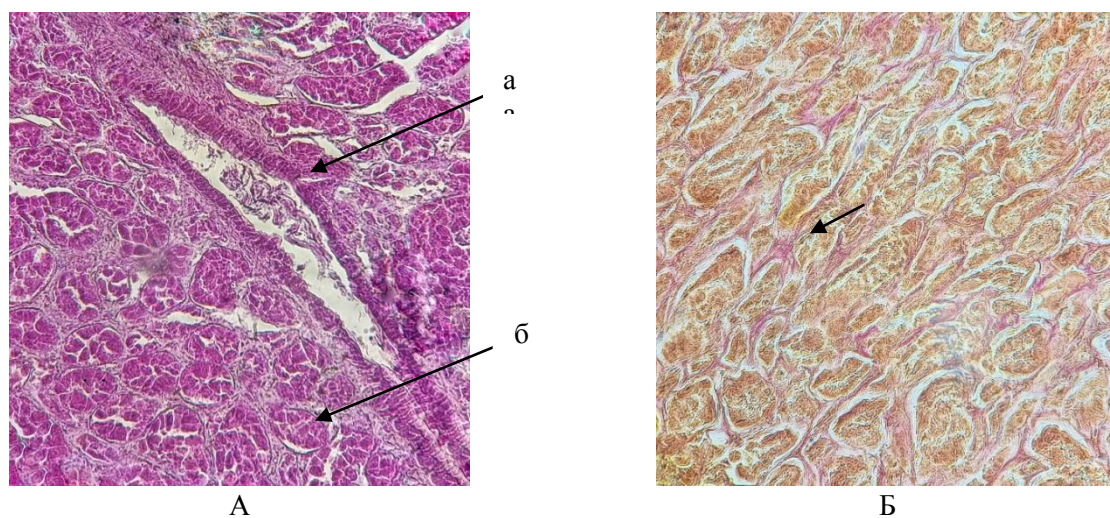
В результате проведенного морфометрического анализа почечных телец марала установлено, что они имеют относительно крупные размеры. Среднеарифметическая площадь почечного тельца составляет –  $3583,7 \pm 112,88$  мкм<sup>2</sup>, площадь сосудистого клубочка –  $2264,78 \pm 92,01$  мкм<sup>2</sup>, а площадь капсулы –  $1318,94 \pm 126,22$  мкм<sup>2</sup>.

На микроструктурном уровне почки лося покрыты соединительнотканной капсулой. В корковом веществе почки лося в поле зрения (об. 10х) располагается до десяти хорошо выраженных почечных телец и многочисленные каналцы почки. Почечные тельца овально-вытянутой формы располагаются диффузно. При окраске по методу Ван-Гизон в париетальном листке капсулы почечного тельца выявляются коллагеновые волокна, окрашиваемые в красный цвет. К дистальному отделу нефрона примыкает юктагломерулярный аппарат (*Рисунок 4*).



**Рисунок 4 – Микроструктура почки лося; окраска гематоксилин и эозин: А – почечные тельца, об. 10 х; Б – капсула почечного тельца, об. 40 х**

Проксимальные каналцы нефрона располагаются в корковой зоне и состоят из 9-10 каемчатых эпителиальных клеток - нефроцитов, лежащих на хорошо выраженной базальной мембране. Форма клеток призматическая, цитоплазма - оксифильная. Просвет проксимальных каналцев слабо выражен. В корковом веществе почки лося радиально в направлении от капсулы к мозговому веществу проходят собирательные трубочки. Они выстланы высоким призматическим эпителием. Интерстициальная ткань между каналцами нефронов хорошо выражена и представлена коллагеновыми волокнами, окрашенными по методу Ван-Гизон, в красный цвет (*Рисунок 5*).



**Рисунок 5 – Микроструктура почки лося: А – собирательная трубочка (а) и почечные каналцы (б); окраска:– гематоксилин и эозин: об. 40 х; Б – интерстициальная ткань; окраска: – по Ван-Гизону, об. 40 х;**

В результате проведенного морфометрического анализа почечных телец лося установлено, что среднеарифметическая площадь почечного тельца составляет  $1743,24 \pm 47,10$  мкм<sup>2</sup>, площадь сосудистого клубочка –  $1044,15 \pm 49,60$  мкм<sup>2</sup>, а площадь капсулы –  $699,093 \pm 63,28$  мкм<sup>2</sup>.

Таким образом, несмотря на общность анатомо-топографического строения почки марала и лося, они имеют микроструктурные особенности, а именно:

- капсула почки марала плотная, широкая и не равномерная, представлена коллагеновыми волокнами;
- количество почечных телец на единицу площади почечной ткани больше у лося (до 10), чем у марала (от 3 до 5);
- площадь почечных телец нефронов у марала значительно больше, чем у лося:  $3583,7 \pm 112,88$  мкм<sup>2</sup> и  $1743,30 \pm 47,10$  мкм<sup>2</sup> соответственно;
- площадь сосудистых клубочков у марала почти вдвое больше, чем у лося:  $2264,78 \pm 92,01$  мкм<sup>2</sup> и  $1044,15 \pm 49,60$  мкм<sup>2</sup> соответственно;
- площадь капсулы почечных телец также больше у марала ( $1318,94 \pm 126,22$  мкм<sup>2</sup>), чем у лося ( $699,093 \pm 63,28$  мкм<sup>2</sup>).

### Список литературы

1. Акаевский, А. И. Анатомия домашних животных: Учебник / А. И. Акаевский. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Колос, 1975. – 592 с.
2. Акаевский, А. И. Анатомия северного оленя: учебник / А. И. Акаевский. – Ленинград, – 1939. – 322 с.
3. Афанасьева, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология / Ю. И. Афанасьева. – 7-е изд. – ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 197 с.
4. Бобкова, Н.Г. Анатомо – гистологическое строение почек оленей / Н. Г. Бобкова, С. А. Еремеева // Вестник Курской гос. с.-х. академии Ветеринария и зоотехния. – 2018. – № 9. – С. 152–156.
5. Боровков, М.Ф. Ветеринарно–санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: Учебник / Под ред. проф. М. Ф. Боровкова. 2-е изд., стер. / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко // СПб.: Издательство «Лань». –2008. – 448 с.
6. Донкова, Н. В. Цитология, гистология и эмбриология. Лабораторный практикум: Учебное пособие / Н. В. Донкова, А. Ю. Савельева. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 144 с.
7. Колосов, А. М. Биология промыслово-охотничьих зверей СССР :Учебное пособие / А. М. Колосов, Н. П. Лавров и др. – 2-е изд., испр. – М. : Высшая школа, 1979. – 413 с.
8. Максимов, В. И. Анатомия и физиология животных : учебник / Под ред. В. И. Максимова и Н. А. Слесаренко / Максимов В. И., Слесаренко Н. А., Селезнев С. Б., Ветошкина Г. А. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 590 с.
9. Малофеев, Ю. М. Атлас по анатомии марала : Учебное пособие / Ю. М. Малофеев, Н. И. Рядинская и др. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 148 с.
10. Менчикова, И. Э. Гистологические особенности органов пищеварительного тракта лося / И. Э. Менчикова, Н. В. Донкова // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 2.– С. 191-199.
11. Павлюченко, Ю. А. Особенности морфологии и кровоснабжения почек маралов и крупного рогатого скота черно-пестрых голштинских помесей в постнатальном онтогенезе : 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных» : автореферат диссертации на соискание ученой степени Кандидата ветеринарных наук / Павлюченко Юлия Александровна. – Барнаул, 2003. – 20 с.
12. Решетников, И. С. Руководство к учебной практике по анатомии домашних животных / И. С. Решетников, К. С. Кириков. – Якутск : ЯФ СО РАН, 2002. – 168 с.
13. Серегин, И. Г. Идентификация мяса и других продуктов уоя животных при ветсанэкспертизе / И. Г. Серегин, В. Е. Никитченко, Е. О. Рысцова // Вестник РУДН. – 2015. – № 4. – С. 94–100.
14. Тарарина, Л. И. Практикум по ветеринарно–санитарной экспертизе: учебное пособие / Л. И. Тарарина, А. В. Коломейцев. – Краснояр. гос. аграр. ун–т. – Красноярск, 2012. – 236 с.
15. Турицына Е. Г. Анатомия животных. Висцеральные системы организма: спланхнология: учебное пособие / Е. Г. Турицына. – Краснояр. гос. аграр. ун–т. – Красноярск, 2016. – 183 с.
16. Федотов, Д. Н. Гистология диких животных : монография / Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 212 с.

17. Шелепов, В. Г. Анатомия северного оленя / В. Г. Шелепов, Н. В. Зеленецкий, А. С. Донченко [и др.]. – Новосибирск : Агронаука, 2023. – 411 с.

18. Красноярский край министерство экологии : официальный сайт. – Красноярск. – URL: <http://www.mpr.krskstate.ru/doopt> (дата обращения 23.03.2024). - Текст : электронный

УДК 638.16

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЦВЕТОЧНОГО МЕДА РАЗНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

**Немкова Наталья Павловна**, кандидат ветеринарных наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: nnp9@mail.ru

**Аннотация.** В статье описываются результаты исследования качества шести образцов цветочного меда разных регионов России. Установлено, что мед с пасек Кожевниковского, Шегарского районов Томской области и г. Железногорска Красноярского края (образцы №1, №2 и №5), а также мед из Большемуртинского района Красноярского края и Алтайского края (образцы №3 и №4), купленные на продовольственном рынке, по органолептическим и физико-химическим показателям соответствуют действующим ГОСТам; меда подлежат свободной реализации. Мед образца №6, приобретенный в г. Железногорске на стихийном рынке, не соответствует требованиям нормативно-технической документации: превышена массовая доля воды до 23% и кислотность – до 5,4°Т, низкое диастазное число – 5,0 единиц Готе и количество инвертированного сахара менее 70%, реакция на оксиметилфурфурол сомнительная, присутствуют признаки брожения; мед подлежит выбраковке.

**Ключевые слова:** мед цветочный, показатели качества, регионы России, ветеринарно-санитарная оценка.

## VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF THE QUALITY OF FLOWER HONEY FROM DIFFERENT REGIONS OF RUSSIA

**Nemkova Natalia Pavlovna**, candidate of veterinary sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: nnp9@mail.ru

**Abstract.** The article describes the results of a study of the quality of six samples of flower honey from different regions of Russia. It was found that honey from the apiaries of Kozhevnikovsky, Shegarksky districts of the Tomsk region and Zheleznogorsk, Krasnoyarsk Territory (samples No. 1, No. 2 and No. 5), as well as honey from the Bolshemurtinsky district of the Krasnoyarsk Territory and Altai Territory (samples No. 3 and No. 4), purchased at the food market, according to organoleptic and physico-chemical the indicators correspond to the current GOST standards; honey is subject to free sale. Honey of sample No. 6, purchased in Zheleznogorsk on the spontaneous market does not meet the requirements of regulatory and technical documentation: the mass fraction of water is exceeded to 23% and the acidity is up to 5.4 oT, the low diastase number is 5.0 units of Gote and the amount of inverted sugar is less than 70%, the reaction to oxymethylfurfural is questionable, there are signs of fermentation; honey is subject to culling.

**Key words:** flower honey, quality indicators, regions of Russia, veterinary and sanitary assessment.

Натуральный цветочный мед является ценным природным продуктом питания человека. Известно, что он содержит около 300 важных питательных веществ – это углеводы, белки, витамины, минеральные соли, ферменты и другие составляющие. Считается, что мед обладает лечебными, диетическими, иммунологическими и антибактериальными свойствами. На продовольственных рынках и в магазинах городов можно найти большой ассортимент меда местных пчеловодов и производителей других регионов Российской Федерации [1].

Другие продукты, по составу и свойствам напоминающие мед (фруктовый, сахарный, арбузный, дынный, искусственный), являются продукцией технологической переработки человеком растительного сырья, они не могут считаться натуральным медом. Продукт, полученный в результате скармливания пчелам тростникового и искусственно инвертированного сахара также не

является натуральным медом [5].

Высокие цены и спрос на натуральный мед часто делают его объектом фальсификации и не позволяют защитить потребителя от приобретения некачественной продукции [6].

Определить натуральность и качество меда при помощи только органолептического метода практически невозможно. Поэтому ветеринарно-санитарная экспертиза и выпуск меда в оборот на продовольственные рынки проводится в специализированных лабораториях ветеринарными специалистами обязательно с применением физико-химических методов исследования.

**Цель исследования:** определение качества меда различного происхождения Томской области, Алтайского и Красноярского краев и его ветеринарно-санитарная оценка.

**Материал и методы исследования.** Исследования были проведены в лаборатории кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» в 2023 году.

Материалом для исследования служили шесть образцов меда, полученного на пасеках и закупленного на рынках: образец №1 (мед «Разнотравье») взят с пасеки Кожевниковского района и образец №2 (мед «Гречишный») – из Шегарского района Томской области. Образец №3 (мед «Таежный») – Большемуртинского района Красноярского края и образец №4 (мед «Горный») – Алтайского края, купленные на продовольственном рынке. Образец №5 (мед «Луговой») взят с пасеки города Железногорска. Образец №6 (мед «Гречишный») приобретен в городе Железногорске на стихийном рынке. Для проведения исследований отобраны средние образцы по 100 граммов от каждого вида меда (Рисунок 1).



*Рисунок 1 – Образцы исследуемого меда*

В работе использовали обычные методы исследования: органолептический (определение цвета, аромата, вкуса, консистенции, кристаллизации) и физико-химические (определение диастазного числа, массовой доли воды, количества инвертированного сахара, наличие падевого меда, оксиметилфурфурола, а также определение примеси муки, крахмала, патоки и сахара).

При проведении исследований и оценки результатов руководствовались следующей нормативной документацией: «Ветеринарные правила назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы меда натурального пчелиного, перги и молочка маточного пчелиного, предназначенных для переработки и реализации» (2022 г.); ГОСТ 19792-2017. Мед натуральный. Технические условия; ГОСТ 31766-2022. Меды монофлорные. Технические условия [2, 3, 4].

**Результаты исследования.** При органолептическом исследовании мёдов определили следующие показатели качества. Цвет мёда пяти исследуемых образцов – с №1 по №5 – от светло-желтого до коричневого; аромат приятный, от слабо до умеренно выраженного; вкус – от сладкого до терпкого, консистенция – от жидкой до плотной, с мелкой и крупной кристаллизацией. Механические примеси и признаки брожения во всех этих образцах отсутствуют.

Мед «Разнотравье» с пасеки Кожевниковского района Томской области (образец №1) имеет светло-желтый цвет, приятный, хорошо выраженный аромат, сладкий приятный вкус без посторонних привкусов и очень вязкую с мелкозернистой кристаллизацией консистенцию. Для мёда «Гречишный» из Шегарского района той же области (образец №2) характерны темно-коричневый цвет, приятный специфический аромат, вкус сладкий с легкой терпкостью, жидкая консистенция с мелкозернистой кристаллизацией. Мед «Таежный» из Большемуртинского района Красноярского края (образец №3) темно-коричневого цвета, аромат выражен слабо, сладкого вкуса, жидкой консистенции с мелкозернистой кристаллизацией. Образец №4 мёда «Горный» из Алтайского края характеризуется светло-коричневым цветом, выраженным приятным ароматом, сладким вкусом, плотной консистенцией с крупнозернистой кристаллизацией. Мед «Луговой» (образец №5) с пасеки города Железногорска Красноярского края имеет янтарный цвет, приятный, сладковатый аромат и вкус, вязкую консистенцию и мелкозернистую кристаллизацию.

Мед, купленный на стихийном рынке в городе Железногорске (образец №6), отличается желто-коричневым цветом, резким неприятным запахом брожения, горько-сладким вкусом, плотной консистенцией с крупнозернистой кристаллизацией. При вскрытии тары на поверхности обнаружено небольшое количество пены, что свидетельствует либо о незрелости мёда, либо о попадании в мед влаги и начальной стадии брожения; механические примеси отсутствуют (Таблица 1).

**Таблица 1 – Результаты органолептического исследования качества мёда**

№ п/п	Наименование показателя	Образцы мёда					
		№1	№2	№3	№4	№5	№6
1	Цвет	светло-желтый	темно-коричневый	темно-коричневый	светло-коричневый	янтарный	желто-коричневый
2	Аромат	приятный, выражен	приятный, выражен	слабо выражен	приятный, выражен	приятный, выражен	резкий, неприятный
3	Вкус	сладкий	сладкий, с легкой терпкостью	сладкий	сладкий	сладкий	горько-сладкий
4	Консистенция	вязкая	жидкая	жидкая	плотная	вязкая	плотная
5	Кристаллизация	мелкозернистая	мелкозернистая	мелкозернистая	крупнозернистая	мелкозернистая	крупнозернистая
6	Признаки брожения	отсутствуют			отсутствуют		на поверхности небольшое количество пены
7	Механические примеси	отсутствуют			отсутствуют		

При проведении сравнительного анализа качества мёдов из разных регионов страны по физико-химическим показателям были получены следующие результаты (Таблица 2).

Основные показатели качества мёдов образцов №№1-5 находятся в пределах нормы: влажность (массовая доля воды) – от 17,5 до 19,0 процентов, общая кислотность – от 1,3 до 2,1 градусов Тернера и диастазное число – от 10,0 до 25,0 единиц Готе.

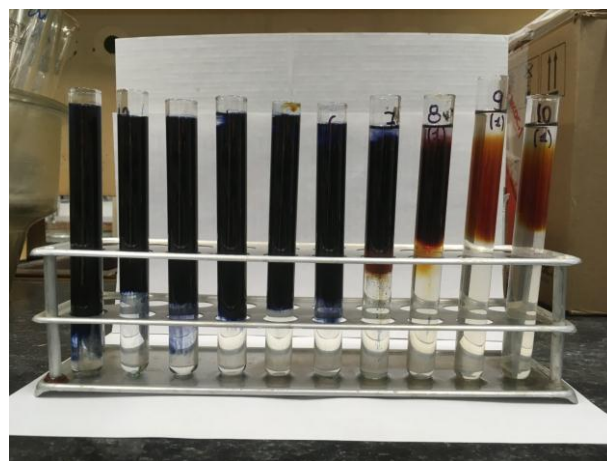
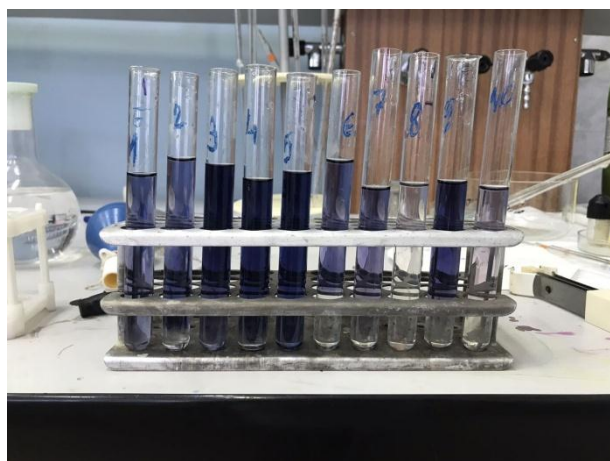
Одним из важных показателей качества мёда является влажность, которая говорит о его зрелости и пригодности для длительного хранения. Влажность мёдов образцов №1 и №2 с пасек Томской области имеет значения 19,0% и 18,2% соответственно. Массовая доля воды в образцах мёда №3-№5 с пасек Красноярского и Алтайского краев – 17,5,0%, 18,0% и 18,6% соответственно.

Общая кислотность мёда, которая выражается в градусах Тернера, образцов №1, №2, №3, №4 и №5 имеет значения 1,5°Т, 2,1°Т, 1,3°Т, 1,7°Т и 1,9°Т соответственно.

**Таблица 2 – Результаты физико-химического исследования качества меда**

№ п/п	Наименование показателя	Образцы меда					
		№1	№2	№3	№4	№5	№6
1	Массовая доля воды, % (не более 20)	19,0	18,2	17,5	18,0	18,6	23,0
2	Кислотность общая, °Т (1-4)	1,5	2,1	1,3	1,7	1,9	5,4
3	Диастазное число, ед. Готе (не менее 8)	25,0	17,9	10,0	23,8	13,9	5,0
4	Содержание инвертированного сахара, % (более 70)	более 70	более 70	более 70	более 70	более 70	менее 70
5	Качественная реакция на оксиметилфурфурол (отрицательно)	отрицательная					слабоположительная
6	Присутствие в меде крахмала или муки (не допускается)	реакция отрицательная					
7	Наличие падевого меда (не допускается)	реакция отрицательная					
8	Примесь крахмальной и свекловичной патоки (не допускается)	реакция отрицательная					
9	Примесь сахара (не допускается)	отсутствует					

Диастазное число показывает биологическую активность меда (лечебные свойства) и по действующему ГОСТу должно быть не менее 8 единиц Готе. При нагревании и длительном хранении фермент диастаза разрушается, при этом мед частично или полностью теряет свои полезные свойства. В медах из Кожевниковского (№1) и Шегарского (№2) районов Томской области диастазное число составило 25,0 и 17,9 единиц Готе. В медах №3 и №5 из Красноярского края диастазное число соответствовало 10,0 и 13,9 единицам Готе, а из Алтайского края – 23,8 единицам Готе (Рисунок 2, 3).



**Рисунок 2, 3 – Результаты определения диастазного числа меда**

Показатели качества меда образца №6 отличаются от нормальных значений: превышена массовая доля воды – до 23,0% и кислотность – до 5,4°Т (возможно мед был собран незрелым или имел в своем составе тростниковый сахар), а также низкое диастазное число – 5,0 единиц Готе.

Инвертированный сахар меда – это суммарное количество глюкозы и фруктозы. Содержание инвертированного сахара в меде является одним из показателей его натуральности и должно быть не менее 70%. Данные таблицы 2 показывают, что цветочный мед образцов №№1-5 соответствует этому значению, инвертированного сахара в меде более 70% (жидкость в колбе обесцвечивается), а

в образце меда №6 инвертированного сахара менее 70% (жидкость в колбе не обесцвечивается, синяя окраска остается). Это может указывать на наличие фальсификации или искусственное происхождение меда.

Реакция на наличие примеси искусственно инвертированного сахара (реакция на оксиметилфурфурол) в пяти образцах (№1-№5) отрицательная (цвет смеси меда с реактивами желтый), в образце №6 – слабopоложительная (цвет смеси меда с реактивами светло-розовый) (Рисунок 4). Оксиметилфурфурол – продукт распада фруктозы – образуется при нагревании меда выше 56°C или длительном хранении его при температуре 20-25°C.

Во всех исследуемых образцах меда признаков фальсификации свекловичной и крахмальной патокой, мукой и крахмалом (Рисунок 5), а также примесей падевого меда и сахара не обнаружено.



*Рисунок 4 – Результаты реакции на оксиметилфурфурол*



*Рисунок 5 – Результаты реакции на примесь муки и крахмала в меде*

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что мед, взятый с пасек Кожевниковского, Шегаркого районов Томской области и города Железногорска Красноярского края (образцы №1, №2 и №5), а также мед из Большемуртинского района Красноярского края и мед Алтайского края (образцы №3 и №4), купленные на продовольственном рынке, по органолептическим и физико-химическим показателям соответствуют действующим ГОСТам; меды подлежат свободной реализации.

Мед образца №6, приобретенный в городе Железногорске на стихийном рынке, не соответствует требованиям нормативно-технической документации, показатели указывают на его низкое качество: повышена массовая доля воды до 23 процентов (норма до 20%), низкая диастазная активность – 5,0 единиц Готе (норма выше 8,0 единиц Готе), инвертированного сахара менее 70% и реакция на оксиметилфурфурол слабopоложительная, превышена общая кислотность – 5,4°Т (норма до 4,0°Т) и соответственно присутствуют признаки брожения. Мед образца №6, возможно, является фальсифицированным, он подлежит выбраковке.

Сравнительный анализ также показал, что качество меда образца №1 из Кожевниковского района Томской области и образца №4 из Алтайского края, лучше, поскольку диастазное число их намного выше (25,0 и 23,8 единиц Готе соответственно), чем в остальных пробах (10,0, 13,9 и 17,9 единиц Готе).

**Предложения.** Рекомендовать населению покупать мед только на санкционированных продовольственных рынках, после проведения ветеринарно-санитарных исследований с целью определения его натуральности, качества и отсутствия фальсификации.

### Список литературы

1. Барышева, Е.С. Особенности физико-химических показателей качества меда различного ботанического и географического происхождения / Е.С. Барышева // Успехи современного естествознания. 2016. – № 6. – С. 9-13; [Электрон. ресурс]. – URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/viewid=35957> (дата обращения 18.03.2024).
2. ГОСТ 19792-2017. Мед натуральный. Технические условия. – Введ. 2019–01–01.
3. ГОСТ 31766-2022. Меды монофлорные. Технические условия – Введ. 2023–01–01.
4. Приказ Минсельхоза России от 18.10.2022 №713 «Об утверждении Ветеринарных правил назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы меда натурального пчелиного, перги и молочка маточного пчелиного, предназначенных для переработки и реализации». – Введ. 2023–03–01.
5. Сайтханов, Э.О. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда и продуктов пчеловодства / Э.О. Сайтханов, В.В. Кулакова. – Рязань: РГАТУ, 2012. – 27 с.
6. Чепурной, И.П. Определение натуральности меда / И.П. Чепурной // Пчеловодство. 2012. – №10. – С. 28-29.

УДК 619:616.379-008.64-07:636.8

### КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ САХАРНОГО ДИАБЕТА У КОШЕК

**Петрова Элина Анатольевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: aelina.pe@mail.ru

**Саражакова Ирина Михайловна**, кандидат ветеринарных наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: irinasarazhakova@yandex.ru

**Аннотация.** В статье представлены данные распространения сахарного диабета среди кошек. Дана характеристика клинического проявления данной патологии, и представлены гематологические показатели крови.

**Ключевые слова:** кошка, сахарный диабет, симптоматика, лабораторные показатели крови распространение.

### CLINICAL AND MORPHOLOGICAL SIGNS OF DIABETES MELLITUS IN CATS

**Petrova Elina Anatolyevna**, candidate of veterinary sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: aelina.pe@mail.ru

**Sarazhakova Irina Mikhailovna**, candidate of veterinary sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: irinasarazhakova@yandex.ru

**Abstract.** The article presents data on the prevalence of diabetes mellitus among cats. The clinical manifestations of this pathology are characterized and hematological blood parameters are presented.

**Key words:** cat, diabetes mellitus, symptoms, laboratory blood parameters, distribution.

За последние годы у мелких домашних животных отмечается увеличение количества заболеваний эндокринной системы. При этом наиболее часто диагностируют сахарный диабет. Сахарный диабет (СД) – это эндокринное заболевание, выражающееся в нарушении процесса усвояемости глюкозы. По данным зарубежных исследователей (Ниманд Х Г, Сутер П Ф, 1998, Торранс Э, Муни К, 2006, и др) сахарный диабет являясь одним из наиболее регистрируемых нарушений эндокринной системы у домашних плотоядных животных (до 10 % всех случаев заболеваний незаразной этиологии), По данным И.Д.Мартынова сахарный диабет среди кошек встречается приблизительно 1 случай на 200. Вместе с тем анализ литературных данных показывает, что в настоящее время многие аспекты, касающиеся сахарного диабета у животных, исследованы недостаточно В доступной отечественной и зарубежной литературе минимально освещены такие особенности заболевания, как клиникосимптоматические проявления,



патологоанатомические и гистоморфологические, в том числе патогномичные, изменения при сахарном диабете не только у собак, но и у других животных, что затрудняет диагностику болезни и дифференцирование ее от других нарушений обменных процессов. Несмотря на распространенность данной патологии, сохраняются трудности её диагностики на ранних этапах (Солошек и др., 2009).

Цель – Изучить частоту заболеваемости сахарным диабетом кошек, поступающих в ветеринарные клиники города Москвы.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на базе ветеринарной клиники «Панацея» (г. Красноярск) 2021-2023. Материалом для исследования служили кошки различных породных и возрастных групп, принадлежащих частным лицам и имевших симптоматические проявления заболевания сахарным диабетом в разной степени развития патологии. Диагноз больным животным ставили комплексно на основании анамнестических и клинико-морфологических исследований. Обследования кошек проводили по общепринятой методике (осмотр, аускультация, пальпация). Гематологические исследования проводили на автоматическом анализаторе IDEXX VetAutoread.

**Результаты исследования.** Анализ статистических данных историй болезней животных, а также собственные наблюдения показывают, что за период 2022 - 2023 гг. было зарегистрировано 12 животных с признаками сахарного диабета. Средний возраст животных составил  $14,5 \pm 0,19$ . Из них в возрасте 5-10 лет сахарный диабет отмечался у 2 котят, что составило 16,7%, в возрасте 11-15 лет 8 животных или 66,7 % случаев и старше 15 лет – 2 кота (16,7%). Заболевание встречается как у породистых животных, так и без породистых.

Результаты проведенных исследований, представленные в таблице 1, показали, что заболевание чаще всего регистрировали у британской короткошерстной и беспородных по 33,3 % от общего количества больных диабетом животных, шотландская вислоухая и персидская по - 16,6 %; единственный случай отмечали у кошек породы Мейн-кун.

**Таблице 1- Выявление сахарного диабета у кошек разных пород и возрастных групп за период 2022 - 2023 гг.**

Породы исследуемых животных	Возраст кошек, лет			Всего	% соотношение
	5-10	11-15	Старше 15		
Шотландская вислоухая	1		1	2	16,6
Персидская		2		2	16,6
Британская	1	3		4	33,3
Мейн-кун		1		1	8,3
Беспородные		3	1	4	33,3
Всего	2	8	2	12	100

**Таблица 2 -Клиническое проявление сахарного диабета у кошек**

Показатели	Кол-во, животных	% соотношение
Ожирение	8	66,6
Истощение	4	33,3
Полифагия	10	83,3
Снижение аппетита	4	33,3
Полиурия	12	100
Полидипсия	12	100
Сухость слизистых оболочек и кожи	12	100
Аллопеции	5	41,6
Кетонурия	9	75,0
Анемия	8	66,6
Глюкозурия	11	91,6
Стопоходящая позиция конечностей	5	41,6

Результаты клинических исследований, представленные в таблице 2. Со слов владельцев у всех животных отмечали слабость, гиподинамию, быструю утомляемость, полиурию и полидипсия.

У 10 кошек регистрировали полифагию, что составило 83,3%, у остальных аппетит был снижен, вплоть до анорексии. При клиническом осмотре больных животных отмечали следующие симптомы: видимые слизистых оболочек суховатые, матовые, у 8 животных анемичные; кожа неэластичная, сухая, тургор кожи резко понижен местами признаки сухой себореи и зуд. Шерстный покров без блеска, волос ломкий, плохо удерживается в волосяном фолликуле, у 5 (41,6%) кошке локальные аллопеции. Лимфатические узлы не увеличены, бобовидной формы, тестоватой консистенции, безболезненные и подвижные при пальпации

Состояние кожных покровов у всех больных животных отличалось от здоровых: шерстный покров был матовым, волос ломкий, кожа сухая, местами сухая себорея. Все эти изменения указывают на дегидратацию организма и изменения в течение обменных процессов.

У 5 кошек, что составило 41,6% наблюдали стопоходящая позиция конечностей, что является следствием диабетической невропатии. При изучении функции нервной системы среди обследованных кошек отмечали угнетение, вялость, снижение реакций на внешние раздражители, слабость конечностей.

У всех животных были проведены биохимические исследования. Данные представлены в таблице 3.

**Таблица 3- Биохимические показатели крови кошек с сахарным диабетом**

Показатели	Норма	Больные животные
Общий белок, г/л	59-76	48,5±4,1
АЛТ, Е/л	10-65	73,4±2,1
АСТ, Е/л	10-56	62,3±5,0
Щелочная фосфатаза, Ед/л	12-65	88,5±5,1
Глюкоза, ммоль/л	3,3-6,3	21,9±0,4
Мочевина, ммоль/л	3-9	12,4±2,9
Креатинин, ммоль/л	44-138	208,9±1,9

Сахарный диабет является заболеванием, затрагивающим практически все органы и ткани больного организма, поэтому изменения в крови отличаются вариабельностью. При изучении углеводного обмена было установлено, что концентрация глюкозы у кошек с сахарным диабетом составила 21,9 ±0,4 ммоль/л, что в 3,5 раза выше верхней границы физиологичной нормы. Содержание общего белка в сыворотке крови у больных кошек составил 48,5±4,1, что в 1,2 раза ниже нижней границы физиологичной нормы. Также отмечали достоверное повышение концентрации аминотрансфераз (АЛТ – 73,4±2,1, АСТ – 62,3±5,0 Е/л) и щелочной фосфатазы (88,5±5,1Е/л). Такие изменения в крови больных кошек указывают о нарушении функции печени и желчевыводящей системе, что сопровождается общей интоксикацией организма.

На снижение функции работы почек указывали параметры повышения креатинина до 208,9±1,9ммоль/л, что в 1,5 раза выше верхней границы нормы, и мочевины до 12,4 ммоль/л, что выше нормы в 1,4 раза.

Таким образом, полученные данные показывают, что при сахарном диабете у кошек достоверно изменяются показатели углеводного обмена, что влечет за собой изменения и белкового обмена: ферменты гепато-биллиарной системы, мочевины и креатинина, а также содержание общего белка. Согласно данным зарубежных авторов, изменения метаболизма при сахарном диабете приводит к функциональной, недостаточности всех внутренних органов[7].

#### Список литературы

1. Игнатенко Н.А. Сахарный диабет у кошек // Эндокринология. – М.: Ветфарма, 2014. – №5. – С. 1 – 6.
2. Гильдилов, Д.И. Морфофункциональные изменения у собак и кошек при сахарном диабете / Д.И. Гильдилов, В.Н. Байматов // Ученые записки: Сб. науч. ст. Казан, вет. акад. - Казань, 2010. - Т. 201. - С. 201- 205
3. Игнатенко Н., Сахарный диабет у собак, журнал VetPharma, №3, 2012.
4. Мартынов А.Н., Турков В.Г., Клепикова Л.В. Особенности течения сахарного диабета у кошек с дисметаболической нефропатией // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баума-на. – 2015. – Т.221(1). – С.141 – 144.

5. Михилс Л., Ройш К.Э., Боари А. Лечение 46 кошек свиным инсулином ленте — проспективное многоцентровое исследование. Журнал Feline Med Surg, 2008 г.; 10(5):439-451.
6. Рэнд Дж.С., Флиман Л.М., Фэрроу Х.А. и др. Сахарный диабет у собак и кошек: природа или воспитание? Дж. Нутр, 2004 г.; 134(8):S2072-S2080.
7. О'Брайан Т.Д., Батлер ПК, Вестермарк П., Джонсон К.Х. Островковый амилоидный полипептид: обзор его биологии и потенциальной роли в патогенезе сахарного диабета. Ветеринар Патол, 1993 г.; 30:317-332.
8. Фельдман ЕС, Нельсон Р.В. Сахарный диабет кошек. Эндокринология и репродукция
9. Marty`nov A.N., Turkov V.G., Klepikova L.V. Osobennosti techeniya saxarnogo diabeta u koshek s dismetabolicheskoj nefropatiej // Ucheny`e zapiski Kazanskoj GAVM im. N.E`. Baumana. – 2015. – Т.221(1). – S.141 – 144.

УДК 636.52/58:637.4

## **ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ**

**Сидорова Анна Леонтьевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: als71050@mail.ru

**Аннотация.** Птицеводство Российской Федерации остается ведущей отраслью агропромышленного комплекса. В отрасли внедрены интенсивные способы содержания и кормления птицы, организовано производство продукции равномерно в течение года. В кризисный период 1990–1995 год объемы производства яиц и мяса птицы сократились на 28,8%. С 2010 года начался подъем производства. В 2022 г. потребление яиц на душу населения достигло 293 яйца, мяса птицы – 34 кг. Аналогичная ситуация прослеживается и в Красноярском крае. Количество предприятий сократилось с 14 в 1964 году до 6 в 2022 году. Вопреки различным неблагоприятным факторам в 2023 году произведено пищевых яиц на 8,3%, мяса бройлеров – на 12,3% больше по сравнению с 2022 годом. Таким образом, отрасль Российской Федерации и Красноярского края полностью обеспечивает население страны ценными продуктами питания.

**Ключевые слова:** куры, бройлеры, производство, реализация, кроссы.

## **DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL POULTRY FARMING IN THE RUSSIAN FEDERATION AND THE KRASNOYARSK TERRITORY**

**Sidorova Anna Leontievna**, doctor of agricultural sciences, professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: als71050@mail.ru

**Abstract.** Poultry farming in the Russian Federation remains the leading branch of the agro-industrial complex. Intensive methods of keeping and feeding poultry have been introduced in the industry, and production is organized evenly throughout the year. During the crisis period of 1990-1995, the production of eggs and poultry meat decreased by 28.8%. Since 2010, production has begun to rise. In 2022, egg consumption per capita reached 293 eggs, poultry meat – 34 kg. A similar situation can be observed in the Krasnoyarsk Territory. The number of enterprises decreased from 14 in 1964 to 6 in 2022. Despite various adverse factors, in 2023, food eggs were produced by 8.3%, broiler meat – by 12.3% more compared to 2022. Thus, the industry of the Russian Federation and the Krasnoyarsk Territory fully provides the population of the country with valuable food products.

**Key words:** chickens, broilers, production, sales, crosses.

Становление промышленного птицеводства в России началось в 1960 году и к настоящему времени стабильно снабжает население страны ценными продуктами питания. Дальнейшее развитие птицеводства остается одной из актуальнейших задач агропромышленного комплекса. Объясняется это биологическими особенностями птицы. В частности, птица наиболее полно трансформирует питательные вещества корма в протеин тела. Так, куры-несушки используют

протеин корма на 26 %, бройлеры – на 23, индейки – на 22, свиньи – на 14, коровы молочных пород – на 25 и мясной скот – на 4%, энергию рациона – соответственно на 18, 11, 9, 14, 17 и 3%.

Благодаря интенсивному росту и высокой конверсии питательных веществ кормов в продукцию затраты корма на единицу прироста живой массы птицы, особенно бройлеров, в 2–3 раза меньше, чем на производство свинины и говядины. Поэтому пищевые яйца и мясо птицы являются наиболее доступными продуктами питания всех слоев населения.

Биологические особенности птицы позволяют использовать интенсивные способы выращивания и содержания и организовать производство продукции равномерно в течение года.

По данным В.И. Фисинина, если в 1990 году Россия производила пищевых яиц 47,5 млрд. штук, то в 1995 году – всего 33,8 млрд., т.е. на 13,7 млрд. меньше. Это был кризисный период постсоветского времени. С 2010 года начался подъем яичного производства, который продолжается и на современном этапе развития отрасли.

По итогам 2022 года, по производству пищевых яиц Российская Федерация вышла на уровень 46,1 млрд. шт., прирост к 2021 г. составил 1,2 млрд., или 2,5%. Если в 2010 г. потребление яиц на душу населения составляло 270 яиц, то в 2022 г. достигло 293 шт. [1],

Нарастает и динамика экспорта пищевых яиц. Если в 2015 г. отечественные предприятия экспортировали 191,1 млн. яиц, то в 2022 г. – 550. Основные покупатели российских пищевых яиц: Монголия, Казахстан, Объединенные Арабские Эмираты, Киргизия, Абхазия, Южная Осетия. Импорт яиц в Россию составил 713,2 млн. шт., из них 90% – из Беларуси, 10% – из Казахстана.

Серьезные успехи достигнуты и в области мясного птицеводства. По итогам 2022 года по отношению к 2021 году прирост производства мяса всех видов птицы составил 222,6 тыс. тонн (4,4%) [1].

Интенсивно развивается производство мяса индеек. В 2022 году произведено 414,5 тыс. тонн в убойном весе, что на 3,5% больше показателя за 2021 год [4]. По этому показателю Россия занимает 3-е место после США и Германии [2].

Количество мяса уток (36,8 тыс. тонн в живой массе) и гусей в структуре производства мяса птицы незначительное [2, 4].

В 2017 году Россия занимала по объемам производства пищевых яиц 5-е место, по объемам производства мяса птицы – 4-е место [3]. В 2022 году по пищевым яйцам Россия стала занимать 7-е место, по мясу птицы сохранила 4-е место [1].

Россия ежегодно экспортирует свыше 550 млн. штук яиц в 35 стран мира и 350–360 тыс. тонн мяса птицы в 57 стран [2].

Несмотря на достигнутые успехи, существенных проблем для дальнейшего развития отрасли много: это зависимость от импортных поставок суточных цыплят прародительских форм, технологического оборудования, вакцин, лекарственных препаратов, кормовых добавок.

**Цель исследований.** Проанализировать динамику развития птицеводства в Российской Федерации и в Красноярском крае.

**Задачи исследований.** На основе анализа наметить мероприятия для эффективного развития отрасли яичного и мясного птицеводства в Красноярском крае.

**Материал и методика исследований.** Материалом исследований послужили годовые отчеты птицефабрик яичного и мясного направления продуктивности. Используются статистические и аналитические методы.

До 1964 года в Красноярском крае насчитывалось 8 птицесовхозов, 4 птицефабрики и 15 инкубаторно-птицеводческих станций. В 1964 году был создан трест «Птицепром» и началось интенсивное развитие промышленного птицеводства. В трест вошли 14 предприятий, из них 10 птицефабрик, 3 птицесовхоза, 1 племенной завод, созданный на базе Сухобузимской инкубаторно-птицеводческой станции. Остальные станции были ликвидированы.

С переводом отрасли на промышленную основу стало возможным применение прогрессивной технологии, содержание птицы в условиях регулируемого микроклимата и оптимального светового режима, кормление птицы сухими полнорационными комбикормами. Важным направлением интенсификации отрасли явилось использование высокопродуктивной гибридной птицы на основе породы белый леггорн. Это обусловило количественный и качественный скачок в развитии птицеводства края. В 1983 году производство пищевых яиц в 15 раз превысило их валовой сбор в 1964 году, а яйценоскость на среднегодовую несушку достигла 233 яйца против 152 яиц.

Значительные успехи достигнуты и в области производства мяса птицы. С первых же шагов развития отрасли увеличение выпуска птичьего мяса осуществлялось не только за счет выбраковки

кур-несушек, но и за счет выращивания специализированного мясного молодняка кур – цыплят-бройлеров. В 1983 году произведено птичьего мяса в 22,3 раза больше уровня 1964 года.

В последующий период происходило совершенствование условий кормления и содержания птицы, внедрялись более продуктивные кроссы, совершенствовалось технологическое оборудование, реконструировались птичники. Необходимость в большом количестве предприятий отпала.

До середины 2022 года в Красноярском крае действовало 5 птицефабрик по производству пищевых яиц и 2 фабрики – по производству мяса бройлеров. Состояние яичного птицеводства представлено в таблице 1.

**Таблица 1 – Динамика яичного птицеводства**

Показатель	Год				
	2019	2020	2021	2022	2023
Поголовье промышленных кур-несушек на начало года, тыс. гол.	2094,91	2370,32	2344,85	2126,33	2214,62
Текущий год в % к предыдущему году	–	113,1	98,9	90,7	104,2
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	326,0	328,2	323,1	320,1	335,0
Текущий год в % к предыдущему году	–	100,7	98,4	99,1	104,7
Валовое производство пищевых яиц, тыс. шт.	744295,0	761425,2	752173,7	677282,4	733504,1
Текущий год в % к предыдущему году	–	102,3	98,8	90,0	108,3
Продано яиц государству, тыс. шт.	715818,6	722825,7	704108,6	631302,2	695351,5
Текущий год в % к предыдущему году	–	101,0	97,4	89,7	110,1

Как видно из данных таблицы 1, снижение производственных показателей произошло в 2021 году, в 2022 году снижение продолжилось и составило по всем представленным показателям относительно 2021 года примерно 10%. Основными причинами снижения можно считать последствия пандемии коронавируса, а также разрывы в 2022 году деловых связей с иностранными поставщиками лекарственных препаратов, кормовых добавок и технологического оборудования. Кроме этого, одна птицефабрика Красноярского края (ООО «Боготольская птицефабрика») прекратила производственную деятельность.

Несмотря на различные неблагоприятные факторы, в 2023 году увеличилось поголовье кур-несушек на 4,2%, яйценоскость на среднюю несушку – на 4,7%, вслед за этим возросло производство пищевых яиц на 8,3%, а реализация яиц на 10,1%.

Крупными птицефабриками по производству пищевых яиц являются ОАО «Птицефабрика «Заря» и ОАО «Птицефабрика «Бархатовская». Прирост производства яиц по итогам 2023 года обеспечили эти птицефабрики: «Бархатовская» – 21,5 млн. шт., «Заря» 18,1 млн. шт.

ОАО «Птицефабрика «Заря» – единственное предприятие в крае, которое экспортирует пищевые яйца в Монголию.

ОАО «Птицефабрика «Заря» является племенным предприятием – репродуктором второго порядка, закупает суточных цыплят простых гибридов АВ и СД кросса «Декалб Уайт» в ООО «ППР «Свердловский» для формирования собственного родительского стада. Кроме этого, поставляет племенную продукцию в виде инкубационных яиц и суточных цыплят другим птицефабрикам и населению. На двух птицефабриках используется цветной кросс Хайсекс браун.

В Красноярском крае производством мяса бройлеров занимаются два крупных предприятия – АО «Шушенская птицефабрика» и АО «ЕнисейАгроСоюз».

На АО «Шушенская птицефабрика» основным способом выращивания цыплят-бройлеров является напольный способ или выращивание бройлеров на глубокой подстилке. Клеточный способ применяется в ограниченном количестве. Производство мяса бройлеров базируется на использовании кросса «Кобб 500ФФ».

На АО «ЕнисейАгроСоюз» цыплят-бройлеров выращивают напольным способом. Напольный способ в отличие от выращивания цыплят в клетках более приближен к естественным условиям, цыплята больше двигаются, меньше травмируются, характеризуются более крепким иммунитетом, следствием чего является высокое качество тушки и мяса. Используется кросс «Росс-308».

В таблице 2 представлены результаты производственной деятельности по птицефабрикам яичного и мясного направления.

**Таблица 2 – Динамика производства и реализации мяса птицы**

Показатель	Год				
	2019	2020	2021	2022	2023
<i>Произведено мяса птицы в живой массе, тонн</i>	26187,2	28924,8	28066,0	32320,2	36480,2
Текущий год в % к предыдущему году	–	110,4	97,0	115,2	112,9
В т. ч. АО «Шушенская птицефабрика»	10576,0	11049,0	11231,0	12117,0	13344,0
Текущий год в % к предыдущему году	–	104,2	101,9	107,9	110,1
АО «ЕнисейАгроСоюз»	13245,5	15866,3	14515,2	18151,1	20652,0
Текущий год в % к предыдущему году	–	119,8	91,5	125,0	113,8
Итого по бройлерным фабрикам, тонн	23821,0	26885,3	25746,2	30268,1	33996,0
Текущий год в % к предыдущему году	–	112,9	95,8	117,6	112,3
<i>Реализовано мяса птицы в живой массе, тонн</i>	24933,2	27900,6	27645,1	31475,0	35645,1
Текущий год в % к предыдущему году	–	111,9	99,1	113,9	113,2
В т. ч. АО «Шушенская птицефабрика»	10173,0	10718,0	11160,0	11560,0	12908,0
Текущий год в % к предыдущему году	–	105,4	104,1	103,6	111,7
АО «ЕнисейАгроСоюз»	12770,0	15433,1	14515,2	18151,0	20652,0
Текущий год в % к предыдущему году	–	120,9	94,1	125,0	113,8
Итого по бройлерным фабрикам, тонн	22943,0	26151,1	25675,2	29711,0	33560,0
Текущий год в % к предыдущему году	–	114,0	98,2	115,7	113,0

Как видно из данных таблицы 2, неудачным годом для мясной индустрии был 2021 год, когда производство мяса птицы сократилось на 3,0%, мяса бройлеров – на 4,2%. Особенно резкий спад производства наблюдался на АО «ЕнисейАгроСоюз» – 8,5%. В 2021 году бройлерные фабрики реализовали мяса в живой массе меньше на 476 т, или на 1,8% по сравнению с 2020 годом.

В следующие два года установлена положительная динамика как по производству, так и по реализации мяса. Из двух бройлерных птицефабрик более высокие показатели достигнуты на АО «ЕнисейАгроСоюз».

**Заключение.** В промышленном птицеводстве России и Красноярского края установлена положительная тенденция дальнейшего развития яичного и мясного птицеводства. Отрасль производит на душу населения 293 куриных яиц и 34 кг мяса птицы, что соответствует научно обоснованным нормам.

Птицефабрики Красноярского края в 2022 году увеличили производство пищевых яиц на 8,3%, реализацию яиц – на 10,1%. Это количество продукции позволяет обеспечить северные районы края и часть яиц экспортировать в Монголию.

В 2022 году производство мяса птицы в живой массе возросло на 12,9%, реализация мяса птицы в живой массе на 13,2%. В структуре произведенного мяса мясо бройлеров превышает 93%, реализованное мясо – 94%.

На всех птицефабриках Красноярского края ветеринарно-санитарное состояние благополучное.

В целях уменьшения финансовых расходов на покупку племенных суточных цыплят желательно внедрить принудительную линьку птицы родительского стада. Такое мероприятие позволит снизить количество ремонтного молодняка, повысить качество суточных цыплят-бройлеров.

Для улучшения минерального питания птицы желательно использовать хакасские бентониты, хорошо зарекомендовавшие себя при выращивании мясных индюшат и бройлеров.

#### Список литературы

1. Фисинин В.И. Уровень динамики развития мясного и яичного птицеводства России. Результаты работы отрасли в 2022 году / В.И. Фисинин // Птицеводство. – 2023. – №4. – с. 4–8.
2. Фисинин В.И. Нарастиваем производство мяса и яйца / В.И. Фисинин // Животноводство России, – 2023. – №1. – с. 12–14.

3. Фисинин В.И. Настоящее и будущее российского птицеводства/ В.И. Фисинин // Птицеводство. – 2017. – №1. – с. 9–16.

4. Хорошевская Л.В. Состояние промышленного птицеводства России в условиях экономических санкций / Л.В. Хорошевская, И.Ф.Горлов,Е.Г. Абраменко,И. А.Панин.//Эффективное животноводство. –2023. – №4. – с. 95–97.

УДК: 636. 7: 636.4.637.12.04

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ СУХИХ ВЕЩЕСТВ, ВОДЫ И ЗОЛЫ В МОЛОКЕ У СОБАКИ ПОРОДЫ ДОБЕРМАН, БЕСПОРОДНОЙ СОБАКИ И СВИНЬИ**

**Смолин Сергей Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: physiology\_smolin@mail.ru

**Аннотация.** В статье описывается состав молока полученного от собаки породы доберман, который исследовали в физиологической лаборатории кафедры внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных и сравнивали с составом молока у беспородной собаки и молоком свиньи. Для кормления собаки породы доберман использовали специальный корм «Дили». Молоко от лактирующей собаки получали с помощью ручного доения в специальный мерный стеклянный стакан. Хранили молоко от собаки в холодильнике в физиологической лаборатории. Сухой остаток определяли общепринятым методом выпаривания в сушильном шкафу, золу методом сжигания в муфельной печи. Установлено, что количество сухого остатка в молоке у собаки породы доберман при постоянном рационе кормления составляет в среднем параметры  $24,7 \pm 1,45\%$ , содержание воды нами установлено  $75,3 \pm 1,46\%$ , количество золы в молоке составило в среднем  $1,4 \pm 0,27\%$ , у беспородной собаки сухого остатка в молоке составляет  $21,1\%$ , воды  $78,9\%$  и золы  $1,3\%$ , в молоке у свиньи сухих веществ содержится  $17,4\%$ , воды  $82,6\%$  и золы  $1,1\%$ .

**Ключевые слова:** собака породы доберман, беспородная собака, свинья, состав молока, ручной способ получения молока, порция молока, сухой остаток, вода, зола.

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CONTENT OF DRY SUBSTANCES, WATER AND ASH IN MILK OF A DOBERMAN DOG, MULTIBERGED DOG AND PIG**

**Smolin Sergey Grigorievich**, doctor of biological sciences, professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: physiology\_smolin@mail.ru

**Abstract.** The article describes the composition of milk obtained from a Doberman dog, which was studied in the physiological laboratory of the Department of Internal Non-Contagious Diseases, Obstetrics and Physiology of Farm Animals and compared with the composition of milk from a mongrel dog and pig milk. To feed the Doberman dog, we used special food “Dili”. Milk from lactating dogs was obtained by hand milking into a special glass measuring cup. Milk from the dog was stored in the refrigerator in the physiological laboratory. The dry residue was determined by the generally accepted method of evaporation in a drying oven, and the ash by combustion in a muffle furnace. It has been established that the amount of dry residue in the milk of a Doberman dog with a constant feeding ration is on average  $24.7 \pm 1.45\%$ , the water content we have established is  $75.3 \pm 1.46\%$ , the amount of ash in the milk is on average  $1.4 \pm 0.27\%$ , in a purebred dog, the dry matter in milk is  $21.1\%$ , water  $78.9\%$  and ash  $1.3\%$ , in pig milk there is  $17.4\%$  dry matter, water  $82.6\%$  and ash  $1.1\%$ .

**Key words:** Doberman dog, mongrel dog, pig, composition of milk, manual method of obtaining milk, portion of milk, dry residue, water, ash.

**Введение.** В настоящее время изучению функциональных систем у собак, в частности собак различных пород, придается большое значение, так как собака используется человеком в разных сферах хозяйственной деятельности, в том числе и в научной для постановки экспериментов. Изучаются и применяются разнообразные методы содержания и рационы кормления различных пород собак. Проводится изучение и анализ крови у разных пород собак при

влиянии на организм внешних факторов. Следует отметить, что большое значение для кормления щенков имеет молоко лактирующей собаки, как незаменимый продукт. Что касается изучения состава молока у собак, то в научной литературе имеются отрывочные, противоречивые данные по составу молока у беспородных собак. Исследования по составу молока у собак конкретных пород изучены слабо и не имеют достаточного освещения в научной литературе. Необходимо отметить, что данные по составу молока у собак породы доберман, в доступной для проведения анализа научной литературе кроме проведенных нами исследований отсутствуют.

Как указывается исследователями, в научных источниках занимавшимися изучением лактации у беспородных собак, что лактация – важный период в жизни собаки, продолжительность лактации у собаки составляет 30-45 дней в году. Молочные железы начинают активно функционировать после рождения щенят. Спустя несколько дней молочные железы начинают вырабатывать молоко. Постепенное изменение состава молока позволяет малышам легче переходить на внеутробное питание. Молоко собаки суки содержит большое по сравнению с молоком свиньи количество витаминов, минеральных веществ, гормонов и биологически активных веществ, обеспечивая иммунную защиту щенков. Молоко беспородной собаки-суки, также содержит больше легкоперевариваемых белков, чем молоко свиньи. Оно жирнее молока свиньи в 1,5 раза. На качественный состав и количество выделяемого молока влияют индивидуальные особенности животных. [4].

В научной литературе сообщается, что одомашнивание диких свиней началось в глубокой древности. Еще за 2000 лет до нашей эры свиноводство, например, в Китае играло большую роль в хозяйстве. Свинья – почти единственный вид крупных сельскохозяйственных млекопитающих, молочная продукция которых не используется человеком в хозяйственных целях. Молочные железы свиньи – множественные, расположены на абдоминальной стенке в два ряда вдоль белой линии живота. Отдельные молочные железы располагаются группами в виде пакетов, чаще по две, реже по одной или по три, иногда и по четыре около одного соска. Каждой железе соответствует своя слабо развитая молочная цистерна, открывающаяся на верхушке соска сосковым каналом. В каждом соске обычно две или три цистерны и столько же выводных сосковых каналов. В последних (шестой и седьмой) парах сосков выводных протоков обычно меньше, чем в передних и средних. Молочные цистерны у свиней очень малы и представлены лишь незначительно расширяющимся выводным протоком. В связи с этим молоко в них практически не собирается. Выводные протоки соска имеют 3-4 миллиметра в длину и плотно закрыты складками, выходящими из цистерны. Отдельные молочные железки, открывающиеся выводными каналами в одном и том же соске, между собой связи не имеют. Передние молочные железы свиньи развиты лучше задних молочных желез. В каждом ряду насчитывается от 4 до 9 молочных желез, а иногда и 10 таких желез. Обычно на свиноводческих комплексах и фермах для репродукции стада отбирают свиноматок, имеющих не менее 12 сосков. В настоящее время большинство разводимых в свиноводческих хозяйствах свиней современных пород имеют в среднем по 12 сосков. При определении формы сосков у свиней ученым удалось выяснить, что они обычно имеют цилиндрическую или, реже коническую форму. Следует отметить, что кожа молочной железы и сосков у свиньи лишена волосяного покрова, а также потовых и сальных желез и очень тонкая. При проведении исследований учеными было установлено, что эпидермис соска у свиней значительно тоньше, чем у коров и многих других сельскохозяйственных животных. У свиней на вершине соска в области сосковых каналов кожа загибается внутрь в виде небольших воронок, переходящих в очень узкий сосковый канал. Этот канал выстлан многослойным эпителием, который постепенно переходит в двухслойный эпителий цистерны. Изучение гистологии молочных альвеол у свиней показало, что они состоят из железистого эпителия, как и у других млекопитающих животных, окруженного сетью миоэпителиальных клеток и соединительной тканью, богатой кровеносными сосудами.

Продолжительность лактационного периода у свиней, как указывают исследователи, которые занимались изучением процессов лактации, составляет в среднем 60 дней. При проведении научных исследований молока полученного от беспородных свиней было установлено, что оно богато жирами, белком, легкоусвояемыми сахарами, минеральными веществами и витаминами и насыщеннее чем у сельскохозяйственных животных других видов, это связано с важной биологической особенностью свиней – высокой интенсивностью роста поросят, во много раз превышающей интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота, лошадей, овец и некоторых других видов [4].

Проведенный анализ доступной нам научной литературы позволил выяснить, что молоко беспородных свиней существенно отличается по своему составу от молока других



сельскохозяйственных животных. Оно представляет, как указывают исследователи белую, клейкую, сладковатую на вкус жидкость с характерным запахом и может долго сохраняться в свежем виде. Сухих веществ в молоке беспородных свиней содержится от 16 до 20% (в среднем 18%). Содержание жира в молоке у свиней колеблется от 3 до 16% и зависит от возраста животных, числа опоросов, месяца лактации, расположения сосков и других факторов. Белка в молоке свиней составляет колебания от 4,9% до 7,6%. В его состав входит 57-58% казеина, 7-8% альбуминов, 10% глобулинов, 17-18% протеозо-пептона и 7-8% небелкового азота. Интересно, что между белками молока и сывороткой крови свиней как указывают исследователи имеется определенная взаимосвязь. Содержание лактозы в молоке колеблется от 3,6 до 6,64%. Однако минеральный состав молока свиней изучен еще недостаточно. В настоящее время проведены исследования по содержанию в молоке у беспородных свиней сухих веществ, фосфора, кальция, хлоридов и золы. Молоко свиней очень богато витаминами. В нем обнаружен витамин А, тиамин, рибофлавин, пантотеновая, никотиновая и аскорбиновая кислоты. В процессе лактации происходят существенные изменения ряда составных частей молока. Из органических компонентов молока наибольшим изменениям в процессе лактации подвержено содержание жира. Жирность молока к концу лактации обычно увеличивается. Содержание белка убывает ко второй пятидневке и затем с восьмой пятидневки, вновь увеличивается (до 6,4%); хотя и не достигает первоначального уровня. Закономерных изменений концентрации лактозы в молоке в зависимости от стадии лактации не обнаружено. Динамика концентрации минеральных веществ в ходе лактации изменяется: содержание макроэлементов в частности, кальция и фосфора увеличивается к концу лактации. Однако концентрация в молоке свиноматок калия и натрия наоборот уменьшается к концу лактации. Общее содержание золы по ходу лактации имеет тенденцию к увеличению. Установлено, что на содержание сухого вещества, золы, кальция и фосфора в молоке существенное влияние оказывает комплекс микроэлементов - железа, цинка, меди и кобальта. Существенные различия наблюдаются в составе молока, полученного из разных сосков одного и того же животного. Особенно отличается молоко передней и задней пар сосков. В передних сосках молоко несколько беднее сухим веществом, жиром. Свиноматки-первоопороски имеют несколько большую жирность молока, чем свиньи старшего возраста. В отличие от других видов сельскохозяйственных животных у свиноматок в порциях молока разового удоя жир распределен относительно равномерно. Свойства молока зависят и от сезона лактации. Молоко у беспородных свиней в летний период года обычно более питательное, это по-видимому связано с включением в рацион кормления животных больше свежих растительных кормов [2,3].

Необходимо отметить, что молочная продуктивность свиней зависит от многих физиологических факторов в том числе от породы, кормления и содержания. В зоотехнической практике молочность свиноматок обычно определяют по динамике прироста массы тела поросят. Свинья за лактацию дает довольно много молока - в среднем от 3 до 4-х литров в сутки, а иногда и до 8 и 9 литров. Молочная продуктивность зависит от породы, возраста, индивидуальных особенностей, кормления, числа поросят в помете, сезона опороса и других факторов. Повышенная молочная продуктивность обычно свойственна свиньям высокопродуктивных многоплодных пород (крупная белая, миргородская, украинская степная). В процессе лактации суточные удои свиноматок закономерно изменяются. Пик лактации у большинства животных приходится между второй и четвертой неделями, или на вторую декаду подсосного периода. В первый месяц лактации свиньи дают больше молока, чем во второй, а на третьем месяце лактации количество выделяемого молока резко падает.

Свиноматки более продуктивны во время второй лактации, чем в первую. Количество молока у них обычно увеличивается до третьего опороса. Первоопороски, которых случают в очень молодом возрасте (7 или 8 месяцев) при живой массе 60-70 килограмм они дают молока значительно меньше, чем первоопороски хорошо развитые более старшего возраста. Среднее число сосков у свиноматок соответствует среднему числу поросят в помете. Известно, что число нормально функционирующих сосков определяет число выживающих поросят в помете.

Таким образом, число сосков у свиней влияет на их молочность, количество и развитие помета. Кроме того, существует связь молочности свиней с числом протоков в соске. Характерно, что чем больше сосущих поросят, тем большее количество молока выделяется из молочных желез. Это объясняется тем, что развитие молочной железы к моменту опороса не заканчивается, а продолжается еще какой-то период, и обусловлено функциональной нагрузкой, т. е. числом поросят. В связи с этим молочность свиноматок определяют с учетом привеса и числа поросят в помете.

**Цель исследований.** Провести исследование по содержанию сухого остатка, воды и минеральных веществ в молоке полученного от собаки породы доberman и сравнить с количеством указанных компонентов в молоке у беспородных собак и свиной. Собака породы доberman содержалась в домашних условиях на открытом воздухе во дворе с. Покровка Красноярского края.

**Материал и методы исследований.** Местом проведения исследований служила лактирующая собака породы доberman в возрасте 9 лет содержащаяся в домашних условиях на открытом воздухе во дворе с. Покровка Красноярского края, а также физиологическая лаборатория кафедры внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных. Молоко от лактирующей собаки получали с помощью ручного доения в специальный мерный стеклянный стакан. Хранили молоко от собаки в холодильнике [1].

Для кормления собак породы доberman использовали специальный корм «Дили».

Исследования были проведены в физиологической лаборатории кафедры внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского ГАУ.

Сухой остаток в молоке полученного от собаки породы доberman определяли общепринятым методом выпаривания в сушильном шкафу, золу методом сжигания в муфельной печи.

**Результаты исследований.** Необходимо отметить, что химический состав молока у животных разных видов зависит от их породы. Еще одним важным показателем является то, что в молоке собак по сравнению с молоком свиной больше содержится **белка**.

Содержание сухих веществ, воды и золы в молоке у собаки породы доberman представлено в таблице 1.

**Таблица 1- Содержание сухих веществ, воды и золы в молоке у собаки породы доberman % (n=3)**

Показатель	Молоко собаки породы доberman
Сухие вещества,%	24,7±1,45
Вода,%	75,3±1,46
Зола,%	1,4±0,27

Как видно из таблицы концентрация сухих веществ в молоке у собаки породы доberman по нашим данным составляет 24,7±1,45%, воды 75,3±1,46%, минеральных веществ 1,4±0,27%. Следует отметить, что в научной литературе указывается их меньшая концентрация в молоке у беспородных собак сухих веществ содержится 21,1%, минеральных веществ соответственно 1,3% [4].

Нами также проводился сравнительный анализ содержания сухого остатка и минеральных веществ в молоке собаки породы доberman, беспородной собаки и свиной. Данные представлены в таблице 2.

**Таблица 2- Концентрация сухих веществ, воды и минеральных веществ в молоке у собаки породы доberman, беспородной собаки и свиной (в среднем), %**

Вид животного	Сухие вещества	Вода	Зола
Собака породы доberman	24,7	<b>75,3</b>	1,4
Собака беспородная	21,1	78,9	1,3
Свиная	17,4	82,6	1,1

Сравнительный анализ молока самок различных видов млекопитающих в данном случае собаки породы доberman, беспородной собаки и свиной показал достаточно тесную связь химического состава молока со скоростью роста их потомства. Молоко, которым питаются щенки собак, характеризуется существенно более высоким содержанием белка и минеральных веществ (золы), что отражается на росте потомства в данном случае щенков. В тоже время в молоке у беспородной собаки сухих веществ содержится 21,1%, а у свиной 17,4% и составляет меньшую величину по сравнению с их содержанием в молоке собаки породы доberman.

В результате проведенных нами исследований по определению в молоке у собаки породы доberman: сухого остатка, воды и золы видно, что количество сухого остатка в молоке у собаки породы доberman при постоянном рационе кормления составляет в среднем  $24,7 \pm 1,45\%$ , что связано с существенно более высоким содержанием белка  $7,2\%$  в молоке собаки породы доberman, количество воды нами установлена у вышеуказанной породы в среднем  $75,3 \pm 1,46\%$  и имеет меньшую величину по сравнению с данными по концентрации воды в молоке у беспородной собаки и свиньи

На основании проведенных исследований и полученных нами результатов по определению в молоке собаки породы доberman, беспородной собаки и свиньи сухих веществ и золы показывают, что количество их в молоке у собаки породы доberman составляет большую величину, чем в молоке у беспородной собаки и свиньи .

Таким образом, наши исследования дополняют и расширяют знания по составу молока полученного от собаки породы доberman, беспородной собаки и свиньи.

Результаты полученных исследований по содержанию сухого остатка и минеральных веществ в молоке собаки породы доberman беспородной собаки и свиньи могут служить справочным материалом для научных и учебных целей.

#### **Выводы:**

1. Количество сухих веществ в молоке у собаки породы доberman составляет  $24,7 \pm 1,45\%$  и имеет большую величину по сравнению с содержанием их в молоке у беспородной собаки и свиньи , что по-видимому связано с большим содержанием белка в молоке собаки породы доberman.

2. Концентрация минеральных веществ в молоке у собаки породы доberman составляет  $1,4 \pm 0,27$  и выше чем в молоке у беспородной собаки и свиньи.

3. Анализ состава молока показывает, что самое высокое количество минеральных веществ в молоке из всех указанных видов самок млекопитающих животных содержится в молоке у собаки породы доberman и это оказывает влияние на рост потомства.

#### **Список литературы**

1. Крусь, Г.Н. Методы исследования молока и молочных продуктов: учебник /Г.Н. Крусь, А.М. Шальгина, З.В. Волокитина.- М.: КолосС, 2002-368 с.

2. Голиков, А.Н. Физиология сельскохозяйственных животных/ Физиология лактации / А.Н. Голиков, Н.У.Базанова, З.К. Кожебеков. – М.: Агропромиздат,1991.-С.239 – 258.

3. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: учебник. К.К.Горбатова, П.И.Гунькова .-4-е изд.перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД.2010.- 336с.

4.Смолин, С.Г.Физиология беременности и лактации у животных: учебное пособие /С.Г.Смолин ; Краснояр. гос. аграр.ун-т. –Красноярск, 2022.-С. 93-96.

## СТРУКТУРА И РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ПОРОКОВ СЕРДЦА У СОБАК ПОРОДЫ ФРАНЦУЗСКИЙ БУЛЬДОГ

**Сулайманова Гульнара Владимировна**, кандидат ветеринарных наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: sulaimanova5@yandex.ru

**Аннотация:** В статье дан анализ статистических данных о распространенности и структуре пороков сердца у собак породы французский бульдог, полученных на базе ветеринарной клиники г. Красноярска. Наиболее распространенным пороком сердца у французских бульдогов является недостаточность двухстворчатого клапана, на долю которого приходится 81,5%. Сочетанная недостаточность митрального и трикуспидального клапана была диагностирована у 11,11% собак; недостаточность трехстворчатого клапана – у 6,52%. Приобретенные пороки сердца чаще регистрировали у французских бульдогов старше семилетнего возраста (66,7%).

**Ключевые слова:** собаки, французские бульдоги, пороки сердца, недостаточность двухстворчатого клапана, недостаточность трехстворчатого клапана.

## THE STRUCTURE AND PREVALENCE OF HEART DISEASE IN FRENCH BULLDOG DOGS

**Sulaimanova Gulnara Vladimirovna**, candidate of veterinary sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
e-mail: sulaimanova5@yandex.ru

**Abstract.** The article analyzes statistical data on the prevalence and structure of heart defects in French Bulldog dogs obtained at the veterinary clinic in Krasnoyarsk. The most common heart defect in French bulldogs is bicuspid valve insufficiency, which accounts for 81.5%. Combined mitral and tricuspid valve insufficiency was diagnosed in 11.11% of dogs; tricuspid valve insufficiency in 6.52%. Acquired heart defects were more often registered in French bulldogs over the age of seven (66.7%).

**Key words:** dogs, French bulldogs, endocardial diseases, bicuspid valve insufficiency, tricuspid valve insufficiency.

В настоящее время заболевания сердечно-сосудистой системы у животных имеют широкое распространение. Так, по данным отечественных авторов, на долю кардиологических заболеваний у собак приходится до 35% от общего количества больных животных [2]. Пороки сердца чаще регистрируют у животных карликовых и средних пород собак [1, 4].

В Российской Федерации одной из популярных декоративных пород собак являются французские бульдоги. Их предками были отважные бойцовые псы. Современные бульдоги унаследовали от них активность и бесстрашие, но приобрели веселый нрав и дружелюбие. Эти животные небольшого размера, компактны, производят впечатление мощи и силы, хорошо себя чувствуют в квартирах, с ними легко путешествовать, поэтому их часто заводят жители городов [6].

Однако, несмотря на привлекательный внешний вид, французские бульдоги часто имеют проблемы со здоровьем. Брахицефалический синдром, обусловленный несовершенством дыхательного аппарата собак данной породы, вызывает нарушение проходимости воздуха по дыхательным путям, что приводит к кислородному голоданию. На фоне гипоксии развивается комплекс различных патологических состояний в организме, усугубляющий имеющиеся кардиологические патологии.

Брахицефалический синдром клинически проявляется повышенной утомляемостью, одышкой, цианозом слизистых оболочек. Аналогичные симптомы проявляются и при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Владельцы часто не акцентируют внимание на кардиологических признаках, принимая их за проявления брахицефалического синдрома, и во время не обращаются за ветеринарной помощью. Несвоевременная диагностика и лечение заболеваний сердечно-сосудистой системы отягощают течение патологического процесса, что может привести к развитию необратимых процессов в организме животных.

У хондродистрофических пород собак, в том числе французских бульдогов, часто регистрируют заболевания межпозвоночных дисков, которые проявляются выраженной

болезненностью и могут привести к неврологическому дефициту, нарушению глубокой чувствительности, атонии мочевого пузыря и парезу тазовых конечностей. Для эффективного лечения данной патологии требуется не только консервативное, но и оперативное лечение [3].

У французских бульдогов, кроме указанных выше проблем со здоровьем, также регистрируют аллергические дерматиты и конъюнктивиты, которые требуют длительного применения медикаментов. Лекарственные препараты, могут оказывать негативное воздействие на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы [5].

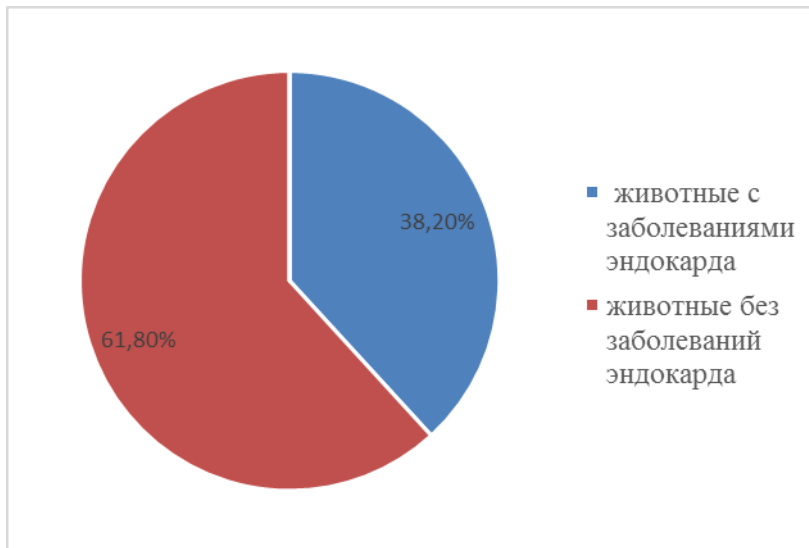
Болезни сердца и его клапанного аппарата при декомпенсации приводят к нарушению функции легких, почек, печени, а при прогрессировании сердечной недостаточности – к снижению качества животного и даже к смерти. Летальность при сердечно-сосудистой патологии у животных составляет около 40% [2].

Учитывая риски кардиологических заболеваний для жизни собак с брахицефалическим синдромом, изучение их распространенности и структуры является актуальной задачей ветеринарной медицины.

**Целью** нашей работы явилось изучение структуры и распространенности пороков сердца у собак породы французский бульдог.

**Материалы и методы.** Был проведен ретроспективный анализ историй болезни собак породы французский бульдог с пороками сердца, поступивших в ветеринарную клинику «Амикус» г. Красноярск в период с сентября 2021 по февраль 2024 года. Нами учитывались данные анамнеза, результаты клинических и инструментальных исследований, а также окончательный диагноз. Всего было проанализировано 54 истории болезни собак породы французский бульдог с пороками сердца. С целью изучения возрастной динамики распространенности заболеваний мы разделили животных на три группы: первая группа – собаки до 4-х летнего возраста, вторая – от 4 лет до 7 лет и третья – старше семилетнего возраста.

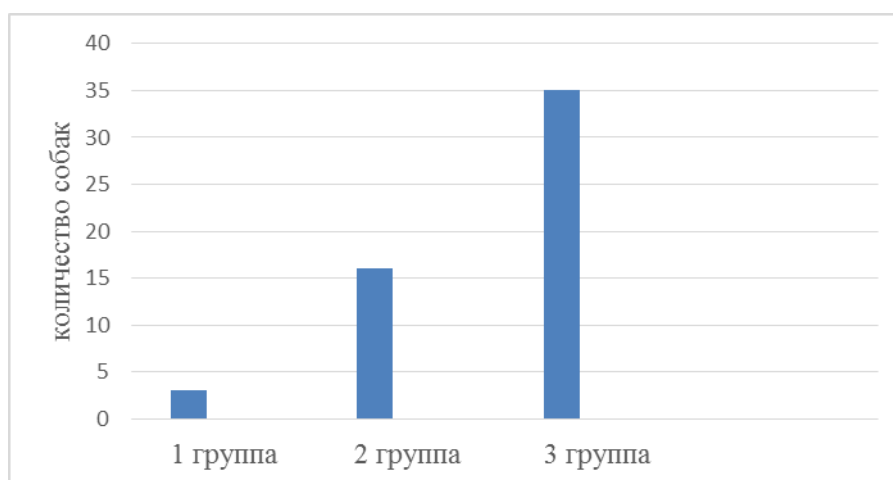
**Полученные результаты.** В ветеринарной клинике перед проведением хирургических операций, а также манипуляций под общим наркозом, обязательным является проведение эхокардиографического скрининга. Данные о распространенности пороков сердца у собак породы французский бульдог, выявленные при ультразвуковом исследовании, представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1 -.** Распространенность пороков сердца у собак породы французский бульдог

По данным ретроспективного анализа историй болезни животных установлено, что у 38,2 % собак породы французский бульдог, поступивших в ветеринарную клинику на эхокардиографический скрининг, диагностированы заболевания эндокарда.

Динамика выявления заболеваний эндокарда у животных в разные возрастные периоды предсказуема. Логично было бы ожидать наибольшее количество случаев регистрации кардиологической патологии у возрастных животных, что и подтвердили наши исследования (Рисунок 2).



**Рисунок 2 - Возрастная динамика пороков сердца у французских бульдогов**

Установлено, что пороки сердца реже регистрируют у животных первой группы в возрастной период от 1 года до 4 лет. В этот возрастной период заболевания клапанного аппарата сердца были выявлены у 3 собак, что составило 5,56% от общего количества. В возрастной период от 4-х до 7-ми летнего возраста выявлено 16 животных с пороками сердца, старше семилетнего возраста – 35 животных, что составило 29,63% и 64,81% случаев соответственно. Большая распространенность пороков сердца у животных старшей возрастной группы объясняется тем, что на протяжении жизни в клапанном аппарате сердца возрастных собак чаще развиваются структурные изменения на фоне воспалительных и дистрофических патологий эндокарда.

Данные о структуре пороков сердца у французских бульдогов представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Структура пороков сердца у собак породы французский бульдог**

Заболевание	Кол-во собак	%
Недостаточность митрального клапана	44	81,48
Сочетанное недостаточности митрального и трикуспидального клапана	6	11,11
Недостаточность трикуспидального клапана	3	5,56
Стеноз устья аорты	1	1,85
<b>Итого</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

В структуре пороков сердца наиболее часто регистрируемой патологией у собак породы французский бульдог является недостаточность митрального клапана, которую диагностировали у 44 животных, что составило 81,48%. Полученные нами результаты согласуются с данными, приведенными Hoskins J. D. (2004) который отмечает, что недостаточность митрального клапана является самым распространенным пороком сердца у возрастных собак [7].

Различают 4 степени недостаточности митрального клапана. Первая степень недостаточности двустворчатого клапана была выявлена у 24 собак, вторая – у 15, третья – у семи и четвертая – у двух собак, что составило 47,8%, 32,6%, 15,2% и 4,3% соответственно.

При недостаточности митрального клапана часть ударного объема левого желудочка направляется обратно в левое предсердие, вместо движения вперед – в аорту, что приводит к регургитации крови. В результате чего повышается давление в левом предсердии и снижается сердечный выброс в аорту. Преднагрузка повышена в результате перегрузки объемом крови, а посленагрузка уменьшена из-за сердечного сброса части крови в левое предсердие.

Данная патология может стать причиной сердечной недостаточности, то есть нарушения способности сердца обеспечивать кровоснабжение органов и тканей в соответствии с их метаболическими потребностями. В зависимости от степени сердечной недостаточности клинические проявления заболевания варьировали от отсутствия симптомов болезни при первой степени до выраженной клинической картины при четвертой степени. При данной патологии

характерным признаком является систолический шум в пункте оптимум митрального клапана – в пятом межреберье слева под горизонтальной линией посередине нижней трети грудной клетки.

Практически у всех животных с первой степенью недостаточности двустворчатого клапана диагноз был случайной находкой при скрининговом эхокардиографическом исследовании. При сборе анамнеза владельцы животных не отмечали признаков кардиологической патологии. Только один владелец отметил, что собака не так резво забегает на 9 этаж, как было раньше.

У 15 животных, что составило 32,6%, была диагностирована вторая степень недостаточности митрального клапана. Владельцы отмечали повышенную утомляемость на прогулках у 11 животных со второй степенью недостаточности двустворчатого клапана, что составило 73,3%. У 4 собак при сборе анамнеза владельцы не отметили снижение толерантности к нагрузкам, что вероятно, обусловлено непродолжительными по времени прогулками. У трех собак после физической нагрузки отмечали одышку и брюшной тип дыхания.

Третья стадия недостаточности митрального клапана была диагностирована у 7 собак, что составило 15,2%. У всех французских бульдогов с третьей степенью недостаточности двустворчатого клапана владельцы отмечали повышенную утомляемость, вялость, смешанную одышку, дыхание брюшного типа, характеризующееся выраженными экскурсиями брюшной стенки. У 4-х собак, что составило 57,1% среди животных с третьей степенью митральной недостаточности, после прогулки и волнения отмечали выраженный цианоз слизистых оболочек.

Четвертая стадия недостаточности митрального клапана была обнаружена у 2-х собак, что составило 4,3%. Животные малоактивны, дыхание брюшного типа, выраженная одышка не только при нагрузке, но и в покое, цианоз слизистых оболочек, кашель. Инструментальными методами был диагностирован гидроторакс.

Эхокардиографически у животных выявляли утолщенные гило – и изоэхогенные створки митрального клапана, уплотнения в области прикрепления хорды; увеличение левого предсердия, размер которого превышал диаметр аорты более чем в 1,5 раза; конечный диастолический размер больше 1,7; соотношение легочной вены и правой ветви легочной артерии больше 1,7. Допплеровской эхографией установлена регургитация крови из левого желудочка в левое предсердие. Признаки венозного застоя в малом круге кровообращения были выявлены у собак с третьей и четвертой стадиями недостаточности митрального клапана. У 2-х собак, что составило 8,7% среди всех животных с недостаточностью двустворчатого клапана, было описано провисание створок двустворчатого клапана в полость левого предсердия.

Недостаточность трехстворчатого клапана была выявлена у 3 собак, что составило 6,52% среди всех французских бульдогов с патологией клапанного аппарата сердца. Данный порок характеризуется неплотным закрытием правого атриоventрикулярного отверстия, в результате чего наблюдается регургитация крови из правого желудочка в правое предсердие. Выраженных симптомов декомпенсации сердечной деятельности не выявлено. В четвертом межреберье посередине линии, разделяющей пополам нижнюю треть грудной клетки, прослушивается систолический шум. Ультразвуковое исследование сердца показало утолщение створок трехстворчатого клапана, регургитацию крови в правое предсердие из правого желудочка.

Сочетанная недостаточность двухстворчатого и трехстворчатого клапана была диагностирована у 6 собак породы французский бульдог, что составило 11,11%. Систолические шумы прослушивались как с левой стороны в нижней трети грудной клетки в пятом межреберье, так и с правой стороны в нижней трети грудной клетки в четвертом межреберье.

Стеноз устья аорты был диагностирован только у одной собаки, что составило 1,9% от общего числа животных с пороками сердца. Патогенетический механизм при сужении устья аорты характеризуется затруднением тока крови в большой круг кровообращения. Клинически отмечают пульс слабого наполнения, систолический шум в четвертом межреберье под линией лопатко-плечевого сустава. Порок у животного был компенсированным. Сужение устья легочной артерии у собак породы французский бульдог не зарегистрировано.

#### **Выводы:**

1. Наиболее распространенным пороком сердца у французских бульдогов является недостаточность двухстворчатого клапана, на долю которого приходится 81,5%.

2. Сочетанная недостаточность митрального и трикуспидального клапана диагностирована у 11,11% собак.

3. Недостаточность трехстворчатого клапана зарегистрирована у 6,52% французских бульдогов.

4. Приобретенные пороки сердца чаще регистрируют у французских бульдогов старше семилетнего возраста (66,7%).

Рекомендации. Проводить эхокардиографическое исследование собакам породы французский бульдог раз в год с целью своевременной диагностики заболеваний сердца и его клапанного аппарата.

#### Список литературы

1. Демченко М. М. Распространённость врождённых пороков сердца у собак / М. М. Демченко // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 48-51. – EDN TCZWZW.

2. Жуликова О.А. Мониторинг распространения сердечно-сосудистых заболеваний у собак и кошек в г. Благовещенск Амурской области / Дальневосточный аграрный вестник. 2016. – № 2 (38). С. 49-56.

3. Ниманд Х. Г. Болезни собак / Х. Г. Ниманд, П. Б. Сутер. – М: Аквариум, 2001. – 806 с.

4. Семенов Б.С., Кузнецова Т.Ш., Гусева В.А., Кривчикова А., Кузватова А.Н., Олонцев В.А. Заболевания межпозвоночных дисков I типа у собак породы французский бульдог (распространенность, диагностика, лечение). Международный вестник ветеринарии. 2019;(3):120-127.

5. Сулайманова Г. В. Влияние ксилы и медитина на функциональную активность сердечно-сосудистой системы кошек при хирургических манипуляциях / Г. В. Сулайманова, Р. С. Катаргин, О. В. Колосова // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 3(144). – С. 91-96. – EDN ZABDFJ.

6. Христенко В. П. Морфофизиологические особенности породы собак французский бульдог // Молодые ученые в аграрной науке: материалы VI Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Луганск, 25–26 апреля 2023 г.)/отв. ред. Ю.С. Украинцева. Луганск: Электронное издание, ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2023. 433 с. – 2023. – С. 232.

7. Hoskins J. D. Geriatrics & Gerontology of the Dog and Cat. 2nd Edition. / J. D. Hoskins. - St. Louis, Missouri.: Elsevier, 2004. – P. 20–150.

УДК 619:616.15

#### БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ ПРИ МАЛЫХ ПОГЛОЩЕННЫХ ДОЗАХ РАДИАЦИИ

**Федотова Арина Сергеевна**, кандидат биологических наук, доцент  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: krasfas@mail.ru

**Турицына Евгения Геннадьевна**, доктор ветеринарных наук, профессор  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия  
e-mail: turitcyyna@mail.ru

**Аннотация.** Малые дозы радиации воздействуют на гомеостаз организма животных. Оценке радиобиологических эффектов в многоклеточном организме при действии малых доз посвящено достаточно много работ. В статье приведен литературный обзор по влиянию малых доз ионизирующего излучения на обмен веществ организма животных. В работе оценены изменения биохимических показателей периферической крови у коров при дозовых нагрузках 1,33 мГр/год и 1,55 мГр/год. Установлено, что при малых поглощенных дозах изменения биохимических показателей сыворотки крови коров носили разновекторный характер, об этом свидетельствовало увеличение уровня щелочной фосфатазы, креатинина и альбуминов, снижение содержания общего белка, в том числе за счет уменьшения количества гамма-глобулинов, а также изменение концентрации АЛТ и АСТ.

**Ключевые слова:** радиация, малые дозы, поглощенная доза, коровы, периферическая кровь, биохимические показатели.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда, проект № 23-26-10018, Красноярского краевого фонда науки «Прогнозирование реакции сельскохозяйственных животных на низкоинтенсивную радиацию и применение радиопротекторов. Экспрессный биологический скрининг радиобиологических эффектов».*



## BIOCHEMICAL INDICATORS OF COW BLOOD AT LOW ABSORBED DOSES OF RADIATION

**Fedotova Arina Sergeevna**, candidate of biological sciences, associate professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia ,  
e-mail: krasfas@mail.ru.

**Turitsyna Evgenia Gennadievna**, doctor of veterinary sciences, professor  
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia,  
e-mail: turitcyna@mail.ru

**Abstract.** Small doses of radiation affect the homeostasis of the animal body. Quite a lot of work has been devoted to assessing radiobiological effects in a multicellular organism at low doses. The article provides a literature review on the effect of low doses of ionizing radiation on the metabolism of animals. The work assessed changes in the biochemical parameters of peripheral blood in cows at a dose load of 1.33 mGy/year and 1.55 mGy/year. It was established that at low absorbed doses, changes in the biochemical parameters of the blood serum of cows were of a multi-vector nature, this was evidenced by an increase in the level of alkaline phosphatase, creatinine and albumin, a decrease in the content of total protein, including due to a decrease in the amount of gamma globulins, as well as changes in the concentration of ALT and AST.

**Key words:** radiation, low doses, absorbed dose, cows, peripheral blood, biochemical parameters.

*The study was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation, project No. 23-26-10018, Krasnoyarsk Regional Science Foundation "Forecasting the reaction of farm animals to low-intensity radiation and the use of radioprotectors. Express bioluminescent screening of radiobiological effects".*

Научный комитет по действию атомной радиации при ООН (2010 г.) в докладе 57 сессии установил предел малых доз для млекопитающих – 500 мГр [1]. Малые дозы ионизирующего излучения постоянно воздействуют на организм животных и человека. Определению качества и степени эффектов, генерирующихся в многоклеточном организме, при действии радиации в диапазоне низких доз посвящено много исследований. Однако однозначной интерпретации радиобиологических эффектов, возникающих в организме при низких поглощенных дозах, в настоящее время не сформулировано. Существуют теория беспорогового действия радиации (LNT) и концепция радиационного гормезиса.

В теории беспорогового действия (LNT) не существует нижнего порога дозы радиации для возникновения стохастических эффектов. Теория предполагает линейную зависимость между дозой и стохастическим риском для здоровья, так как ионизирующее излучение потенциально может причинить вред при любом значении дозы. А.В. Яблоков (2002) в работе «Миф о безопасности малых доз радиации» апеллирует огромным количеством литературных источников, содержащих сведения о негативном воздействии низких доз радиоактивного излучения на гомеостаз организма [2].

В противоположность теории беспорогового действия, концепция радиационного гормезиса указывает на факты положительного действия низких доз радиации на различные биологические системы, что объясняется так называемой «адаптивной реакцией» [3]. В научной литературе достаточно активно обсуждается концепция радиационного гормезиса и предпринимаются попытки систематизации радиобиологических эффектов в различных биообъектах при воздействии малых доз радиации [4, 5, 6, 7]. Много работ посвящено оценке последствий воздействия незначительных поглощённых и эквивалентных доз радиации на различные биологические объекты от одноклеточных организмов до животных и человека. Fakhri S (2022) в своей работе приводит данные о двухфазной зависимости «доза-реакция» радиационного гормезиса у животных и человека [5]. Vaiserman A (2021) рассматривает радиационный гормезис как наиболее изученный из гормезисоподобных явлений, в частности в биogerонтологии, автор приводит данные о увеличении продолжительности жизни различных животных [6]. Berry R (2020) установил двухфазность изменения продуктивности животных при изучении влияния концентрации кислорода в воздухе, температуры окружающей среды, дозы ионизирующей радиации, уровня содержания тяжелых металлов, пестицидов, степени обезвоживания и т.д. [7]. El -Shanshoury H (2016) с соавторами установили, что у крыс через сутки после облучения в дозе 300 мГр наблюдалось достоверное снижение количества лейкоцитов, степень лейкопении имела прямую зависимость от величины значений дозы [8]. Jargin S.V. (2020) неоднозначно оценивает явление радиационного гормезиса, ставя под вопрос интерпретацию результатов полученных «in vitro» в тканях головного мозга

мышей, указывает на спорность эффектов увеличения продолжительности жизни лабораторных животных и толерантности к физической утомляемости [9]. Д.Н. Федотовым (2022) определена характеристика морфологических механизмов адаптаций эндокринных желез у енотовидной собаки, речной выдры и ежа белогрудого, определены изменения в щитовидной железе, надпочечниках. Установленные изменения автор относит к адаптационным механизмам сохранения гомеостаза при влиянии низких поглощенных доз радиации в зоне радиационного воздействия [10]. С.А. Гераськин (2021) оценивает биологические эффекты, возникшие при облучении организма продуктивных и непродуктивных животных в результате аварии на ЧАЭС [11]. В работах ученых определено, что радиоактивное облучение в малых значениях доз влияет на гемопоэз, изменяет биохимический статус крови. Михеевой Е.А. (2006) оценено влияние значительной концентрации  $^{137}\text{Cs}$  в почвах агробиоценозов Орловской области на гематологические и иммунологические показатели крови телят, установлено снижение уровня гемоглобина, эозинофилов, моноцитов, увеличение содержания нейтрофилов и базофилов, рост фагоцитарного индекса, сдвиг лейкоцитарного профиля крови влево [12]. А Бауржан с соавторами (2020) приводят данные о увеличении концентрации АСТ, АЛТ, щелочной фосфатазы в крови крыс при облучении в дозе 600 мГр. [13]. Т.С. Плотко с соавторами (2017) определяют, что при активности суточного рациона 3,45 кБк в крови коров возрастало относительное содержание базофилов, юных нейтрофилов, уменьшалось количество палочкоядерных нейтрофилов, эозинофилов и снижался фагоцитарный индекс нейтрофилов [14].

На основании вышеизложенного можно заключить, что в настоящее время имеются определенные трудности с прогнозированием степени и характера эффектов, возникающих в организме сельскохозяйственных животных под влиянием малых доз радиоактивного излучения.

Цель работы – определить степень воздействия малых поглощенных доз радиации на биохимические показатели образцов венозной крови коров, имеющих техногенную. Для достижения цели на территории Красноярского края в двух ферменных агробиоценозах с установленной техногенной нагрузкой (значение поглощенных доз 1,33 мГр/год и 1,55 мГр/год) и агробиоценозе без антропогенного радиационного загрязнения (контроль, поглощенная доза – 0,92 мГр/год) провести отбор проб крови у лактирующих коров и определить динамику биохимических показателей крови в зависимости от дозовой нагрузки.

**Методы исследования.** Эмпирические данные были получены на кафедре внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины. Кровь от лактирующих коров (110 голов) черно-пестрой и красно-пестрой пород отбирали в осенне-зимний и весенне-летний периоды одновременно с плановыми ветеринарными обработками. Отбор проб крови осуществляли из хвостовой вены в вакуумные пробирки МинМед с активатором свертываемости. Для оценки биохимических показателей сыворотки крови использовали спектрофотометр ПЭ-5400 уф. Гемоглобин оценивали с применением комплекта «ГЕМОГЛОБИН-ОЛЬВЕКС». Глюкозу измеряли энзиматическим колориметрическим методом без депротеинизации с использованием диагностикума «Ольвекс»; резервную щелочность оценивали методом Раевского; щелочную фосфатазу устанавливали унифицированным методом с использованием реагента «ЩЕЛОЧНАЯ ФОСФАТАЗА-ВИТАЛ»; аспаратаминотрансферазу (АСТ) и аланинаминотрансферазу (АЛТ) выявляли методом Райтмана-Френкеля с применением реагентов «АСТ-ВИТАЛ» и «АЛТ-ВИТАЛ». Креатинин определяли в реакции Яффе с депротеинизацией, с использованием реагента «КРЕАТИНИН-ВИТАЛ». Концентрацию общего белка оценивали биуретовым методом, с применением комплекта «ОБЩИЙ БЕЛОК-ВИТАЛ». Содержание белковых фракций оценено нефелометрическим методом. Статистическая обработка эмпирических данных осуществлена методом вариационной статистики с помощью программ Microsoft Office Excel 2019. Различия цифровых значений считали достоверными при  $P \leq 0,05$ .

**Результаты исследований и их обсуждение.** Животные, содержащиеся в ферменных биогеоценозах без дополнительного техногенного воздействия, соответственно имеющие дозовую нагрузку 0,92 мГр/год, являлись контрольными. В ферменных агробиоценозах двух аграрных ландшафтов с дополнительным антропогенным влиянием животные имели годовую дозу ионизирующего облучения 1,33 мГр/год и 1,55 мГр/год [15]. Все лактирующие коровы соматически здоровы, животные спокойные, аппетит умеренный, продуктивность сохранена.

Биохимические показатели сыворотки крови позволяют получить сведения о метаболизме органических и минеральных веществ в организме. Оценка биохимических показателей является универсальным методом определения функциональной активности органов и систем организма. Биохимические показатели периферической крови коров при дозах 1,33 и 1,55 мГр/год

представлены в таблице 1. При воздействии радиоактивного излучения в дозе 1,33 мГр/год в сыворотке крови увеличился уровень щелочной фосфатазы на 386,53 нмоль/с×л или в 1,6 раза ( $P<0,01$ ), при дозе 1,55 мГр/год – на 230,55 нмоль/с×л или в 1,5 раза ( $P<0,05$ ).

По нашему мнению, увеличение уровня щелочной фосфатазы объясняется активизацией функции параситовидных желез малыми дозами радиации. Содержание кальция в периферической крови кров при дозе 1,33 мГр/год уменьшилось на 0,25 ммоль/л или 8% ( $P<0,05$ ), при дозе 1,55 мГр/год – на 0,21 ммоль/л или 9,5% ( $P<0,05$ ) относительно контроля (0,92 мГр/год).

Выявлено снижение аспаратаминотрансферазы (АСТ) в сыворотке крови животных при дозе 1,33 мГр/год на 0,10 мкмоль/с×л или в 2 раза ( $P<0,01$ ) по сравнению с данными контроля. Однако увеличение поглощенной дозы до 1,55 мГр/год приводит к восстановлению активности АСТ до контрольных значений.

Уровень АЛТ при дозе 1,33 мГр/год увеличился на 0,09 мкмоль/с×л или в 4 раза ( $P<0,001$ ), тогда как при воздействии радиации в дозе 1,55 мГр/год отмечено снижение показателя на 0,02 мкмоль/с×л или в 3 раза ( $P<0,01$ ) относительно контрольных величин.

**Таблица 1 – Биохимические показатели периферической крови при субклинических дозах**

Биохимические показатели	Референсные значения	Поглощенная доза, мГр/год		
		0,92 (n=41)	1,33 (n=38)	1,55 (n=31)
Резервная щелочность, мг%	460-580 [16]	437,4 ±7,3	464,4±9,4	440,5±14,7
Щелочная фосфатаза, нмоль/с×л	429-510 [16]	423,8±80,6	810,3±120,8**	654,3±62,6*
АСТ, мкмоль/(с×л)	0,20-0,32[17]	0,20±0,01	0,10±0,002**	0,21±0,01
АЛТ, мкмоль/(с×л)	0,10-0,29[17]	0,03±0,004	0,12±0,02***	0,01±0,004**
Общий белок, г/л	61-85 [16]	82,5±3,1	80,1±2,0	74,4±2,3*
Креатинин, мкмоль/л	88-177 [16]	82,42±5,24	100,25±4,74*	88,14±5,23
Альбумин, %	34-50 [16]	43,9±1,1	48,6±1,4*	50,3±1,4***
Кальций общий, ммоль/л	2,5-3,1 [17]	2,4±0,04	2,2±0,1*	2,2±0,1*
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,5-2,1 [17]	2,2±0,1	1,9±0,2	1,9±0,2
альфа-глобулины,%	10,5-20 [16]	9,9±0,7	10,8±0,5	10,5±0,6
бета-глобулины, %	10,5-18 [16]	19,5±0,9	19,5±0,8	17,9±1,2
гамма-глобулины,%	24-40 [16]	26,5±1,4	21,0±1,4**	21,2±1,9*

\* $P<0,05$ ; \*\* $P<0,01$ ; \*\*\* $P<0,001$  по отношению к контролю (0,92 мГр/год)

При дозе радиационного воздействия в значении 1,33 мГр/год в крови коров содержание креатинина увеличилось на 17,83 мкмоль/л или 21%, при дозе 1,55 мГр/год наблюдался рост показателя на 5,72 мкмоль/л или 7%. Рост концентрации креатинина объясняется потенцирующим действием субклинических доз на эндокринную систему организма, в частности на щитовидную железу. Это воздействие приводит к увеличению выработки креатинфосфокиназы, что в конечном итоге потенцирует образование креатинина клетками мышечной ткани. Возможно увеличение креатинина обусловлено увеличением концентрации креатина, который кроме энергетической функции в клетках мышечной ткани выполняет роль антиоксиданта. Существуют данные, подтверждающие антиоксидантное действие креатина при малых дозах ионизирующего излучения, в работе Нерсесовой Л.С. с соавторами отмечено, что креатин обладает защитной функцией системы креатин-креатинкиназа, уменьшает повреждающие действие ионизирующего излучения (доза 450 мГр) и стимулирует адаптационные свойства [18].

Концентрация общего белка в сыворотке крови при субклинических дозах радиации ниже, чем в контрольной группе. При дозе 1,33 мГр/год выявлена тенденция к уменьшению концентрации общего белка на 2,42 г/л или 3% от значений контроля. При воздействии дозы 1,55 мГр/год содержание общего белка снижалось на 8,14 г/л или 10% ( $P<0,05$ ) относительно данных контрольной группы (0,92 мГр/год).

При воздействии субклинических доз радиоактивного излучения происходило перераспределение относительного содержания альбуминов и глобулинов, что характеризовалось увеличением уровня альбуминов и уменьшением глобулинов за счет гамма-глобулинов.

Относительное содержание альбуминов в крови животных при малых дозах увеличивалось: при дозе 1,33 мГр/год на 10,62% ( $P<0,05$ ), при дозе 1,55 мГр/год – на 14,36 % ( $P<0,001$ ) относительно данных контроля.

Содержание альфа и бета-глобулинов в крови животных во всех группах статистически не отличалось от значений контроля. В содержании гамма-глобулинов установлено отличие от

контроля. Низкодозовое ионизирующее воздействие приводило к снижению концентрации гамма-глобулинов в сыворотке крови на 20%. При дозе 1,33 мГр/год достоверность различий составила  $P < 0,01$ , при дозе 1,55 мГр/год –  $P < 0,05$ . Снижение содержания гамма-глобулинов расценивалось нами как свидетельство уменьшения иммунобиологической реактивности организма животных.

У животных с дозовой нагрузкой в сыворотке крови увеличивался уровень щелочной фосфатазы, креатинина и альбуминов, снижалось содержание общего белка. Падение уровня общего белка при облучении регистрировалось у лабораторных крыс В.В. Петряковым (2017) [19]. Нами было установлено уменьшение количества гамма-глобулинов, разно-векторные изменения АСТ и АЛТ, в то же время выявлено отсутствие влияния ионизирующего излучения на содержание альфа-, бета-глобулинов. Аналогичные биохимические данные получены А.И. Грицук с соавторами (2010) в работе на лабораторных животных [20]. Н.П. Асташевой (2017) при облучении телок черно-пестрой породы получены волнообразные изменения содержания общего белка, щелочной фосфатазы [21], полученные нами результаты биохимических изменений в сыворотке крови животных в ферменных биогеоценозах с дополнительной техногенной нагрузкой находятся в согласованности с данными Н.П. Асташевой Н.П. Увеличение уровня щелочной фосфатазы в сочетании с установленным нами повышением концентрации Са в крови свидетельствует о дистрофических процессах в костной ткани, одним из факторов, вызывающих эти изменения, может являться стимуляция малыми дозами паразитовидных желез.

В результате работы установлено, что ионизирующее излучение в малых дозах (1,33 мГр/год и 1,55 мГр/год) влияло на показатели обмена веществ. Варьирование биохимических показателей сыворотки крови носили разновекторный характер. Об этом свидетельствовало увеличение уровня щелочной фосфатазы, креатинина и альбуминов, снижение содержания общего белка, в том числе за счет уменьшения количества гамма-глобулинов, а также изменение концентрации АЛТ и АСТ.

#### Список источников

1. Report of United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2010. United nations publication. New York. 2011. S.106.
2. Яблоков А.В. Миф о безопасности малых доз радиации: Атомная мифология. М.: Центр экологической политики России, ООО «Проект-Ф», 2002. 145с.
3. Jaworowski Z. Radiation hormesis--a remedy for fear. Hum Exp Toxicol. 2010 Apr;29(4):263-70. doi: 10.1177/0960327110363974. PMID: 20332170.
4. Zander A, Paunesku T, Woloschak G. Radiation databases and archives - examples and comparisons. Int J Radiat Biol. 2019 Oct;95(10):1378-1389. Doi: 10.1080/09553002.2019.1572249.
8. 5 Fakhri S, Piri S, Moradi SZ, Khan H. Phytochemicals Targeting Oxidative Stress, Interconnected Neuroinflammatory, and Neuroapoptotic Pathways Following Radiation. Curr Neuropharmacol. 2022;20(5):836-856. doi: 10.2174/1570159X19666210809103346. PMID: 34370636; PMCID: PMC9881105.
5. Vaiserman A, Cuttler JM, Socol Y. Biogerontology // Low-dose ionizing radiation as a hormetin: experimental observations and therapeutic perspective for age-related disorders. 2021. №22 (2). S.145-164. DOI: 10.1007/s10 522-020-09908-5.
6. Berry R 3rd, López-Martínez G. A dose of experimental hormesis: When mild stress protects and improves animal performance. Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol. 2020 Apr;242:110658. doi: 10.1016/j.cbpa.2020.110658. Epub 2020 Jan 16. PMID: 31954863; PMCID: PMC7066548.
7. El -Shanshoury H., El-Shanshoury G. Abaza A. Evaluation of low dose ionizing radiation effect on some blood components in animal model. Journal of Radiation Research and Applied Sciences V.9, Issue 3, July 2016, Pages 282-293. DOI: 10.1016/j.jrras.2016.01.001
8. Jargin S.V. // Front Public Health. Radiation safety and hormesis. 2020. V. 8:278. DOI: 10.3389/fpubh.2020.00278.
9. Федотов Д.Н. Особенности морфологических механизмов адаптаций эндокринных желез у млекопитающих на территории высокого радиоактивного загрязнения и снятия антропогенной нагрузки // Ученые записки УО ВГАВМ. 2022. Т. 58. Вып. 2. С.23-26. DOI 10.52368/2078-0109-58-2-23-26.
10. Гераськин С. А., Фесенко С. В., Волкова П. Ю., Исамов Н. Н. Что мы узнали о биологических эффектах облучения в ходе 35-летнего анализа последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Радиационная биология. Радиоэкология. 2021. Т. 61. №3. С 234-260.
11. Михеева Е.А. Влияние малых доз ионизирующего излучения на показатели крови крупного рогатого скота // Зоотехния. 2006. № 7. С.24-26.

12. Бауржан, А. Изменение биохимических показателей крови экспериментальных животных после воздействия ионизирующего излучения / А. Бауржан, Ы.О. Кайрханова, Л. Пак, Д.Е. Узбеков, Г.К. Амантаева, Б. Русланова, М.М. Апбасова, Ж.Ж. Абишев // Медицинский журнал. Астана. 2020. №1 (103). С. 30-36.
13. Плотко Т.С., Славов В.П., Дедух Н.И. Оценка естественной резистентности коров в зоне радиоактивного загрязнения Киевского полесья в отдаленный период после аварии на ЧАЭС // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2017. №20-2. С 226-233
14. Федотова А. С. Особенности расчета поглощенных доз облучения для крупного рогатого скота в условиях Красноярского края / А.С. Федотова // Аграрный вестник Урала. 2021. № 12 (215). С. 77–86. DOI:10.32417/1997-4868-2021-215-12-77-86.
15. Васильева, С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота: учебное пособие. – 2-е изд., испр./ С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов. – СПб: Издательство Лань, 2017. – 188с.
9. 17. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / Под ред. проф. И. П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
19. Нерсесова, Л.С. Радиозащитный эффект креатина при повреждении ДНК мононуклеарных клеток периферической крови и адаптационные возможности креатин-креатинкиназной системы мозга и печени крыс / Л.С. Нерсесова, М.С. Петросян, Н.С. Бабаян, Г.Л. Тадевосян, Л.Г. Хондкряян, Ж.И. Акопян // Радиация и риск. – 2019. – Том 28. № 3 – С.119-131. DOI: 10.21870/0131-3878-2019-28-3-119-131.
20. Петряков, В.В. Ветеринарная оценка основных биохимических показателей сыворотки крови крыс под воздействием радиации при включении в рационы водоросли хлореллы / В.В. Петряков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета – 2017 – №4. – С.144-145.
21. Грицук, А.И. Метаболические показатели плазмы крови животных при воздействии внешнего облучения / А.И. Грицук, Н.С. Мышковец, Н.Е. Фомченко // Проблемы здоровья и экологии. – 2010. – №2. – С 92-94.
22. Асташева, Н.П. Влияние облучения и голодания на физиологические, клинические, биохимические показатели и воспроизводительные качества тёлочек (экспериментальные исследования) / Н.П. Асташева, Л.Н. Ульяненко // Радиация и риск. – 2017. – Том 26. № 4. – С 132-144. DOI: 10.21870/0131-3878-2017-26-4-132-144.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ 2.1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА, КАДАСТРОВ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

<b>Бадмаева С.Э.</b> ПЛАНИРОВОЧНАЯ СТРУКТУРА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	3
<b>Бадмаева Ю.В.</b> ВЛИЯНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ ПЛАТЕЖИ	7
<b>Горбунова Ю.В., Сафонов А.Я.</b> КОМПЛЕКСНЫЕ КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	11
<b>Демиденко Г.А.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОРОДСКИХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ СОЗДАНИИ ПАРКОВ И СКВЕРОВ В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ	17
<b>Иванова О.И.</b> РЕАЛИЗАЦИЯ «ГАРАЖНОЙ АМНИСТИИ» НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА	22
<b>Каюков А.Н.</b> ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ДРУГИЕ КАТЕГОРИИ ЗЕМЕЛЬ	27
<b>Ковалева Ю.П.</b> СОВРЕМЕННОЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ В МАНСКОМ РАЙОНЕ	33
<b>Колпакова О.П.</b> РЕШЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ СПОРОВ	38
<b>Летягина Е.А.</b> АКТУАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ПРАВ НА НЕДВИЖИМОЕ ИМУЩЕСТВО	42
<b>Мамонтова С.А.</b> АНАЛИЗ РАСЧЕТА КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ	47
<b>Старенькова О.А., Сальников Г.С.</b> ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ ГРАНИЦ ВОДООХРАННЫХ ЗОН И ПРИБРЕЖНЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОЛОС В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	53
<b>Сорокина Н.Н.</b> ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ	59
<b>Шумаев К.Н.</b> ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНО -СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА СРЕДИНЫ ХХ ВЕКА	64

### СЕКЦИЯ 2.2. ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИН В АПК

<b>Бастрон А.В.</b> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ КРС СИБИРИ И УРАЛА	71
<b>Васильев А.А., Лисунов О.В., Богиня М.В., Беляева Е.В.</b> ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СКОРОСТНЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН	75
<b>Долбаненко В.М.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ СТЕБЕЛЬНЫХ КОРМОВ	81
<b>Доржеев А.А.</b> ПОГЕКТАРНЫЙ ВЫХОД БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ СИНТЕЗА НЕКОНДИЦИОННОГО РАПСОВОГО МАСЛА	86
<b>Заплетина А.В., Дебрин А.С.</b> ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ И ОБЛУЧЕНИЯ В СВИНАРНИКЕ	91
<b>Манасян С.К., Соловьев И.И., Войтов М.О., Чуринов К.С., Горелов Е.Ю., Синагулов М.Д., Кудреватый М.В.</b> К АНАЛИЗУ МОДЕЛЕЙ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ НЕВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	96
<b>Романченко Н.М.</b> РЕСУРСНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЧУГУНОВ И СТАЛЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	102
<b>Селиванов Н.И., Кузьмин Н.В., Власов И.В.</b> СТРУКТУРА СИСТЕМЫ БАЛЛАСТИРОВАНИЯ КОЛЕСНЫХ 4к4а ТРАКТОРОВ	107
<b>Семёнов А.В., Карабухин Д.В.</b> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ЗАГОТОВКИ И ПОДГОТОВКИ КОРМОВ К СКАРМЛИВАНИЮ	113
<b>Филимонов К.В., Санников Д.А.</b> КОМПЛЕКСНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ МАШИННО-ТРАКТОРНЫМ ПАРКОМ КРАСНОЯРСКОГО ГАУ	119

<b>Чепелев Н.И., Неделина М.Г., Маслова Т.В. АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА МЕХАНИЗАТОРОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ АГРОХИМИКАТОВ</b>	126
<b>Чепелев Н.И., Неделина М.Г., Маслова Т.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ АГРОХИМИКАТОВ</b>	131
<b>СЕКЦИЯ 2.3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОНСТРУКЦИИ</b>	
<b>Баранова М.П. БИОГАЗОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И НИЗКОУГЛЕРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА</b>	135
<b>Бастрон А.В., Афанасьева А.О., Бубликов Е.К., Синиченко А.С. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНУТРЕННИХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ЖИЛЫХ ДОМОВ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АККУМУЛЯЦИОННО-ПРОТОЧНЫХ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЕЙ</b>	140
<b>Заплетина А.В., Дебрин А.С. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РОСТ ОГУРЦОВ СОРТА АЛЕКС В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА</b>	146
<b>Манасян С.К., Чуринов К.С., Юлдашев З.Ш., Иванов В.И., Аветисян А.С., Юлдашаев Р.З., Синагулов М.Д., Белов О.Д. СИСТЕМНЫЙ СИНТЕЗ КОНЦЕПЦИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В АПК</b>	150
<b>Полюшкин Н.Г., Батрак А.П., Полюшкина М.П. ПРИМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРИЗАЦИИ И БИБЛИОТЕК ТИПОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РАМЫ КУЛЬТИВАТОРА</b>	154
<b>Семенов А.Ф. КОНТЕЙНЕРНАЯ ВЕРТИКАЛЬНАЯ ТЕПЛИЦА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МИКРОЗЕЛЕНИ</b>	158
<b>СЕКЦИЯ 2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ</b>	
<b>Ермош Л.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЛАПШИ ДОМАШНЕЙ</b>	162
<b>Кох Ж.А., Кох Д.А. ЗЕРНОВАЯ СМЕСЬ ИЗ БИОАКТИВИРОВАННОГО ЗЕРНА В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА</b>	168
<b>Лесовская М.И., Кабак Н.Л. СОСТАВ И СООТНОШЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПИЩЕВОЙ МАТРИЦЫ МУЛЬТИЗЕРНОВОГО ХЛЕБА НА РЖАНЫХ СЛИВКАХ</b>	172
<b>Губаненко Г.А., Речкина Е.А., Рыгалова Е.А. РАЗРАБОТКА ПАШТЕТА ИЗ ИНДЕЙКИ ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ</b>	180
<b>Сапун О.Л., Жуковская С.Г. ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</b>	186
<b>Стутко О.В., Смольникова Я.В. ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ</b>	191
<b>Тепляшин В.Н., Мацкевич И.В., Безьязыков Д.С. РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ ПАНТОВ ОЛЕНЕЙ СЕВЕРНЫХ</b>	196
<b>СЕКЦИЯ 2.5. ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ АГРОЭКОСИСТЕМ. ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b>	
<b>Белоусов А.А., Белоусова Е.Н., Ульянова О.А., Ханипова В.А. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПУТИ ПРЕВРАЩЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ФОСФОРА ПОД ПОСЕВАМИ СОИ</b>	200
<b>Куренкеев Т.К., Асанбекова Ч.А. ЗНАЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ ПЛОДОРОДНОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ</b>	206
<b>Куренкеев Т.К. ЗНАЧЕНИЕ ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОЯСОВ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ БИОСФЕРНОЙ ТЕРРИТОРИИ</b>	210
<b>СЕКЦИЯ 2.6. ИННОВАЦИИ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ И БИОТЕХНОЛОГИИ</b>	
<b>Агейкин А.Г., Нагибина А.А., Удалова Т.А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ОВЦЕВОДСТВА И КОЗОВОДСТВА В ЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ</b>	215
<b>Владимцева Т.М. ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МЕДА С ЖИВИЦЕЙ</b>	220
	224

<b>Гавриленко И.В.</b> АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НОДУЛЯРНОГО ДЕРМАТИТА В МИРЕ	
<b>Данилкина О.П.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ КЛЕЩЕЙ, ВЫЗЫВАЮЩИХ БАБЕЗИОЗ У СОБАК В Г. КРАСНОЯРСКЕ	229
<b>Донков С.А.</b> ИЗУЧЕНИЕ АМИЛОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ БАЦИЛЛ	233
<b>Донкова Н.В.</b> ЦИТОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НОВООБРАЗОВАНИЙ У ЖИВОТНЫХ	237
<b>Кассал Б.Ю.</b> ВХОЖДЕНИЕ ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ В ТЕРИОЦЕНОЗ ХИЩНЫХ ЗВЕРЕЙ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ	242
<b>Ковальчук Н.М.</b> ПОКАЗАТЕЛИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МИКРОФЛОРЫ, КОНТАМИНИРУЮЩЕЙ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ	248
<b>Козина Е.А.</b> ПОТРЕБНОСТЬ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ В СУХОМ ВЕЩЕСТВЕ	253
<b>Колосова О.В.</b> ВЛИЯНИЕ РАННЕЙ ЗАЕЗДКИ ЛОШАДЕЙ НА ИХ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ	257
<b>Курзюкова Т.А.</b> ВЛИЯНИЕ СПОСОБА СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДОЙНОГО СТАДА ЗАО “СИБИРЬ-1” ШУШЕНСКОГО РАЙОНА	260
<b>Лефлер Т.Ф.</b> ИЗМЕНЕНИЕ БЕЛКОВО- И ЖИРНОМОЛОЧНОСТИ В ТЕЧЕНИЕ ЛАКТАЦИИ	265
<b>Менчикова И.Э., Донкова Н.В.</b> МИКРОСТРУКТУРА ПОЧЕК ЛОСЯ И МАРАЛА	269
<b>Немкова Н.П.</b> ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЦВЕТОЧНОГО МЕДА РАЗНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ	274
<b>Петрова Э.А., Саражакова И.М.</b> КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ САХАРНОГО ДИАБЕТА У КОШЕК	279
<b>Сидорова А.Л.</b> ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ	282
<b>Смолин С.Г.</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ СУХИХ ВЕЩЕСТВ, ВОДЫ И ЗОЛЫ В МОЛОКЕ У СОБАКИ ПОРОДЫ ДОБЕРМАН, БЕСПОРОДНОЙ СОБАКИ И СВИНЬИ	286
<b>Сулайманова Г.В.</b> СТРУКТУРА И РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ПОРОКОВ СЕРДЦА У СОБАК ПОРОДЫ ФРАНЦУЗСКИЙ БУЛЬДОГ	291
<b>Федотова А.С., Турицына Е.Г.</b> БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ ПРИ МАЛЫХ ПОГЛОЩЕННЫХ ДОЗАХ РАДИАЦИИ	295



# **НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Материалы международной научно-практической конференции  
(16–18 апреля 2024 г.)

**Часть 2**

**Наука: опыт, проблемы, перспективы развития**

**Том 1**

**Ответственный за выпуск**  
А.В. Коломейцев

Электронное издание

*Издается в авторской редакции*

Подписано в свет 18.06.2024. Регистрационный номер 95  
Редакционно-издательская служба Красноярского государственного аграрного  
университета 660017, Красноярск, ул. Ленина, 117