

**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

# СТУДЕНТ ГОДА 2023

Сборник статей II Международного  
учебно-исследовательского конкурса,  
состоявшегося 6 декабря 2023 г.  
в г. Петрозаводске

Часть 1

г. Петрозаводск  
Российская Федерация  
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»  
2023

УДК 001.12  
ББК 70  
С88

Под общей редакцией  
Ивановской И.И., Посновой М.В.,  
кандидата философских наук

С88                    Студент года 2023 : сборник статей II Международного учебно-исследовательского конкурса (6 декабря 2023 г.). В 3-х частях. Часть 1. — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2023. — 366 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00215-177-6  
ISBN 978-5-00215-179-0 (Ч.1)

Настоящий сборник составлен по материалам II Международного учебно-исследовательского конкурса СТУДЕНТ ГОДА 2023, состоявшегося 6 декабря 2023 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конкурса являлись обсуждение практических вопросов современной науки, развитие методов и средств получения научных данных, обсуждение результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12  
ББК 70

ISBN 978-5-00215-177-6  
ISBN 978-5-00215-179-0 (Ч.1)

© Коллектив авторов, текст, иллюстрации, 2023  
© МЦНП «НОВАЯ НАУКА» (ИП Ивановская И.И.), оформление, 2023

*Состав редакционной коллегии и организационного комитета:*

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук  
Андрианова Л.П., доктор технических наук  
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения  
Базарбаева С.М., доктор технических наук  
Битокова С.Х., доктор филологических наук  
Блинкова Л.П., доктор биологических наук  
Гапоненко И.О., доктор филологических наук  
Героева Л.М., кандидат педагогических наук  
Добжанская О.Э., доктор искусствоведения  
Доровских Г.Н., доктор медицинских наук  
Дорохова Н.И., кандидат филологических наук  
Ергалиева Р.А., доктор искусствоведения  
Ершова Л.В., доктор педагогических наук  
Зайцева С.А., доктор педагогических наук  
Зверева Т.В., доктор филологических наук  
Казакова А.Ю., кандидат социологических наук  
Кобозева И.С., доктор педагогических наук  
Кулеш А.И., доктор филологических наук  
Мантатова Н.В., доктор ветеринарных наук  
Мокшин Г.Н., доктор исторических наук  
Молчанова Е.В., доктор экономических наук  
Муратова Е.Ю., доктор филологических наук  
Никонов М.В., доктор сельскохозяйственных наук  
Панков Д.А., доктор экономических наук  
Петров О.Ю., доктор сельскохозяйственных наук  
Поснова М.В., кандидат философских наук  
Рыбаков Н.С., доктор философских наук  
Сансызбаева Г.А., кандидат экономических наук  
Симонова С.А., доктор философских наук  
Ханиева И.М., доктор сельскохозяйственных наук  
Хугаева Р.Г., кандидат юридических наук  
Червинец Ю.В., доктор медицинских наук  
Чистякова О.В., доктор экономических наук  
Чумичева Р.М., доктор педагогических наук

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>9</b>
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ С КАВИТАЦИОННОЙ ОБРАБОТКОЙ СЫРЬЯ.....	10
<i>Дмитриенко Артём Андреевич, Редкокашин Александр Анатольевич</i>	
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СБИВНЫХ КОНФЕТ С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ.....	20
<i>Козлова Оксана Александровна</i>	
РАЗРАБОТКА И ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ТИПОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СМК АГРАРНОГО ВУЗА.....	28
<i>Песня Юлия Павловна, Жулин Дмитрий Сергеевич, Новоселова Валерия Витальевна, Новикова Юлия Александровна, Иванченко Анастасия Сергеевна</i>	
НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ КЛАССА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ДОМОВ .....	40
<i>Фадеева Диана Олеговна</i>	
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ КЕКСОВ.....	46
<i>Феофанова Татьяна Михайловна</i>	
РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ СОЗДАНИЯ СМК АГРАРНОГО ВУЗА НА ОСНОВЕ МС ИСО СЕРИИ 9000 .....	54
<i>Песня Юлия Павловна, Жулин Дмитрий Сергеевич, Новоселова Валерия Витальевна, Новикова Юлия Александровна, Иванченко Анастасия Сергеевна</i>	
РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕЦЕПТУР НУТРИЕНТОСБАЛАНСИРОВАННЫХ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	65
<i>Элкенова Шахназ Қанатбекқызы, Асанкадыр Айшуақ, Байралы Жансая Жанкелдіқызы, Халниязова Сарвиназ Музафарқызы</i>	
ПРОЦЕССЫ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ.....	74
<i>Шуткова Мария Максимовна, Курдюмова Мария Сергеевна, Нефедова Мария Сергеевна, Новикова Юлия Александровна, Иванченко Анастасия Сергеевна</i>	
ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В РОССИИ: РЕАЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	79
<i>Жиляев Андрей Александрович</i>	

ВНЕДРЕНИЕ И СЕРТИФИКАЦИЯ СМК АГРАРНОГО ВУЗА .....	83
<i>Песня Юлия Павловна, Любимов Даниил Михайлович, Трепольский Александр Михайлович, Жулин Дмитрий Сергеевич, Новоселова Валерия Витальевна</i>	
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕЛКИХ ДЕТАЛЕЙ С ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТЬЮ .....	92
<i>Миронов Дмитрий Сергеевич, Миронов Денис Сергеевич</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ С ЦЕЛЬЮ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМОБИЛЯ .....	100
<i>Мужайло Марк Николаевич</i>	
МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ СМАЗОЧНОГО МАТЕРИАЛА С СОДЕРЖАНИЕМ ПРИСАДКИ НА ОСНОВЕ НАНО ИЗМЕЛЬЧЕННОГО ФТОРОПЛАСТА.....	106
<i>Муртазов Амир Зайндиевич</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЗАКВАСОК ДЛЯ ВЫПЕЧКИ ПОЛЕЗНОГО ХЛЕБА .....	113
<i>Купеева Лидия Ахсаровна</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ .....	117
<i>Валиев Динар Зиннурович</i>	
<b>СЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>124</b>
ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА FABACEAE ВО ФЛОРЕ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	125
<i>Бакашева Шукран Магамедовна, Ирисханова Зазу Имрановна</i>	
ЛАКТАТ И ФИЗИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ. РОЛЬ ЛАКТАТА В УТОМЛЯЕМОСТИ ОРГАНИЗМА .....	133
<i>Калинкина Анастасия Игоревна</i>	
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ МНОГОЛЕТНИХ ВИДОВ КАТРАНА <i>SRAMBE L.</i> – ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ .....	138
<i>Гончаров Даниил Анатольевич</i>	
К ВОПРОСУ О <i>VLUMERIA GRAMINIS</i> НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДА....	147
<i>Михалев Владимир Максимович</i>	
ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ И КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК .....	152
<i>Сахнов Фёдор Андреевич</i>	

ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬЮ ХЛАМИДИОЗОМ: ЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЕМ, ЛЕЧЕНИЕМ И ПРОФИЛАКТИКОЙ .....	161
<i>Юшкова Ангелина Алексеевна</i>	
АНАЛИЗ МЕДОНОСНЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ГУБОЦВЕТНЫЕ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ .....	172
<i>Алдамов Расамбек Ризванович, Бекмурзаева Иман Лемаевна</i>	
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИРУСА КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА .....	179
<i>Алиева Мерьем Ахметовна, Андрощук Дарья Игоревна</i>	
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ <i>EVERNIA PRUNASTRI</i> (L.) АСН. В КУЛЬТУРЕ IN VITRO В СВЯЗИ С РАЗРАБОТКОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЛИХЕНОТЕХНОЛОГИИ .....	187
<i>Гончаров Михаил Анатольевич</i>	
<b>СЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ.....</b>	<b>194</b>
НОВАЦИОННАЯ СХЕМА СКЛАДЫВАНИЯ РАМ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ОРУДИЙ .....	195
<i>Дзюба Александр Александрович</i>	
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЛИВЕРНЫХ КОЛБАС.....	203
<i>Ермак Анастасия Дмитриевна, Исаева Дарья Евгеньевна</i>	
СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И УРОЖАЯ .....	209
<i>Замотайлова Дарья Александровна</i>	
DESIGN AND DEVELOPMENT OF DESALINATION FILTER THROUGH THE REVERSE OSMOSIS TECHNIQUE, IN A DRIP IRRIGATION SYSTEM, TO PRESERVE THE SOIL OF CROPS .....	214
<i>Santiago Luna Santiago</i>	
ВЛИЯНИЕ ФОРМИРОВОК И НОРМЫ НАГРУЗКИ НА ПЛОДОНОШЕНИЕ ВИНОГРАДА.....	223
<i>Магомадов Сулим Андиевич</i>	
КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ ПРИ УТОЧНЕНИИ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ГРАНИЦ И ПРИ ОБРАЗОВАНИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ, ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ.....	228
<i>Юлмухаметова Юлия Мансуровна, Павлова Васелина Константиновна</i>	
<b>СЕКЦИЯ НАУКИ О ЗЕМЛЕ.....</b>	<b>234</b>
АНАЛИЗ ТЕМПОВ ОПУСТЫНИВАНИЯ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ДАННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ .....	235
<i>Абакумова Екатерина Валерьевна, Сущева Виктория Александровна</i>	

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ «ЗЕЛЕННЫЕ ВОИНЫ».....	246
<i>Павлова Дарья Денисовна, Лидер Михаил Юрьевич</i>	
ПРОБЛЕМЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОСЛЕ ЛИКВИДАЦИИ НЕФТЕБАЗ И АЗС.....	258
<i>Акулова Милена Алексеевна</i>	
РОЛЬ ГЕОПАРКОВ ПО СОХРАНЕНИЮ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ.....	263
<i>Кесаев Александр Александрович</i>	
<b>СЕКЦИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>269</b>
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С И НИТРАТОВ В СВЕЖИХ И ЗАМОРОЖЕННЫХ ОВОЩАХ, ЯГОДАХ И ЗЕЛЕНИ.....	270
<i>Осмоналиева Салтанат Тугелбековна, Эрмекова Динара Урматовна, Сабирова Тамара Семеновна, Мураталиева Анарбу Джапаровна</i>	
АДДИТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛЕКАРСТВ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ АПТЕКИ.....	279
<i>Ахтамов Исмоил Иброхимович</i>	
КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ТРИТЕРПЕНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПОБЕГАХ БОЯРЫШНИКА АЛМА-АТИНСКОГО .....	291
<i>Эркебаева Айгерм Нурбековна</i>	
ИСТОРИЧЕСКИЙ ПУТЬ ЖЕНЬШЕНЯ С ЭПОХИ «МАНАС» И ЕЕ АКТУАЛЬНОСТЬ.....	295
<i>Акылбекова Жазгул Акылбековна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА .....</b>	<b>302</b>
ТЕЛЕМЕДИЦИНА И ИНТЕРНЕТ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ.....	303
<i>Хрулёва Мария Владимировна</i>	
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ .....	308
<i>Соломенцева Елизавета Сергеевна</i>	
РОЛЬ ИНФОРМАТИКИ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ ...	314
<i>Утенков Сергей Александрович</i>	
ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ПАРОЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ. КВАНТИФИКАЦИЯ ВРЕМЕНИ ВЗЛОМА И МЕТРИКИ НАДЕЖНОСТИ .....	319
<i>Шуйков Александр Сергеевич, Ямалитдинов Тимур Шамильевич</i>	

<b>СЕКЦИЯ АРХИТЕКТУРА .....</b>	<b>328</b>
МАЛАЯ АРХИТЕКТУРНАЯ ФОРМА В КОНТЕКСТЕ ХРАНИТЕЛЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА БЛАГОУСТРОЙСТВА СКВЕРА АКАДЕМИКА И.А. ФОМИНА В Г. ОРЛЕ) .....	329
<i>Гавриленко Алла Петровна, Волкова Людмила Александровна, Шик Константин Владимирович</i>	
АССОЦИАТИВНЫЕ ОБРАЗЫ НА ЭТАПЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИДЕИ. ВЗАИМОСВЯЗЬ ЖИВОПИСИ И АРХИТЕКТУРЫ .....	340
<i>Гавриленко Алла Петровна, Сарнацкая Евгения Олеговна</i>	
ЭКОЛОГИЧНЫЙ ПОДХОД К ПЛАНИРОВКЕ И ЗАСТРОЙКЕ ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ .....	350
<i>Фадеева Татьяна Артемовна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>356</b>
ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СОЗДАНИЕ И ВОЗМОЖНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ РАКЕТНОГО ТИПА.....	357
<i>Воробьев Захар Сергеевич</i>	

**СЕКЦИЯ  
ТЕХНИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

УДК 631.95

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТАНОВКИ  
ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ  
С КАВИТАЦИОННОЙ ОБРАБОТКОЙ СЫРЬЯ**

**Дмитриенко Артём Андреевич**

студент

**Редкокашин Александр Анатольевич**

к.т.н., доцент

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

«Приморский государственный  
аграрно-технологический университет»

**Аннотация:** в данной статье приведена информация о необходимости корректной утилизации топливо-смазочных материалов во избежание экологической угрозы от загрязнения окружающей среды. Приводится описание веществ, составляющих ТСМ и преимущества от повторного его использования. Рассказано о методах регенерации отработанных масел и предложен способ их переработки с совершенствованием реакторно-ректификационного модуля установки для переработки отработанных масел.

**Ключевые слова:** смазочные материалы, отработанное масло, регенерация масел, способ регенерации масел, установка для регенерации масел, ректификационный модуль.

**IMPROVING THE INSTALLATION FOR USED OILS RECYCLING  
WITH CAVITATION PROCESSING OF RAW MATERIALS**

**Dmitrienko Artyom Andreevich**

**Redkokashin Alexander Anatolievich**

**Abstract:** this article provides information about the need for proper disposal of fuels and lubricants in order to avoid the dangerous consequences of environmental pollution. A description of the substance, the effect of TCM and the benefits of its repeated use is provided. Methods for regenerating used oils are described and a method for their processing with improvement of the reactor-distillation module for processing used oils is proposed.

**Key words:** lubricants, used oil, regenerating oils, method of oil regeneration, installation for oil regeneration, rectification module.

Сельское хозяйство имеет длительную историю и стало одной из основных отраслей экономики во многих странах мира. Оно постоянно развивается, внедряя новые технологии и методы производства, направленные на повышение урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивности животных и качества продукции, используя современные средства производства [3, 4, 8, 10].

Одним из ключевых компонентов является техника и оборудование. В сельском хозяйстве используется широкий спектр сельскохозяйственных машин: трактора, комбайны, поливочные системы, молотилки, сеялки и другие приспособления, которые помогают механизировать главные производственные процессы, с минимальными затратами.

Для надлежащей работы техники необходимо: дизельное топливо [4, 5, 6], бензин, разного рода смазочные материалы - трансмиссионные, гидравлические, моторные масла, которые работают только в течение межсервисного интервала наработки, а при проведении регулярного технического обслуживания машин, подвергаются замене.

Кроме того, стоит отметить, что отработанные смазочные материалы оказывают отрицательное влияние на окружающую среду, загрязняя, воду или почву, контактируя с живыми существами. При попадании отработанных масел в водоёмы или сточные системы, масла, содержащие тяжёлые металлы и другие вредные вещества, которые являются токсичными для водных биоресурсов, могут привести к нарушению

экосистемы. Если отработанные масла попадут в почву, они могут снизить её способность поддерживать рост растений и это приведёт к ухудшению качества плодородия и почвенной экосистемы. При попадании отработанных масел на шерсть или перья живых существ, а так же в корм, может вызвать у животных сильные проблемы со здоровьем и смерть. ТСМ имеют свойство испаряться, а поэтому могут попасть в атмосферу, что приводит к загрязнению воздуха.

Переработка отработанных масел является важным процессом с точки зрения экологии и повторного использования ресурсов. Отработанные масла – это продукт использования машинных масел, который в своей первоначальной форме уже не пригоден для использования в мобильных машинах, промышленности или других сферах деятельности. Они могут содержать такие вредные вещества, такие как свинец, кадмий, хром и другие тяжёлые металлы. Однако, благодаря существующим технологиям переработки, эти отходы становятся полезным ресурсом, который можно использовать повторно.

Отработанные масла являются источником полезных компонентов. При более глубокой переработке отработанные масла и другие нефтепродукты являются ценным сырьём, которое человек должен научиться использовать, не допуская попадания их в окружающую среду.

Отработанное масло машин после регенерации можно использовать в различных направлениях сельского хозяйства, где оно может найти применение и принести пользу. Оно может быть переработано и после добавления специальных присадок использовано для смазки двигателей, трансмиссий и других механизмов сельскохозяйственной техники. Вторым направлением использования отработки является обогрев помещений путём сжигания её специальными горелками, таким образом можно поддерживать микроклимат сельскохозяйственных помещений, таких как цехи, оранжереи или жилища для персонала сельскохозяйственных организаций. Это позволяет использовать отходы в качестве источника тепла и снизить потребление других видов топлива.

Технологии переработки отработанных масел достаточно разнообразны и в основном направлены на регенерацию и повторное их использование в качестве смазочных материалов. Однако представленные технологии не имеют широкого применения, особенно в сфере аграрно-промышленного комплекса. А совершенствование этого направления идет по пути повышения качества базового масла, что приводит к увеличению стоимости всего оборудования и технологического процесса.

Использование конечного продукта переработки отработанных масел в виде печного топлива снижает требования к его качеству, а соответственно, и делает эту технологию более доступной по стоимости, включая оборудование.

Технологические решения переработки рассматриваемых материалов опубликованы авторами ранее [1, 2], но для повышения их эффективности предлагается использовать газовую фракцию, образующуюся в результате процессов крекинга для подачи в вихревой кавитатор, выполняющий роль интенсификатора химико-технологических, гидромеханических и массообменных процессов, а также разрушения веществ [5, 6, 7, 10, 11].

Крекинг – это химический процесс, происходящий с расщеплением тяжёлых углеводородов на углеводороды, имеющие меньшую молекулярную массу. Как правило, этот процесс происходит при высокой температуре или в присутствии катализаторов. В рассматриваемой установке крекинг осуществляется комбинацией факторов: термическим - использованием температурного режима, достаточного для протекания процессов крекинга; каталитическим – применением гомогенного жидкофазного катализатора в виде возвращаемого в куб потока фракции легких углеводородов; гидромеханическим – использованием кавитационного воздействия на кубовый остаток, реализующего комплекс воздействий на обрабатываемое сырьё, включая важную для переработки отходов деструкцию сложных молекул.

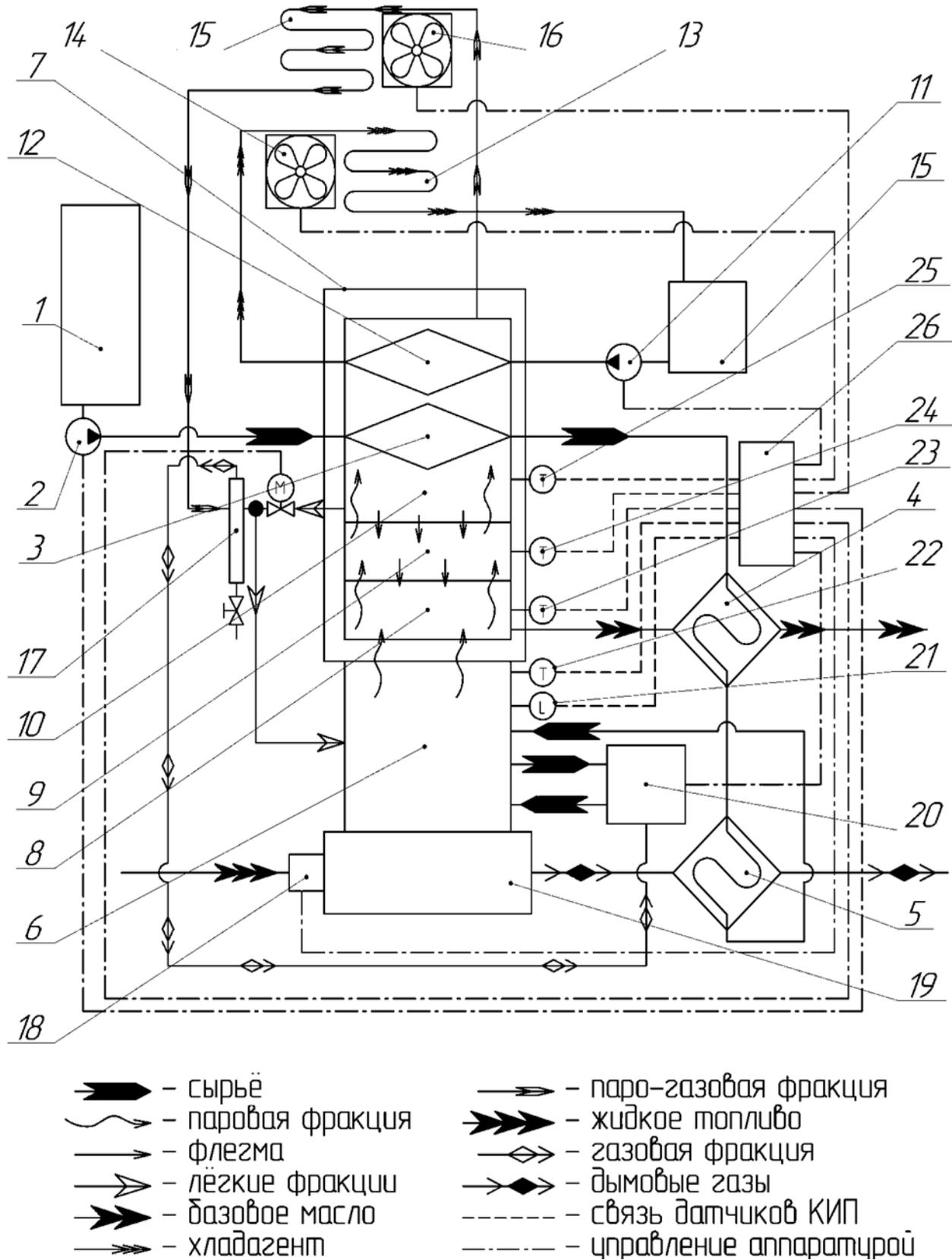


Рис. 1. Схема работы установки переработки отработанных масел

Технологическая схема работы предлагаемой установки представлена на рис. 1 и реализуется следующим образом. Подготовленный сырьевой материал из резервуара 1 с помощью насоса 2 подаётся через теплообменник 3 камеры верхней колпачковой тарелки сбора легкой фракции и подогревается, выполняя работу конденсации легких фракций одновременно с получением теплоты для увеличения эффективности работы установки. Проходя далее, сырьё приобретает дополнительный подогрев от продуктовой фракции базового масла в теплообменнике 4, а далее ещё и в теплообменнике 5, утилизируя остаточное тепло дымовых газов, образующихся от работы горелки для реализации технологического процесса. Таким образом, сырьё получает достаточно тепла, чтобы при попадании в куб 6, не снижать рабочую температуру кубового содержимого, повышая эффективность работы установки в непрерывном поточном режиме.

Сырьё, находящееся в кубе 6 нагревается до рабочей температуры, после чего, образующиеся пары поднимаются в верхнюю часть и попадают в ректификационный модуль 7, состоящий из зоны 8 нижней колпачковой тарелки для сбора продуктовой фракции, зоны с нерегулярной насадкой 9 для дифференцированного выстраивания промежуточных фракций по высоте насадки, а также зоны верхней колпачковой тарелки 10 с переливным устройством для тепломассообмена указанной зоны с насадочной частью. В зоне 10 также имеется устройство отбора легкой фракции для использования её в качестве гомогенного катализатора крекинга кубового остатка с целью увеличения продуктовой фракции и уменьшения отходов. Охлаждение верхней части ректификационного модуля осуществляется посредством подачи хладагента насосом 11 в теплообменник-дефлегматор 11 обеспечивающий конденсацию паров. Далее хладагент, получивший тепловую энергию от паров, сбрасывает тепло, проходя через радиатор 13, обдуваемый вентилятором 14 и возвращается в резервуар хладагента 15.

Предотвращение потерь легкой паро-газовой фракции ( $< 50^{\circ}\text{C}$ ) осуществляется охлаждением в радиаторе 15 воздушным охлаждением от вентилятора 16 с последующим разделением в газо-водоотделителе 17 на жидкую часть, поступающую в куб в качестве растворителя и газовую – используемую для модификации кубового остатка. Приобретение технологической температуры рабочего процесса происходит посредством горелки 18, установленной в нагревательном блоке 19 и обеспечивающей нагрев сырья.

Особое внимание при конструировании установки уделено постоянной модификации свойств сырья в процессе переработки непосредственно в кубе 6 за счёт кавитационной обработки, осуществляемой кавитатором 20, который позволит повысить степень переработки кубового остатка и увеличить выход дистиллята.

Под кавитацией в жидкости понимают образование заполненных паром и газом полостей или пузырьков при локальном понижении давления в жидкости до давления насыщенных паров. Кавитация разрушает связи между отдельными частями молекул, влияя тем самым на изменение структурной вязкости, то есть на временный разрыв Ван-дер-ваальсовых связей. Нарушаются С-С связи в молекулах парафина, вследствие чего происходят изменения физико-химических свойств нефтепродуктов (вязкости, плотности, температуры кристаллизации, уменьшение молекулярного веса и др.). В процессе импульсной кавитационной обработки энергия, выделяющаяся при схлопывании кавитационных пузырьков, используется для разрыва химических связей между атомами больших молекул углеводородных соединений [11] (диссоциации) и образованию более простых молекул легких углеводородов и, как следствие, уменьшается температура кипения углеводородного сырья [5, 6, 7, 10], свидетельствующая о его преобразовании. Целесообразно подавать в зону кавитационной обработки вместе с сырьем газ метановой группы, и/или водород [11], поэтому газовая фракция, извлекаемая в верхней части ректификационного модуля отделяется от воды и конденсата жидких фракций и направляется в кавитатор 20.

Работа кавитационного генератора 20 сопровождается дополнительным нагревом обрабатываемого сырья путем преобразования механического и акустического воздействия на жидкость в тепло [11]. Нагрев осуществляется при преобразовании кинетической энергии жидкости в тепловую энергию за счет кавитационных и вихревых эффектов [11], благодаря чему, увеличивается энергоэффективность установки.

Установка оснащена датчиком уровня 21 в кубе 6, а также датчиками температуры 22 в кубе, 23 в камере 8 нижней колпачковой тарелки, 24 в середине насадочной зоны 9 и датчиком 25 в камере 10 верхней колпачковой тарелки. Данные об измеряемых величинах сводятся в блок контроля и управления 26, который собирает данные, анализирует их и управляет исполнительными элементами. По двум положениям датчика уровня 21

контроллер определяет необходимость включения подкачивающего насоса сырья 2. Термодатчик 22 отображая температуру в кубе, определяет необходимость работу горелки 18. Датчики температуры 23, 24, 25 отражают температуру в ключевых зонах и включают оповещение в случае превышения значения температуры относительно заданной для каждого из них. Однако датчик 25 в зоне верхней колпачковой тарелки в случае превышения заданной температуры даёт сигнал о необходимости закрыть клапан отбора легкой фракции во избежание превышения температуры в ректификационном модуле, что может повлечь изменение фракционного состава целевого продукта, увлекая в погон более тяжёлые фракции.

Таким образом, установка работает в автоматическом режиме, обеспечивая подачу сырья в соответствии с расходом целевой продуктовой фракции базового масла. Автоматика позволяет эффективно расходовать энергоресурсы путем регулирования мощности горелки и охлаждающих вентиляторов широтно-импульсной модуляцией в зависимости от результатов вычислений ПИД регулирования на основании данных.

Важно отметить, что для изготовления предлагаемой установки не требуется дорогостоящих компонентов и оборудования, а технологический процесс её изготовления достаточно прост. Рассмотренный способ может считаться эффективным и безопасным с точки зрения экологического воздействия. При этом регенерация отработанных моторных масел является важным шагом в устранении их негативного влияния на окружающую среду и повторного использования ценных ресурсов.

### Список литературы

1. Дмитриенко, А. А. Перспективный способ переработки отходов эксплуатации машинного комплекса в сельском хозяйстве / А. А. Дмитриенко, А. А. Редкокашин // Наука и инновации - современные концепции : сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума, Москва, 21 сентября 2023 года. – Москва: Инфинити, 2023. – С. 159-166.

2. Дмитриенко, А. А. Решение проблемы загрязнения окружающей среды отходами эксплуатации машинного комплекса в сельском хозяйстве / А. А. Дмитриенко, А. А. Редкокашин // Наука, личность, образование в эпоху перемен: сборник статей Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 11 сентября 2023 года. – Петрозаводск:

Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2023. – С. 114-123.

3. Исследование взаимосвязи между свойствами дизельного топлива и содержанием в нем автомобильного бензина / С. О. Гоменюк, Н. А. Ермолинский, Е. А. Сироткин, С. А. Шишлов // Инновации молодых - развитию сельского хозяйства : Материалы 57 Всероссийской научной студенческой конференции. В 3-х частях, Уссурийск, 15–26 марта 2021 года / Отв. редактор И.Н. Ким. Том Часть II. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 16-21.

4. Кравченко, А. Д. Биодизельные топлива в качестве альтернативы традиционному дизельному топливу / А. Д. Кравченко, А. А. Редкокашин, О. А. Никулина // Молодежная наука: инновационные подходы и технологии в сельском хозяйстве : Материалы международной научно-практической конференции, Уссурийск, 26–31 марта 2021 года. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 87-94.

5. Механодеструкция углеводородов нефти с помощью дезинтегратора высокого давления / С. И. Воробьев, В. Н. Торховский, И. А. Титорский, И. К. Казмалы // Вестник МИТХТ им. М.В. Ломоносова. – 2008. – Т. 3, № 3. – С. 75-82.

6. Перспективы вихревых технологий / Н. Е. Курносов, К. В. Лебединский, А. А. Николотов, Д. П. Алексеев // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2014. – № 4(12). – С. 112-123.

7. Промтов, М. А. Перспективы применения кавитационных технологий для интенсификации химико-технологических процессов / М. А. Промтов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2008. – Т. 14, № 4. – С. 861-869.

8. Редкокашин, А. А. Водородная очистка двигателей внутреннего сгорания в производстве аграрно-промышленного комплекса / А. А. Редкокашин, Д. А. Тимченко // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: Материалы IV Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции. В 4-х частях, Уссурийск, 11–12 ноября 2020 года / Отв. редактор И.Н. Ким. Том Часть IV. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 196-204.

9. Редкокашина, А. В. Высевающие аппараты для двухстрочного посева семян сои / А. В. Редкокашина, С. В. Иншаков // Аграрный вестник Приморья. – 2017. – № 1 (5). – С. 28-31.

10. Синтез-анализ использования кавитационных технологий / А. Ю. Радзюк, Е. Б. Истягина, Л. В. Кулагина [и др.] // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. – 2022. – Т. 15, № 7. – С. 774-801. – DOI 10.17516/1999-494X-0435.

11. Солодова, Н. Л. Волновые технологии в нефтедобыче и нефтепереработке : Учебное пособие / Н. Л. Солодова, Р. З. Фахрутдинов, Т. Ф. Ганиева. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. – 82 с. – ISBN 978-5-7882-1252-4.

© А.А. Дмитриенко, А.А. Редкокашин, 2023

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СБИВНЫХ КОНФЕТ С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

**Козлова Оксана Александровна**

студент

Научный руководитель: **Гасимова Гульшат Азатовна**

доцент, к.б.н.

ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ им. Н.Э. Баумана»

**Аннотация:** Пищевой промышленностью производится широкий ассортимент продуктов на молочной основе с пробиотическими свойствами. В то же время традиционные кондитерские изделия с использованием про- и пребиотиков, вырабатываются в малых количествах. В этой связи разработка кондитерских изделий с включением пробиотиков является актуальной. В работе представлена технология производства сбивных конфет типа «Птичье молоко». Введение в конфетную массу иммобилизованной суспензии симбиотического комплекса лактобактерий позволило получить кондитерское изделие, обладающее функциональными свойствами.

**Ключевые слова:** конфеты сбивные, ксантановая камедь, пробиотики, лактобактерии.

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF WHIPPED SWEETS WITH PROBIOTIC PROPERTIES

**Kozlova Oksana Alexandrovna**

Scientific advisor: **Gasimova Gulshat Azatovna**

**Abstract:** The food industry produces a wide range of milk-based probiotic products. At the same time, traditional confectionery products using pro- and prebiotics are produced in small quantities. In this regard, the development of confectionery products with the inclusion of probiotics is relevant. The paper presents the technology of production of whipped sweets of the "Bird's milk" type. The introduction of an immobilized suspension of the symbiotic lactobacillus complex into the candy mass made it possible to obtain a confectionery product with functional properties.

**Key words:** whipped candies, xanthan gum, probiotics, lactobacilli.

Насыщение потребительского рынка рафинированными продуктами привело к росту числа людей зависимых от современной кондитерской продукции, чрезмерное потребление которой нарушает сбалансированность рациона как по пищевым веществам, так и по энергетической ценности, снижает иммунитет. Пища, которую мы едим, играет существенную роль в сбалансированном функционировании кишечной микробиоты. Продукты, составляющие наш рацион, питают сотни триллионов бактерий, живущих в нашей пищеварительной системе. Поэтому очень важно, чтобы рацион был сбалансированным. Для восстановления нарушенной структуры микробиоценоза применяются пробиотики, пребиотики, синбиотики [3, с. 89]. К физиологически функциональным пищевым ингредиентам относятся: пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, пробиотики, пребиотики [4, с. 787-791].

Однако выживаемость пробиотиков при хранении и прохождении через желудочно-кишечную систему обычно низкая. Одним из возможных решений этой проблемы является иммобилизация или инкапсулирование бактериальных клеток [1, с. 7].

Технология иммобилизации клеток позволяет увеличить стабильность клеток и снизить летальное воздействие на клетки микроорганизмов, улучшить органолептические показатели и клинический результат по сравнению со свободными клетками. Методы иммобилизации обеспечивают увеличение жизнеспособности пробиотиков как в продуктах питания, так и во время их прохождения через желудочно-кишечный тракт. Гелевый матрикс для иммобилизации микробных клеток может состоять из агара, агарозы,  $\chi$ -каррагинана, желатины, коллагена и других ингредиентов [5, с. 160].

Особая роль в здоровом питании населения отводится созданию принципиально новых, сконструированных продуктов, обладающих функциональным действием. Поэтому, разработка рецептур и технологий производства кондитерских изделий с функциональными свойствами, удовлетворяющих принципам здорового питания, является актуальной.

Кондитерские изделия – наиболее доступные и пользующиеся постоянным спросом у населения группа продуктов. Технологии производства кондитерских изделий позволяет обогащать их различными полезными для организма человека компонентами.

Пищевой промышленностью производится широкий ассортимент пробиотических продуктов на молочной основе. В то же время традиционные кондитерские изделия с использованием про- и пребиотиков вырабатываются в малых количествах [2, с. 1-4]. В связи с этим расширение ассортимента использованием пробиотиков является актуальной.

Целью настоящей работы явилось – разработка технологии производства конфет типа «Птичье молоко» с добавлением пробиотиков.

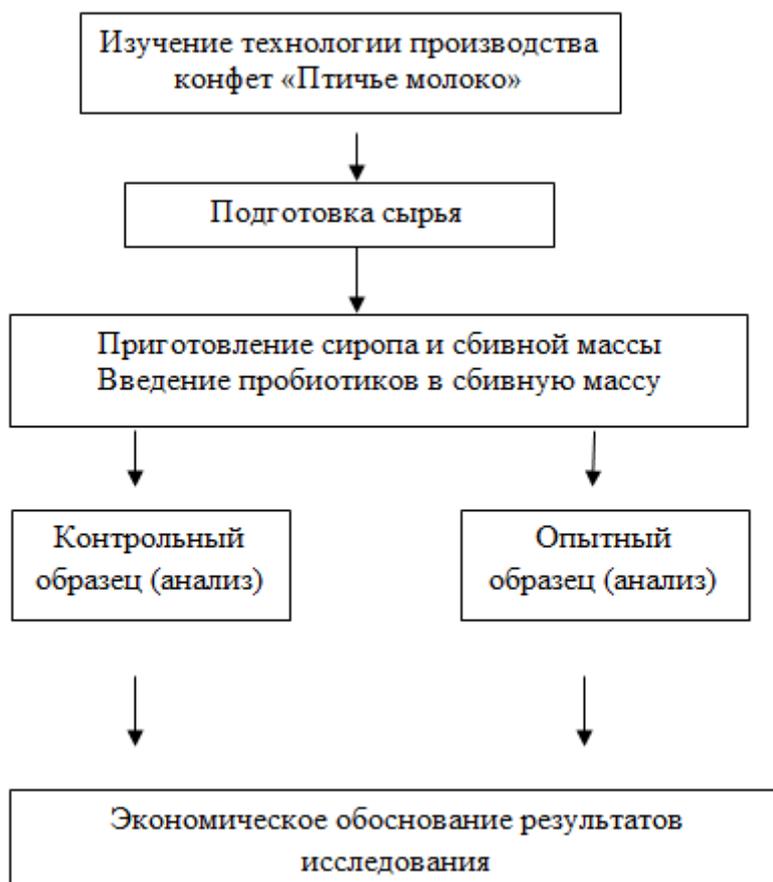
Работа выполнялась на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО КГАВМ. Методы исследования: аналитические и экспериментальные. При приготовлении сбивных корпусов конфет были использованы:

- сахар белый по ГОСТ 33222-2015;
- соль поваренная пищевая по ГОСТ 51574-2000;
- вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074-01;
- яйца куриные ГОСТ 31654-2012;
- масло сливочное 82% м.д.ж. по ГОСТ 32261-2013;
- комплекс Эвиталия – ТУ 9229-001-72003049-2013;
- ксантановая камедь по ГОСТ 57682-2017;
- ванилин по ГОСТ 16599-71.

Для выработки глазури применялось следующее сырье:

- кэрб по ГОСТ Р 33310-2015 «Загустители пищевых продуктов»;
- масло какао по ГОСТ Р 34072-2017 «Масло какао. Технические условия»;
- лецитин подсолнечный по ГОСТ 32052-2013.

Была разработана схема проведения исследования, которая приведена на рисунке 1.



**Рис. 1. Схема проведения исследования**

Анализ качества конфет проводился по органолептическим и физико-химическим показателям методами, установленными стандартами и нормативными документами по ГОСТ4570-2014 «Конфеты. Общие технические условия».

1. Отбор и подготовка проб по ГОСТ 5904, ГОСТ 26929, ГОСТ 26668.
2. Вкус, запах, внешний вид и цвет продукции определяли визуально и органолептически по ГОСТ 5897.
3. Определение массовой доли влаги проводили по ГОСТ 5900.
4. Определение массовой доли общего сахара и массовой доли сахарозы проводили по ГОСТ 5903.
5. Определение жира – по ГОСТ 5899.
6. Проверку микробиологических показателей по ГОСТ 10444.12,15, ГОСТ 26669, ГОСТ 266670, ГОСТ 32751, ГОСТ 30711, ГОСТ 31659, ГОСТ 31747

7. Подсчет сохранности пробиотиков в готовой продукции проводится по ГОСТ Р 56139-2014 Продукты пищевые функциональные. Методы определения и подсчета пробиотических микроорганизмов.

Все экспериментальные данные обработаны по методам вариационной статистики с определением t - критерия достоверности Стьюдента.

При производстве конфет была использована стандартная технология производства для всех видов глазированных конфет, которая состоит из следующих основных стадий: подготовка сырья; дозирование сырья; приготовление сиропа; приготовление конфетных масс; формование корпусов конфет; приготовление глазури; глазирование корпусов; завертывание и упаковывание изделий. Для активации пробиотиков готовили водную суспензию препарата «Эвиталия» в концентрации  $1,2 \times 10^{10}$  КОЕ/г. Имобилизацию суспензии пробиотиков проводили в гелевый матрикс из ксантановой камеди в соотношении 1:20, затем эту смесь вводили в конфетную массу опытного варианта при непрерывном взбивании.

Органолептические и физико-химические показатели конфет представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Органолептические и физико-химические показатели конфет**

Показатель	Требования НТД	Контрольный вариант	Опытный вариант
Внешний вид	Глазированные конфеты должны быть равномерно покрыты глазурью, иметь ровную или волнистую поверхность	Равномерно покрыты глазурью. Поверхность ровная с рисунком	Равномерно покрыты глазурью. Поверхность ровная
Вкус и запах	Свойственные данному виду изделий	Свойственные данному виду изделий	Свойственные данному виду изделий
Форма	В соответствии с утвержденными рецептурами	Правильный параллелепипед	Правильный параллелепипед

Физико-химические показатели готовой продукции представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Физико-химические показатели готовой продукции**

Показатель На 100 гр продукта	Контрольный вариант	Опытный вариант
Жиры, г	24,0	24,0
Белки, г	3,2	3,2
Углеводы, г	72,3	72,3
Влажность корпуса %	20,0	20,1
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,7	0,7
Пищевые волокна%	1,67	1,67
Энергетическая ценность, ккал	450	424

Анализ результатов, представленных в таблице 1 и 2, показал, что органолептические и физико-химические показатели готовой продукции не отличались друг от друга. Результаты физико-химических и микробиологических исследований образцов конфет подтвердили их соответствие требованиям ГОСТ 4570-2014 «Конфеты. Общие технические условия». Микробиологические показатели готовой продукции представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Микробиологические показатели готовой продукции**

Показатель	Величина допустимого уровня	Контрольный вариант	Опытный вариант
S. aureus, КОЕ/г	Не допускается в 0,1 г	Не обнаружено в 0,1 г	Не обнаружено в 0,1 г
Бактерии группы кишечные палочки, КОЕ/г	Не допускается в 0,01 г	Не обнаружено в 0,01 г	Не обнаружено в 0,01 г
Дрожжи, КОЕ/г	Не более 50	Менее 10	Менее 10
Количество мезофильных аэробных и факультативно– анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г	Не более 5x10 <sup>4</sup>	Менее 10	Менее 10
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы, КОЕ/г	Не допускается в 25 г	Не обнаружено в 25 г	Не обнаружено в 25 г

Продолжение таблицы 3

Плесени, КОЕ/г	Не более 100	$5,0 \times 10$	$5,0 \times 10$
Содержание пробиотиков, КОЕ	-	-	$2 \times 10^6 - 2 \times 10^7$

Микробиологические показатели конфет опытного и контрольного вариантов свидетельствует об отсутствии патогенных организмов в готовой продукции. Содержание пробиотических организмов в опытном варианте конфет составляет  $1,5 \times 10^6 - 2 \times 10^7$  КОЭ.

Иммобилизация суспензии пробиотиков в полимерную оболочку из ксантана защищает их от воздействия высоких температур желирующей смеси, которая в свою очередь позволит уменьшить контакт между продуктом и восприимчивыми к низким значениям рН пробиотиками. Пробиотические бактерии, введенные в смесь для производства конфет «Птичье молоко», защищены от разлагающего действия желудочной и желчной кислот и сохраняют свою жизнеспособность. Таким образом, внесение иммобилизованной суспензии пробиотиков позволяет получить кондитерское изделие, обладающее функциональными свойствами.

### Список литературы

1. Артюхова С. И., Пивоварова Л. А. Инновации в производстве биомармелада, биоконфет и перспективы развития их биотехнологий // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 4. – С.7.
2. Васькина В. А. Сравнительная характеристика технологий желейного мармелада. // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2004. - № 6. – С. 1-4.
3. Касимов, Р. Р. Разработка рецептуры фруктово-желейного мармелада с добавлением витаминного комплекса / Р. Р. Касимов, О. А. Козлова, Т. Д. Коржова, Г. А. Гасимова// XVIII Всероссийская конференция молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием «Пищевые технологии и биотехнологии» 18-21 апреля 2023 г. С. 87-91.
4. Козлова О. А. Разработка рецептуры желейно-фруктового мармелада с добавлением витаминного комплекса / О. А. Козлова, Т. Д. Коржова, Р. Р. Касимов // Всероссийская конференция молодых ученых,

аспирантов и студентов с международным участием “Пищевые технологии и биотехнологии”. Казань, 2023г. С.787-791.

5. Петрова, К. А. Биологическое обоснование, разработка рецептур и экспериментальных образцов новых функциональных продуктов на основе натуральных ингредиентов / К. А. Петрова, А. С. Майорова, А. Ф. Болтов // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Биологические науки. 2016.- № 6. - С. 159 - 163.

© О.А. Козлова, 2023

**РАЗРАБОТКА И ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ  
ТИПОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СМК АГРАРНОГО ВУЗА**

**Песня Юлия Павловна  
Жулин Дмитрий Сергеевич  
Новоселова Валерия Витальевна  
Новикова Юлия Александровна  
Иванченко Анастасия Сергеевна**  
студенты

Научный руководитель: **Леонов Олег Альбертович**  
д-р техн. наук, профессор  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Российский государственный аграрный  
университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

**Аннотация:** ГОСТ Р ИСО 9001–2015 позволяет образовательным организациям выбрать способов документирования их систем менеджмента качества. Это означает, что аграрный вуз имеет возможность самостоятельно определять объем документированной информации, необходимой для результативного планирования, функционирования и управления его процессами, а также внедрения и постоянного улучшения результативности СМК.

**Ключевые слова:** СМК, разработка, процессы.

**DEVELOPMENT AND DOCUMENTATION OF BASIC TYPICAL  
ELEMENTS OF QMS OF AN AGRICULTURAL UNIVERSITY**

**Pesnya Yulia Pavlovna  
Zhulin Dmitry Sergeevich  
Novoselova Valeria Vitalievna  
Novikova Yulia Alexandrovna  
Ivanchenko Anastasia Sergeevna**

**Abstract:** GOST R ISO 9001-2015 allows educational organizations to choose ways to document their quality management systems. This means that an

agricultural university has the ability to independently determine the amount of documented information necessary for effective planning, functioning and management of its processes, as well as the implementation and continuous improvement of the effectiveness of the QMS.

**Key words:** QMS, development, processes.

### Введение

ГОСТ Р ИСО 9001–2015 предоставляет образовательным организациям гибкость в выборе способов документирования их систем менеджмента качества. Это означает, что аграрный вуз имеет право самостоятельно определять необходимый объем документированной информации в соответствии с его потребностями и особенностями.

Объем документированной информации обычно определяется на основе рисков и важности процессов вуза. В документации должна быть представлена информация о политике качества, целях и планах, роли и ответственности персонала, описании процессов, методах контроля и измерения, а также любых других важных аспектах системы менеджмента качества.

Однако ГОСТ Р ИСО 9001–2015 также отмечает, что объем документированной информации не должен быть избыточным или лишним. Важно, чтобы документация была объективная, актуальная и легко понятная для персонала. Цель документирования в данном случае — обеспечение понимания и выполнения требований стандарта, а также контроля процессов и достижения желаемых результатов.

В итоге, аграрные вузы имеют возможность настроить свою систему менеджмента качества таким образом, чтобы она полностью отражала их особенности и потребности. Это позволяет им эффективно планировать, управлять и постоянно совершенствовать свою деятельность с целью повышения качества образования и удовлетворения потребностей студентов.

В соответствии с [6] документированной информацией являются:

а) системные документы – документированная информация, которой вузу необходимо управлять в целях разработки СМК является:

- область действия системы менеджмента качества (раздел 4.3);
- документированная информация, необходимая для обеспечения функционирования процессов
- политика в области качества

– цели в области качества

б) специализированные документы – документированная информация, управляемая вузом в целях обмена информацией, необходимая для обеспечения функционирования образовательной организации: Руководство по качеству; стратегические планы; карты процессов, процедуры; рабочие инструкции; спецификации; формы и др.;

в) записи – документированная информация, которую вузу необходимо сохранять с целью обеспечения свидетельств достигнутых результатов:

– документация, подтверждающая выполнение плановых мероприятий, в необходимом для этого объеме (раздел 4.4; 5.1);

– свидетельства соответствия средств мониторинга и измерений (раздел 7.1);

– необходимые свидетельства, подтверждающие компетенции разработчиков СМК

– результаты, полученные в ходе анализа, а также составленные по ним требования

– записи, подтверждающие выполнение требований к проектированию и разработке

– документация с исходными данными для проектирования и разработки;

– записи о выполнении действий в рамках средств управления проектированием и разработкой;

– записи результатов проектирования и разработки.

Ко всей документированной информации предъявляются требования раздела 7.5 ГОСТ Р ИСО 9001–2015 [6].

Документация СМК образовательной организации представлена:

– организационно-распорядительной документацией, которая содержит указания относительно деятельности должностных лиц и подразделений вуза в целом;

– учебно-методической документацией, содержащей рекомендации касательно применяющихся технологий обучения и способов оценки знаний обучающихся.

Документы внешнего происхождения в вузе применяются после анализа со стороны высшего руководства аграрного вуза. ФГОСы, ГОСТы, методические инструкции, руководящие документы и материалы, правила и другая нормативная документация представляются на рассмотрение Ученого совета университета для принятия решения о необходимости и

целесообразности их применения в вузе, учета и хранения.

Рекомендуется создать перечень внутренних нормативных документов СМК, который позволял бы учитывать и контролировать статус пересмотра документов поддерживать их актуальность. Авторами разработана структура внутренней документации аграрного вуза, которая отражена в таблице 1.

**Таблица 1**

**Структура внутренней документации СМК аграрного вуза**

Основные пользователи	Документация СМК	Содержание документов
Руководство, заинтересованные стороны	<b>Политика в области качества, Цели в области качества, Руководство по качеству</b> (1 уровень)	Обязательства руководства, область применения СМК, описание взаимодействия процессов СМК
Структурные подразделения и службы	<b>Документированные процедуры</b> (2 уровень)	Описание работ, необходимых для управления и реализации процессов СМК
Персонал	<b>Документы, обеспечивающие эффективное планирование и управление процессами</b> (3 уровень)	Рабочие и должностные инструкции, Положение подразделениях, организационная структура, штатное расписание и номенклатура дел подразделения, плановая, учебно-методическая, распорядительная документация
Персонал	<b>Документы, свидетельствующие о достигнутых результатах деятельности</b> (4 уровень)	Акты, протоколы, отчеты

Проводимая работ с документами СМК должна гарантировать, что:

- документы есть в наличии и находятся в структурных подразделениях, на рабочих местах, где выполняются работы и услуги, влияющие на качество;
- документы всегда доступны для работников и одновременно защищены от посторонних лиц;
- документы, утратившие актуальность, изымаются из употребления.

Разработка документации СМК начинается с формулирования Миссии. Политика и Цели образовательной организации в области качества, миссия рассматриваются как предназначение, смысл существования вуза с

позиции удовлетворения потребностей клиентов, осуществления конкретных преимуществ, мотивации сотрудников. Миссия создает условия для более эффективного менеджмента, является отправной точкой для разработки политики и целей относительно качества.

В соответствии с [6] Политика должна: соответствовать намерениям и среде организации, поддерживать ее стратегическое направление; включать обязательство соответствовать требованиям и постоянно улучшать СМК, создавать основу для установления целей в области качества. Политика в области качества является как отдельным документом, так и справочным материалом в Руководстве по качеству. Данный документ в области качества утверждается и вводится в действие приказом руководителя организации. После утверждения и подписания Политика доводится до всех сотрудников, служит основой для постановки в подразделениях вуза целей в области качества, реализуется системой менеджмента качества и находится под контролем руководства аграрного вуза.

Типовая Политика в области СМК аграрного вуза отражает основные направления его деятельности и отражена в приложении А типового Руководства по качеству, представленного в приложении В.

После утверждения Политики в области качества необходимо сформулировать Цели аграрного вуза в области качества. Цели в области качества базируются на Политике образовательной организации в области качества. Их формулировка – точная, ясная во избежание неправильного толкования. Цели должны быть достижимыми, соотноситься с желаемым позиционированием, с экономическими целями аграрного вуза, стратегической перспективой, корпоративной культурой и определены временной шкалой. Цели в области качества дополняют другие цели аграрного вуза, связанные с развитием, финансированием, рентабельностью, окружающей средой, охраной труда и безопасностью жизнедеятельности.

Основополагающим документом СМК аграрного вуза является Руководство по качеству. В соответствии с рекомендациями типовое Руководство по качеству дает краткую характеристику образовательной организации и предоставляемых услуг, описывает область применения СМК, организационную структуру СМК, распределение ответственности и полномочий, процессы, охватываемые системой и их взаимодействие, а также определяет документированную информацию и процедуры, необходимые для разработки и реализации Политики и Целей в области качества, удовлетворения требований потребителей.

Руководство по качеству аграрного вуза применяется:

- для внутреннего использования в вузе в качестве основного документа при внедрении, поддержании в рабочем состоянии и совершенствовании СМК вуза;
- в качестве справочного материала по СМК вуза;
- для демонстрации способности аграрного вуза оказывать образовательные услуги и выполнять научную деятельность, отвечающие требованиям потребителей и ГОСТ Р ИСО 9001–2015.

Разработанное Типовое Руководство по качеству аграрного вуза представлено в приложении В. Структура Типового Руководства по качеству аграрного вуза отражена в таблице 2.

**Таблица 2**

**Структура типового руководства по качеству аграрного вуза**

Наименование раздела	Содержание раздела	Пункт ГОСТ Р ИСО 9001–2015
1. Область применения		1
2. Нормативные ссылки		2
3. Термины, определения и сокращения		3
4. Среда Университета	4.1 Понимание организации и её среды	4 (4.1 – 4.4)
	4.1.1 Внешняя среда	
	4.1.2 Внутренняя среда	
	4.2 Понимание потребностей и ожиданий заинтересованных сторон	
	4.3 Определение области применения СМК	
	4.4 СМК и её процессы	
5. Лидерство	5.1 Лидерство и приверженность	5 (5.1 – 5.3)
	5.1.1 Общие положения	
	5.1.2 Ориентация на потребителей	
	5.2 Политика в области качества	
	5.3 Функции, ответственность и полномочия в организации	
6. Планирование	6.1 Действия в отношении рисков и возможностей	6 (6.1 –6.3)
	6.2 Цели в области качества и планирование их достижения	
	6.3 Планирование изменений	

Продолжение таблицы 2

<p>7. Средства обеспечения</p>	<p>7.1 Ресурсы                      7.1.1 Общие положения                      7.1.2 Человеческие ресурсы                      7.1.3 Инфраструктура                      7.1.4 Среда для функционирования процессов                      7.1.5 Ресурсы для мониторинга и измерения                      7.1.6 Знания организации</p> <p>7.2 Компетентность</p> <p>7.3 Осведомленность</p> <p>7.4 Обмен информацией</p> <p>7.5 Документированная информация                      7.5.1 Общие положения                      7.5.2 Создание и актуализация                      7.5.3 Управление документированной информацией</p>	<p>7 (7.1 – 7.5)</p>
<p>8. Деятельность на стадиях жизненного цикла продукции и услуг</p>	<p>8.1 Планирование и управление деятельностью на стадиях жизненного цикла продукции и услуг</p> <p>8.2 Требования к продукции и услугам                      8.2.1 Связь с потребителями                      8.2.2 Определение требований к образовательным услугам                      8.2.3 Анализ требований к образовательным услугам                      8.2.4 Изменения требований к продукции и услугам</p> <p>8.3 Проектирование и разработка                      8.3.1 Общие положения                      8.3.2 Планирование проектирования и разработки                      8.3.3 Входные данные для проектирования и разработки                      8.3.4 Средства управления проектированием и разработкой                      8.3.5 Выходные данные проектирования и разработки                      8.3.6 Изменения проектирования и разработки</p>	<p>8 (8.1 – 8.7)</p>

Продолжение таблицы 2

	<p>8.4 Управление процессами, продукцией и услугами, поставляемыми внешними поставщиками</p> <p>8.4.1 Общие положения</p> <p>8.4.2 Тип и степень управления</p> <p>8.4.3 Информация, предоставляемая внешним поставщикам</p>	
	<p>8.5 Производство продукции и предоставление услуг</p> <p>8.5.1 Управление производством продукции и предоставлением услуг</p> <p>8.5.2 Идентификация и прослеживаемость</p> <p>8.5.3 Собственность потребителей или внешних поставщиков</p> <p>8.5.4 Сохранение</p> <p>8.5.5 Деятельность после поставки</p> <p>8.5.6 Управление изменениями</p>	
	8.6 Выпуск продукции и услуг	
	8.7 Управление несоответствующими результатами процессов	
9. Оценка результатов деятельности	<p>9.1 Мониторинг, измерение, анализ и оценка</p> <p>9.1.1 Общие положения</p> <p>9.1.2 Удовлетворенность потребителей</p> <p>9.1.3 Анализ и оценка</p>	9 (9.1 – 9.3)
	9.2 Внутренний аудит	
	<p>9.3 Анализ со стороны руководства</p> <p>9.3.1 Общие положения</p> <p>9.3.2 Входные данные анализа со стороны руководства</p> <p>9.3.3 Выходные данные анализа со стороны руководства</p>	
10. Улучшение	10.1 Общие положения	10 (10.1 – 10.3)
	10.2 Несоответствия и корректирующие действия	
	10.3 Постоянное улучшение	

Из таблицы 2 видно, что структура Типового Руководства по качеству аграрного вуза полностью отвечает требованиям [6], являющегося аутентичным текстом МС ISO 9001:2015.

Одним из основных принципов, положенных в основу [6] является процессный подход. Смысл его содержится в том, что эффективность результата достигается тогда, когда всеми видами деятельности вуза и ресурсами управляют как процессом. Из этого следует, что аграрному вузу необходимо идентифицирование наиболее значимых процессов образовательной организации, определение целей процессов, назначение ответственных за выполнение этих процессов и документальное оформление самих процессов. В таблице 3 представлен типовой реестр процессов СМК аграрного вуза.

Таблица 3

**Типовой реестр процессов СМК аграрного вуза**

Наименование процесса	Обозначение процесса
<b>Процессы управления, мониторинга, улучшения</b>	
Анализ СМК со стороны руководства	ПР СМК АВ 01
Управление документированной информацией	ПР СМК АВ 02
Управление рисками и возможностями	ПР СМК АВ 03
Управление несоответствиями	ПР СМК АВ 04
Управление деятельностью учебно-опытного хозяйства	ПР СМК АВ 05
Внутренний аудит и корректирующие действия	ПР СМК АВ 06
Планирование и улучшение	ПР СМК АВ 07
<b>Основные процессы образовательной деятельности</b>	
Маркетинговые исследования рынка образовательных услуг и рынка труда	ПР СМК АВ 08
Проектирование, разработка и актуализация образовательной деятельности	ПР СМК АВ 09
Приемная кампания	ПР СМК АВ 10
Реализация основных образовательных программ высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	ПР СМК АВ 11
Реализация основных образовательных программ высшего образования (аспирантура)	ПР СМК АВ 12
Организация и проведение практики на производственных предприятиях АПК	ПР СМК АВ 13
Дополнительное профессиональное образование	ПР СМК АВ 14
Воспитательная работа	ПР СМК АВ 15
Международная деятельность	ПР СМК АВ 16

Продолжение таблицы 3

<b>Основные процессы научной деятельности</b>	
Научные исследования	ПР СМК АВ 17
Научно-технические разработки	ПР СМК АВ 18
Научно-производственная деятельность	ПР СМК АВ 19
Консалтинговые услуги в области сельского хозяйства	ПР СМК АВ 20
Инновационная деятельность	ПР СМК АВ 21
<b>Обеспечивающие процессы</b>	
Кадровое обеспечение	ПР СМК АВ 22
Инфраструктурное обеспечение	ПР СМК АВ 23
Финансовое обеспечение	ПР СМК АВ 24
Обеспечение среды для функционирования процессов	ПР СМК АВ 25
Информационное обслуживание	ПР СМК АВ 26
Обеспечение безопасности жизнедеятельности	ПР СМК АВ 27

Эта схема является общей и может быть адаптирована к конкретным условиям и особенностям каждой образовательной организации. Руководство по качеству помогает регулировать все процессы и стремится к достижению определенных свойств и результатов.

Как правило, перечень процессов включает от 20 до 30 процессов. На основе выделенных процессов разрабатываются документированные процедуры, которые оформляются в виде стандарта организации. Типовой перечень стандартов организации аграрного вуза представлен в таблице 4.

**Таблица 4**

**Типовой перечень стандартов организации аграрного вуза**

Обозначение СТО	Наименование СТО
СТО СМК АВ 01–2020	СМК аграрного вуза
СТО СМК АВ 02–2020	Анализ СМК со стороны руководства
СТО СМК АВ 03–2020	Управление документированной информацией
СТО СМК АВ 04–2020	Управление рисками и возможностями
СТО СМК АВ 05–2020	Управление несоответствиями
СТО СМК АВ 06–2020	Управление деятельностью учебно-опытного хозяйства
СТО СМК АВ 07–2020	Внутренний аудит и корректирующие действия
СТО СМК АВ 08–2020	Оценка результативности и эффективности СМК в вузе
СТО СМК АВ 09–2020	Анализ удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон
СТО СМК АВ 10–2020	Проектирование основных образовательных программ в вузе

Продолжение таблицы 4

СТО СМК АВ 11–2020	Приемная кампания
СТО СМК АВ 12–2020	Проектирование и реализация учебного процесса в вузе
СТО СМК АВ 13–2020	Реализация основных образовательных программ высшего образования (аспирантура)
СТО СМК АВ 14–2020	Организация и проведение практики на производственных предприятиях АПК
СТО СМК АВ 15–2020	Проектирование и реализация дополнительного профессионального образования
СТО СМК АВ 16–2020	Международная деятельность
СТО СМК АВ 17–2020	Проектирования и реализация научной деятельности в вузе
СТО СМК АВ 18–2020	Проектирования и реализация научно-технической деятельности в вузе
СТО СМК АВ 19–2020	Проектирования и реализация научно-производственной деятельности в вузе
СТО СМК АВ 20–2020	Управление персоналом
СТО СМК АВ 21–2020	Управление инфраструктурой вуза
СТО СМК АВ 22–2020	Управление информационной средой вуза

Документированная информация и регламентируемая деятельность аграрного вуза помогают обеспечить эффективное управление документами и процессами оказания образовательных услуг, что способствует повышению качества образования и удовлетворению требований потребителей и других заинтересованных сторон.

### Список литературы

1. Аминова В.П. Применение процессного подхода при внутренней оценке системы качества //Перспективы науки. – 2014. – № 6. – С. 95-98.
2. Азарьева В.В. Самооценка научно-исследовательской деятельности в вузе на базе принципов менеджмента качества /В.В. Азарьева // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». Сер. Экономика и менеджмент организации. – 2005. – Вып. 1. – С. 62– 67.
3. ГОСТ Р 55568–2013. Оценка соответствия. Порядок сертификации систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента. – М.: Стандартинформ, 2013. – 93 с.
4. ГОСТ Р ИСО 19011–2012 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента. – М.: Стандартинформ, 2018. – 37 с.

5. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2015. – 47 с.

6. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ, 2015. – 29 с.

7. ГОСТ Р ИСО 9004–2019 Менеджмент качества. Качество в организации. Руководство по достижению устойчивого успеха. – М.: Стандартинформ, 2019. – 62 с.

8. ГОСТ Р ИСО/ТО 10013–2007 Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества – М.: Стандартинформ, 2015. – 16 с.

© Ю.П. Песня, Д.С. Жулин, В.В. Новоселова,  
Ю.А. Новикова, А.С. Иванченко, 2023

DOI 10.46916/11122023-7-978-5-00215-179-0

## **НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ КЛАССА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ДОМОВ**

**Фадеева Диана Олеговна**

студент магистратуры

Научный руководитель: **Иконникова Альбина Викторовна**

к.э.н., доцент кафедры ТОС

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

**Аннотация:** В статье определена необходимость реконструкции жилых домов в России, а также рассматриваются различные способы улучшения теплотехнических характеристик здания в процессе его реконструкции с целью повышения класса энергетической эффективности жилищного фонда.

**Ключевые слова:** реконструкция, энергоэффективность, энергосбережение, жилые здания, энергетическая санация.

## **THE NEED TO INCREASE THE CLASS OF ENERGY EFFICIENCY IN THE RECONSTRUCTION OF RESIDENTIAL BUILDINGS**

**Fadeeva Diana Olegovna**

Scientific adviser: **Ikonnikova Albina Viktorovna**

**Abstract:** The article defines the need for the reconstruction of residential buildings in Russia, and also discusses various ways to improve the thermal characteristics of a building during its reconstruction through the use of modern efficient materials and technologies, in order to increase the energy efficiency class of the housing stock.

**Key words:** reconstruction, energy efficiency, energy saving, residential buildings, energy rehabilitation.

Реконструкция жилых зданий производится для улучшения их комфортности, а также для продления жизненного цикла зданий и тепловой защиты, в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

В настоящее время в связи с нарастанием объемов морального и физического износа жилищного фонда России и большой потребностью граждан в жилье реконструкция зданий является одним из приоритетных направлений развития строительства. Часто реконструкция оказывается выгоднее сноса и последующего нового строительства, поскольку практически отсутствуют затраты на материалы, необходимые для возведения каркаса здания, к тому же работы по усилению существующих несущих конструкций, которые могут возникнуть в ходе реконструкции, менее трудозатратны, чем работы по возведению аналогичных конструкций при новом строительстве.

Необходимость реконструкции связана со следующими проблемами, которые возникают в результате устаревания жилищного фонда и доставляют неудобства для проживания граждан в таких домах:

1. Старение жилого фонда и увеличение числа ветхого жилого фонда в связи с физическим износом, в частности, в результате отсутствия своевременных текущих и капитальных ремонтов, необходимых для поддержания зданий в надлежащем состоянии;
2. Изменение требований, предъявляемых к эксплуатационным качествам объектов жилого фонда, в первую очередь к их теплотехническим характеристикам;
3. Высокое энергопотребление, и, как следствие, рост расходов на содержание жилья;
4. Достижение критического уровня морального износа.

Одной из основных целей реконструкции здания является повышение энергоэффективности здания, поэтому при реконструкции существующих зданий, не отвечающих современным требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», в целях уменьшения эксплуатационных расходов, обязательно должны быть приняты меры по увеличению энергетической эффективности. С введением Федерального закона №261 ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» всё большую актуальность набирает вопрос повышения класса энергетической эффективности, а именно снижения потерь тепловой энергии, затрачиваемой на обеспечение жизнедеятельности здания.

Существует множество причин, почему класс энергетической эффективности дома важен, но основные из них – забота об экологии, удобство жильцов и экономия ресурсов и средств на эксплуатацию объектов, рассмотрим их подробнее.

1. Проблемы взаимоотношения общества с окружающей средой становятся все более актуальными. Чрезмерное потребление различных ресурсов наносит ощутимый вред экологии, так как рост потребления энергии, например, природного газа и органического топлива, используемых на нужды энергоснабжения зданий, неизбежно означает увеличение углекислого газа. Дома с высоким классом энергоэффективности выбрасывают в атмосферу до 50% парниковых газов меньше, чем те, которые имеют средние и тем более низкие классы. Сэкономленная таким образом энергия должна помочь замедлить повышение глобальной температуры, поскольку, рост концентрации парниковых газов приводит к росту температуры на Земле [1, с. 1, 6].

2. Удобство жильцов, проживающих в домах с высоким классом энергоэффективности, может быть выражено хотя бы в том, что во многих таких домах устанавливаются современные датчики микроклимата, которые поддерживают в квартире благоприятную температуру, автоматически регулируя интенсивность отопления, в зависимости от температурных условий. К тому же в домах, имеющих высокий класс энергетической эффективности, качественно выполнена теплоизоляция, она помогает сохранить тепло, не тратя дополнительную энергию.

3. Как показывает практика [1, с. 5], счета за коммунальные услуги в домах, имеющих высокий класс энергоэффективности значительно ниже тех, которым присвоен низкий класс. Это достигается за счет хорошей теплоизоляции в квартире, в результате чего жильцы платят только за фактически использованную энергию.

Энергоэффективная реконструкция проводится в целях обеспечения рационального использования энергетических ресурсов, затрачиваемых на отопление, электроэнергию и водоснабжение.

Согласно информации исследователей [2, с. 1], на проведении реконструкции можно сэкономить до 60% от затрачиваемой энергии на обслуживание дома.

Во многих европейских странах [3, с. 4] здания, аналогичные с возводимыми в России по конструктивным элементам, подвергаются ремонту примерно каждые 25 лет. В России же восстановление жилищного фонда долгие годы оставалось в стороне. В результате, многие дома нуждаются в реконструкции, поэтому, этот вопрос стоит очень остро.

Реконструкция существующего жилищного фонда обеспечит снижение расходов потребления и потерь энергоресурсов, а значит и соответствующих видов затрат, а также повышение безопасности и комфорта проживания.

Существует множество методов, ведущих к снижению теплопотерь, но все их можно разделить на активные и пассивные [4, с. 1].

К активным методам относится применение различных устройств регулировки подачи тепла в помещение, а также установка счетчиков тепла (индивидуальные и общедомовые учетные приборы), это дает возможность экономить на коммунальных платежах за счет оплаты только за реальный расход энергии. Установка оборудования теплового пункта и автоматической системы контроля также ведет к снижению теплопотерь. Под ним подразумевается автоматическая система включения/выключения отопления. При изменении наружной температуры отопление включается ровно настолько, чтобы прогреть помещения до необходимого уровня.

К пассивным методам относят улучшение теплоизоляции ограждающих конструкций и магистральных теплосетей, а также увеличение теплоотдачи радиаторов и других теплообменников. Пассивные методы сокращения теплопотерь предполагают утепление ограждающих элементов здания, окон, дверей и крыш. Для утепления ограждающих конструкций применяют два вида изоляционных материалов — жесткие (плиты пенополистирола, напыляемый пенополиуретан и др.) и мягкие (плиты или маты из минеральной ваты или стекловаты) [5, с. 32-39]. Дополнительное качественное утепление чердака и кровли, подвальных помещений, стен здания нередко помогает поднять класс его энергоэффективности не на один, а сразу на два пункта. Такие же мероприятия должны быть направлены и на утепление окон – если в доме они старые, их настоятельно рекомендуется заменить на современные качественные стеклопакеты. Одним из способов снижения теплопотерь может стать исключение вентиляционного эффекта подъездов и лестничных клеток путем устройства специальных входных тамбуров, утепления внешних поверхностей панелей лестничных клеток и замены дверных заполнений на более энергоэффективные. Комплекс всех методов может привести к существенному энергосбережению [6, с. 931-944, 7, с. 70-85].

Существует количественная оценка экономии тепловой энергии при реализации энергосберегающих мероприятий [8, с. 2]:

25% - за счет повышения теплоизоляции наружных стен и чердаков холодных чердаков;

1. 10% - за счет повышения тепловой защиты окон;
2. 6% - за счет уменьшения избыточного воздухообмена в квартирах;
3. 18% - за счет установки АСУ ТП и установки термостатов на отопительные приборы.

Значительное влияние на выбор метода реконструкции с целью повышения класса энергетической эффективности зданий оказывает уровень стесненности строительной площадки, который определяет возможности организации и технологии производства работ.

Добиться снижения количества энергии, идущей на эксплуатацию зданий, можно только при применении комплексного подхода к повышению энергоэффективности с учетом архитектурно-планировочных, организационно-технологических и конструктивных решений. Главной задачей в настоящее время является оптимизация существующих решений и снижение организационных расходов, необходимых для энергетической санации жилищного фонда, реализующей стратегическую цель – плановое доведение технического и энергетического состояния зданий до нормативного уровня.

### Список литературы

1. Матросов Ю. А. Энергоэффективность и экология. Основа современных требований к теплозащите зданий.
2. Моргунова Е. Д. Способы увеличения энергоэффективности зданий в процессе реконструкции // Сметно-договорная работа в строительстве, №10, 2018.
3. Абрамян С.Г. Реконструкция зданий и сооружений: основные проблемы и направления. Часть 1 // Инженерный вестник Дона, №4, 2015.
4. Аляутдинова Ю.А. Использование солнечной энергии для снижения теплопотерь здания. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова 2018, № 11.
5. Воронин А. В. Опыт стран Евросоюза в области технического нормирования тепловой защиты зданий и сооружений // Технологии строительства. 2007, № 4.
6. Volkov A.N., Leonova A.N., Karpanina E.N., Gura D.A. Energy performance and energy saving of lifesupport systems in educational institutions // Journal of Fundamental and Applied Sciences. 2017.

7. Martínez-Molina A., Tort-Ausina I. Energy efficiency and thermal comfort in historic buildings: A review // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2016.

8. Яхья М. Я. М. Модернизация зданий с целью повышения энергоэффективности, комфорта и безопасности проживания, а также продления срока эксплуатации жилых зданий. 2021.

© Д.О. Фадеева, 2023

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ КЕКСОВ

**Феофанова Татьяна Михайловна**

студент

Научный руководитель: **Лобосова Лариса Анатольевна**

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный  
университет инженерных технологий»

**Аннотация:** Разработана технология получения безглютеновых кексов с заменой пшеничной муки на рисовую и порошок из сельдерея. Обоснован выбор рецептурных компонентов. Выбрана рациональная дозировка рисовой муки и порошка из сельдерея 80:20. Определены органолептические и физико-химические показатели качества кексов. Рассчитана пищевая и энергетическая ценность изделий.

**Ключевые слова:** безглютеновые кексы, рисовая мука, порошок из сельдерея, пищевая ценность, энергетическая ценность.

## FUNCTIONAL INGREDIENTS IN THE PRODUCTION OF GLUTEN-FREE CUPCAKES

**Feofanova Tatiana Mikhailovna**

Scientific adviser: **Lobosova Larisa Anatolyevna**

**Abstract:** A technology has been developed for producing gluten-free cupcakes with the replacement of wheat flour with rice flour and celery powder. The choice of prescription components is justified. A rational dosage of rice flour and celery powder 80:20 was chosen. The organoleptic and physico-chemical quality indicators of cupcakes were determined. The nutritional and energy value of the products is calculated.

**Key words:** gluten-free cupcakes, rice flour, celery powder, nutritional value, energy value.

Разработка новых сбалансированных продуктов питания лечебно-профилактического назначения остаётся в приоритете в области здорового питания и развития пищевой промышленности в целом.

Продукты питания помимо удовлетворения физиологических потребностей организма человека в пищевых веществах и энергии, должны иметь профилактические и лечебные задачи, а также привлекать внимание потребителя своим внешним видом.

Мучные кондитерские изделия, в том числе кексы, пользуются популярностью у различных групп населения [1, с. 145], но они обладают повышенной сахаро- и энергоёмкостью, в их составе присутствует вызывающий у определенной категории людей негативную реакцию организма.

Целиакия или «мучная болезнь» - тяжелое системное заболевание, связанное с непереносимостью злаковых белков – глютена, который провоцирует нарушение работы кишечника, а именно атрофии слизистой оболочки тонкой кишки, что приводит к дисбалансу обмена веществ в организме [2, с. 361].

Строгая безглютеновая диета – основной способ лечения и профилактики целиакии [3, с. 371].

Создание технологий производства качественно новых пищевых продуктов, в том числе для людей больных целиакией – основное направление государственной политики в области здорового питания.

Цель исследования – разработка технологии безглютеновых кексов с рисовой мукой и порошком из сельдерея.

Для решения поставленной задачи и расширения ассортимента безглютеновых мучных кондитерских изделий, придания им диетических, лечебно-профилактических, функциональных свойств целесообразно применять нетрадиционные виды растительного сырья, с высоким содержанием витаминов, пищевых волокон, макро- и микроэлементов.

Один из путей создания таких продуктов – использование плодов, овощей, фруктов, ягод и/или их полуфабрикатов [4, с. 112].

В таблице 1 представлен химический состав наполнителей.

Таблица 1

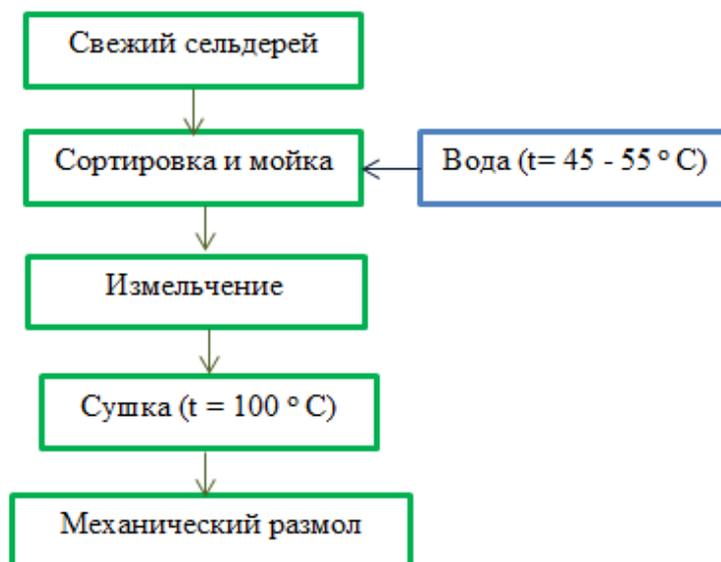
**Химический состав рисовой муки и порошка сельдерея**

Наименование показателя	Содержание г, мг, мкг /100 г	
	Мука рисовая	Порошок из сельдерея
Белки, г	6	11
Жиры, г	1,4	3
Углеводы, г	78	36
Пищевые волокна, г	2,4	28
Зола, г	0,6	-
Витамины, мг		
А <sub>1</sub> , мкг	-	3
В <sub>1</sub>	0,14	0,45
В <sub>2</sub>	0,02	0,5
В <sub>4</sub>	5,8	122
В <sub>6</sub>	0,44	0,5
В <sub>9</sub> , мкг	4	107
С	-	87
Е	0,11	6
β-каротин	-	1,2
Макроэлементы, мг		
Калий	76	4388
Кальций	10	587
Магний	35	196
Кремний	-	29
Фосфор	98	402
Микроэлементы, мкг		
Железо	0,4	-
Фтор	-	8
Медь	130	-
Селен	15,1	15
Мобилен	-	4
Цинк, мг	0,2	3
Энергетическая ценность кКал, (кДж)	366 (1530)	319 (1333)

Рисовая мука – мука мелкого помола, получаемая путём измельчения риса до порошкообразного состояния. В ней велико содержание растительного белка, крахмала (около 83%), макро- и микроэлементов. В рисовой муке отсутствует белковый компонент злаковых культур - глютен, содержится в 2 раза меньше жира по сравнению с пшеничной мукой

высшего сорта, что повышает её значимость в разработке продуктов профилактического и лечебного направлений [5, с. 68].

Порошок из сельдерея получали согласно схеме, представленной на рисунке 1.



**Рис. 1. Технологическая схема получения порошка из сельдерея**

Порошок из сельдерея оказывает укрепляющее воздействие на сердечно-сосудистую систему, усиливает реакцию клеток на инсулин, предупреждая риск возникновения диабета, обладает противовоспалительным эффектом и улучшает состояние ЖКТ [6, с. 208].

Объекты исследования – мука пшеничная высшего сорта (ГОСТ 26574-2017), мука рисовая (ГОСТ 31645-2012), порошок из сельдерея (ГОСТ 16732 -71). Определяли органолептические и физико-химические показатели качества изделий в соответствии с требованиями ГОСТ 15052-2014; определение пищевой и энергетической ценности кексов осуществляли расчётным путём.

В качестве контроля выбрана традиционная рецептура кекса «Айвовый» [7, с. 622].

Рисовую муку в количестве 70; 80; 90% и мелкодисперсный порошок из сельдерея в количестве 10; 20; 30% вносили взамен муки пшеничной высшего сорта в пересчёте на сухие вещества.

Анализ органолептических показателей качества полученных кексов представлен в таблице 2.

Таблица 2

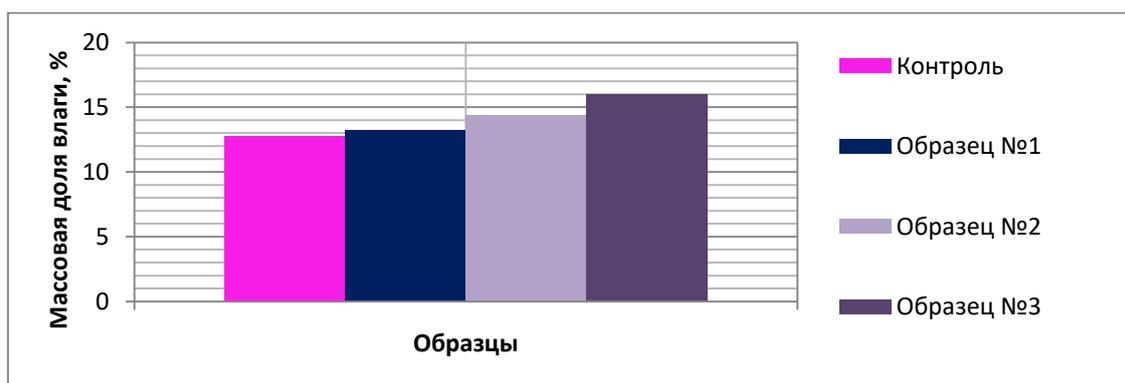
**Органолептические показатели качества кексов**

Показатель качества	Кекс «Айвовый» (контроль)	Образцы безглютеновых кексов, с соотношением рисовой муки и порошка сельдерея, %		
		Образец №1 (90:10)	Образец №2 (80:20)	Образец №3 (70:30)
Цвет	Светло-коричневый	Светло-зеленый		Зелёный
Вкус и запах	Свойственный исследуемой группе изделий			
	со вкусом и ароматом айвы	слегка заметный привкус и аромат сельдерея	с приятным вкусом и ароматом сельдерея	с более выраженным вкусом и ароматом сельдерея
Форма и поверхность	Правильная, выпуклая, с характерной трещиной на поверхности			
Структура	Разрыхлённая, пористая, без пустот и уплотнений			

При увеличении содержания порошка, форма и поверхность не изменилась. При повышении массовой доли порошка из сельдерея свыше 30 % привело к ухудшению вкуса.

С увеличением дозировки порошка возрастала насыщенность зеленого оттенка.

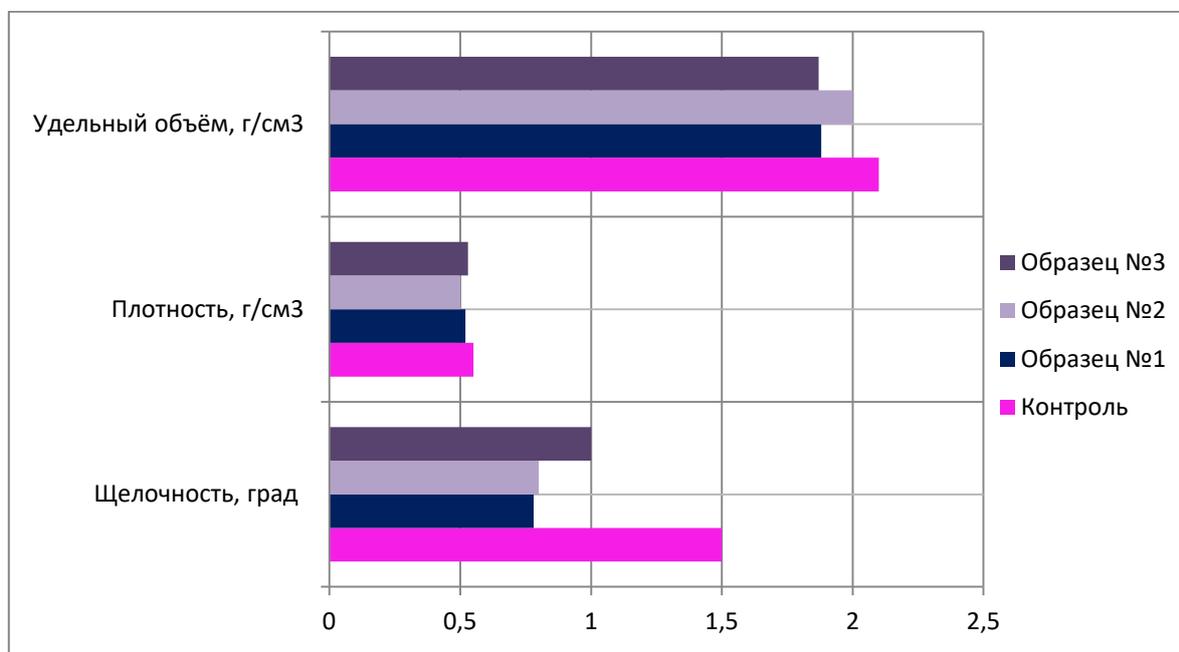
Для определения оптимальной дозировки порошка из сельдерея была проведена оценка физико-химических показателей кексов (рис. 2).



**Рис. 2. Влияние различной дозировки порошка на массовую долю влаги в безглютеновых кексах**

Массовая доля влаги в образцах, в состав которых входит порошок из сельдерея, возрастала с 12,8 до 16% (рис. 2).

Результаты определения удельного объема, плотности и щелочности в безглютеновых кексах представлены на рисунке 3.



**Рис. 3. Влияние различной дозировки порошка на физико-химические показатели кексов**

В результате физико-химической оценки показатели качества менялись в зависимости от дозировки порошка. Щелочность уменьшилась от 1,5 до 1 град; плотность от 0,55 до 0,50 г/см<sup>3</sup>. Среди опытных образцов минимальная плотность была у кекса с 20% порошка из сельдерея – 0,50 г/см<sup>3</sup>.

С увеличением дозировки порошка из сельдерея удельный объем уменьшился от 2,1 до 1,87 г/см<sup>3</sup>. Максимальное значение исследуемого показателя, у образца с 20% дозировкой порошка из сельдерея. Дальнейшее увеличение дозировки порошка привело к увеличению содержания пищевых волокон в кексах, что привело к уплотнению мякиша и снижению удельного объема.

Пищевая и энергетическая ценность выпеченных безглютеновых кексов, полученная расчётным путём, доказывает, что в настоящих кексах улучшаются соотношения основных нутриентов, повышается содержание пищевых волокон в 2,5 раза; легкоусвояемых белков в 1,9; Са – 3,7; Mg – 4;

P- 1,3; Zn- 2;B2 – 1,5; B4 – 1,2; B6 – 4; C – 17,4; и уменьшается количество жира.

Таким образом, наилучшими показателями качества обладает образец с заменой пшеничной муки высшего сорта на 80% рисовой муки и 20% порошка из сельдерея.

Безглютеновые кексы на основе рисовой муки и порошка из сельдерея соответствуют требованиям ГОСТ 15052-2014 «Кексы. Общие технические условия» [8, с. 2].

Таким образом, выбор данного сырья для разработки технологии безглютеновых кексов с рисовой мукой и порошком из сельдерея будет способствовать расширению ассортимента безглютеновых мучных кондитерских изделий, в частности, для лиц, нуждающихся в стабильной безглютеновой диете, но их могут употреблять все люди, заботящиеся о своём здоровье.

### Список литературы

1. Слепокурова Ю.И., Жаркова И.М., Густинович В.Г. Оценка планируемой экономической эффективности производства мучных кондитерских изделий с тонкодисперсными растительными порошками // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2019. С. 139–151.

2. Дмитриева Ю.А., Захарова И.Н., Османов И.М., Майкова И.Д., Гостюхина А.Д., Радченко Е.Р., Дубовец Н.Ф., Абдурахманова Л.С. Целиакия: история и современность // Педиатрия. Consilium Medicum. -2022; С -361-365.

3. Камалова А.А., Тимофеева Д.О., Шакирова А.Р. Современные аспекты диагностики целиакии у детей // Обмен опытом – 2020, С 371-378.

4. Магомедов Г.О., Лобосова Л.А., Малютина Т.Н., Рожков С.А. Кексы с полбяной мукой для питания детей младшего школьного возраста // Проектирование и моделирование продуктов питания нового поколения – 2020, С – 112-122.

5. Магомедов Г.О., Олейникова А.Я., Плотникова И.В., Лобосова Л.А. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки в производстве кондитерских изделий // ГИОРД. - 2015. С. – 440.

6. Пшукова И.В., Кулешова С.А. Фитохимическое изучение и оценка фармакологической активности водных извлечений травы сельдерея

пахучего // Химия растительного сырья. - 2013. С. 207-212.

7. Павлов А.В. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий // Мини Тайп. - 2023. – С. 300.

8. ГОСТ 15052-2014 Кексы. Общие технические условия // ИПК Изд-во стандартов. - 2014. С. - 8.

© Т.М. Феофанова, 2023

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ СОЗДАНИЯ СМК АГРАРНОГО  
ВУЗА НА ОСНОВЕ МС ИСО СЕРИИ 9000**

**Песня Юлия Павловна  
Жулин Дмитрий Сергеевич  
Новоселова Валерия Витальевна  
Новикова Юлия Александровна  
Иванченко Анастасия Сергеевна**  
студенты

Научный руководитель: **Леонов Олег Альбертович**  
д-р техн. наук, профессор  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Российский государственный аграрный  
университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

**Аннотация:** Рассмотрена структура образовательной среды с целью разработки системы качества аграрного университета. Элементы вузов имеют важную значимость в системе качества вуза, одним из которых является структура вуза.

**Ключевые слова:** структура, организация, аграрные вузы.

**DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR CREATING  
A QMS FOR AN AGRICULTURAL UNIVERSITY  
BASED ON MS ISO 9000 SERIES**

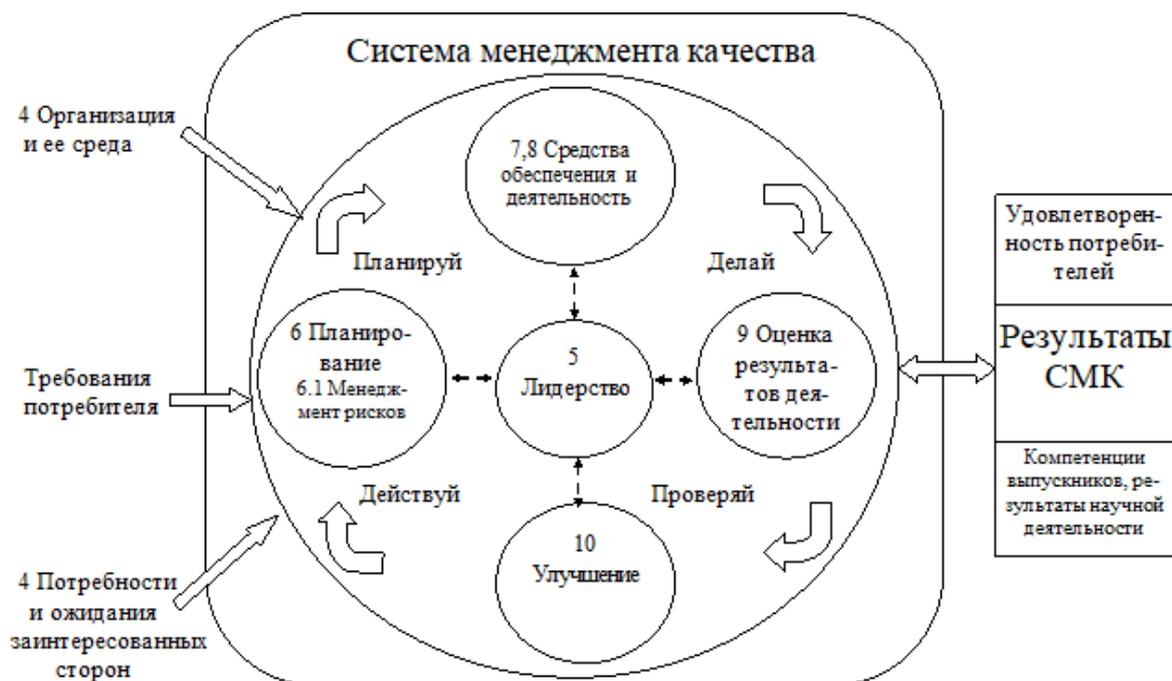
**Pesnya Yulia Pavlovna  
Zhulin Dmitry Sergeevich  
Novoselova Valeria Vitalievna  
Novikova Yulia Alexandrovna  
Ivanchenko Anastasia Sergeevna**

**Abstract:** The structure of the educational environment is considered in order to develop a quality system of an agrarian university. The elements of universities have an important significance in the quality system of the university, one of which is the structure of the university.

**Key words:** structure, organization, agricultural universities.

## Введение

Для описания системы менеджмента качества в [6] была принята обобщенная модель системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе. Структурная схема модели SMK для аграрного вуза, основанная на процессном подходе в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001–2015 представлена на рисунке 1.



**Рис. 1. Структурная схема модели SMK аграрного вуза, основанная на ГОСТ Р ИСО 9001–2015**

Модель SMK аграрного вуза показывает, что потребители и все заинтересованные стороны играют существенную роль при определении входных данных, а также необходима оценка информации, касающаяся восприятия потребителями выполнения их требований. Модель дает концептуальное представление требований к SMK аграрного вуза, установленных в [17]. Она отражает интеграцию шести основных разделов стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2015 (разделы 5-10) и показывает, как процессы формируют заверенный цикл, образуя единую структуру системы менеджмента качества.

В соответствии с [6] в основу модели SMK аграрного вуза положены следующие методологические подходы.

*Определение области применения СМК.* Образовательная организация должна определить границы и применимость системы менеджмента качества для установления области её применения. При этом необходимо рассматривать: среду организации; требования заинтересованных сторон; продукцию и услуги. Область применения должна быть представлена в виде документированной информации.

*Окружение (среда) организации.* Аграрный вуз должен определить внешние и внутренние факторы, которые могут оказывать влияние на стратегические планы его развития и на способность достигать желаемых результатов.

Приоритетом менеджмента качества должно являться *выполнение требований потребителя*, а также стремление превзойти его ожидания, завоевать доверие и расположение заинтересованных сторон.

*Лидерство.* Высшее руководство должно демонстрировать высокий уровень ответственности и вовлеченность в работу СМК аграрного вуза. Руководство вуза ответственно за все виды деятельности, как в области общего менеджмента организации, так и в области менеджмента качества. Управление процессами должно осуществляться на микро и макроуровнях. На микроуровне осуществляется управление процессами, в которые вовлечены отдельные подразделения вуза (при этом руководители таких подразделений должны обладать качествами лидера), на макроуровне – в которых задействовано несколько подразделений (при этом качествами лидера должны обладать проректоры и начальники управлений и отделов). От деятельности руководителей в существенной мере зависит ресурсное обеспечение процессов аграрного вуза, а также соответствие организационной структуры управления протекающим в нем процессам.

*Риски и возможности.* Возможные направления развития аграрному вузу стоит рассматривать как совокупность вероятностных событий, и выбирать оптимальные решения на основе их анализа.

*Компетентность сотрудников.* В аграрном вузе каждый сотрудник должен быть на своем месте, т.е. занимаемая должность должна соответствовать уровню и профилю подготовки. Кроме того, каждый сотрудник должен быть наделен необходимыми ему полномочиями, что обеспечит функционирование всех процессов, вовлеченность персонала в работу, стремление к достижению целей.

*Управление знаниями.*

Аграрный вуз должен идентифицировать и поддерживать знания, систематизировать работу с интеллектуальными ресурсами (активами) и накопленным опытом. При этом следует иметь в виду, что большая часть

знаний хранится не в базе данных (явные знания), а в умах сотрудников (неявные знания). Кроме этого, источником знания могут быть потребители. Аграрный вуз обладает комплексом знаний, а система менеджмента качества создает предпосылки использования этих знаний для улучшения его деятельности.

*Процессный подход*, который подход является основной концепцией построения СМК аграрного вуза.

*Документированная информация*, необходимая для разработки СМК и обеспечения функционирования аграрного вуза. Тип и уровень документирования элементов СМК аграрного вуза должны определяться в зависимости от специфики деятельности.

С учетом текущего состояния системы качества, выделяемых ресурсов и имеющегося потенциала для этой работы, каждый вуз разрабатывает план по разработке и внедрению СМК. Автором магистерской диссертации составлен типовой план разработки и внедрения СМК аграрного вуза, который представлен в таблице 1. Отдельные этапы и мероприятия могут проходить параллельно, хотя в таблице 1 они перечислены последовательно. Каждое образовательное учреждение может изменить и дополнить план разработки и внедрения системы качества образовательного учреждения теми мероприятиями, которые можно выполнить в отведенные для проекта сроки с учетом уже реально существующей в вузе системы менеджмента качества. Тем не менее, в плане разработки и внедрения СМК должны быть отражены все мероприятия по полному внедрению системы менеджмента качества образовательного учреждения.

**Таблица 1**

**Типовой план разработки и внедрения СМК аграрного вуза**

Наименование этапов и мероприятий по разработке и внедрению СМК аграрного вуза		
№п/п	Этапы и мероприятия	Получаемые результаты
<b>1</b>	<b>Подготовка плана и инфраструктуры СМК аграрного вуза</b>	
1.1	Принятие решения высшим руководством аграрного вуза о создании и внедрении СМК	Решение Ученого совета, приказ ректора
1.2	Анализ внешней и внутренней среды аграрного вуза	Перечень требований потребителей
1.3	Подготовка и утверждение плана разработки и внедрения СМК аграрного вуза	План разработки и внедрения СМК аграрного вуза
1.4	Назначение высшим руководством аграрного вуза его представителя по качеству (один из проректоров)	Приказ ректора о назначении представителя по качеству

Продолжение таблицы 1

1.5	Формирование организационной структурыСМК аграрного вуза, распределение обязанностей и полномочий в рамках СМК	Создание Совета по качеству, отдела менеджмента качества образования, рабочих групп; матрица ответственности и полномочий
1.6	Проведение SWOT-анализа аграрного вуза	Результаты SWOT-анализа, выводы
<b>2</b>	<b>Обучение руководства и сотрудников вуза по вопросам менеджмента качества</b>	
2.1	Организация и обучение руководства вуза	План и программа обучения персонала всех уровней
2.2	Обучение рабочей группы и персонала вуза	План и программа обучения персонала всех уровней
2.3	Обучение внутренних аудиторов	План и программа обучения персонала всех уровней
2.4	Аттестация сотрудников	Анкеты, тесты, отчет
<b>3</b>	<b>Разработка Политики и Целей в области качества</b>	
3.1	Разработка и документальное оформление Политики в области качества	Проект Политики в области, Приказ ректора о Политике в области качества
3.2	Разработка и документальное оформлениеЦелей в области качества	Проект Целей в области качества, Приказ ректора о Целях в области качества
<b>4</b>	<b>Формирование перечня процессов аграрного вуза</b>	
4.1	Выявление имеющихся процессов в аграрном вузе	Реестр процессов аграрного вуза, схема взаимодействия процессов, список владельцев процессов
4.2	Определение новых процессов аграрного вуза	Реестр процессов аграрного вуза, схема взаимодействия процессов, список владельцев процессов
4.3	Разработка и утверждение «Карт процессов»	Карты процессов
<b>5</b>	<b>Разработка документированной информации</b>	
5.1	Классификация, упорядочивание и идентификация документированной информации аграрного вуза	Реестр документированной информации
5.2	Обсуждение документации СМК аграрного вуза в структурных подразделениях и на Ученом совете. Утверждение документированной информации.	Приказ ректора об утверждении документированной информации СМК аграрного вуза
5.3	Пересмотр и утверждение положений о структурных подразделениях и должностных инструкций с учетом новой структуры документированной информации СМК. Разработка и утверждение Руководства по качеству аграрного вуза.	Новые положения о структурных подразделениях и должностные инструкции Утвержденное Руководство по качеству
<b>6</b>	<b>Внутренний аудит СМК аграрного вуза</b>	

Продолжение таблицы 1

6.1	Планирование работ по внедрению СМК аграрного вуза	План внедрения СМК, отчеты о результатах предыдущих этапов
6.2	Начало работы в соответствии с СМК. Работас потребителями	Система определения и анализа требований потребителей, включая анкеты для предприятий-работодателей, студентов и выпускников, результаты обработки и анализа данных
6.3	Оценка уровня качества образовательной деятельности	Отчет, мероприятия по улучшению качества образовательной деятельности вуза
6.4	Внутренний аудит СМК аграрного вуза	Программа и график аудитов, список группы аудиторов
6.5	Анализ внедрения и функционирования СМК аграрного вуза.	Отчет о внутреннем аудите. Рекомендации по устранению несоответствий.
6.6	Формирование и реализация планов корректирующих действий	План проведения КД. Отчет о выполнении КД.
6.7	Разработка отчета о готовности СМК к сертификации	Отчет о готовности СМК к сертификации

Система менеджмента качества, как составная часть общей системы управления аграрного вуза, основывается на:

- четком определении функций всех должностных лиц и сотрудников;
- определении их взаимодействия при выполнении своих функций (см.рисунок 2);
- разграничении ответственности и полномочий сотрудников.

Задача разграничения ответственности и полномочий относится к основным видам деятельности руководства по управлению качеством (см. таблицу 3).

Гарантии качества в аграрном вузе, как и в любой другой организации, могут быть обеспечены только соответствующей организационной структурой СМК. Каждый вуз в зависимости от поставленных целей в области качества и имеющихся ресурсов выбирает собственную организационную структуру СМК, наиболее соответствующую его традициям и сложившейся практике работы. Оптимальный для аграрного вуза вариант организационной структуры СМК представлен на рисунке 2.



**Рис. 2. Организационная структура СМК аграрного вуза**

Должностными лицами и подразделениями, входящими в организационную структуру системы менеджмента качества аграрного вуза, выполняются определенные функции. Схема организации работ по созданию СМК и функции участников представлены на рисунке 3.



**Рис. 3. Схема организации работ по созданию и внедрению СМК аграрного вуза**

Характер участия каждого должностного лица в выполнении определенных функций в рамках разработки и внедрения СМК отражается в матрице ответственности и полномочий. Она позволяет оценить сбалансированность и рациональность распределения ответственности и полномочий персонала, исключить дублирование деятельности несколькими должностными лицами, а также определить объем и характер деятельности каждого участника по разработке и внедрению СМК аграрного вуза. Матрица ответственности и полномочий по разработке и внедрению СМК аграрного вуза отражена в таблице 2.

Таблица 2

**Матрица ответственности и полномочий по разработке и внедрению СМК аграрного вуза**

Наименование работ и мероприятий	Должностные лица и подразделения вуза							
	Ректор	Ученый совет	Совет по качеству	Представитель руководства по качеству	Руководитель службы качества	Службы качества вуза	Уполномоченные по качеству	Руководители структурных
Принятие решения высшим руководством аграрного вуза о создании и внедрении СМК	О	Р	–	И	И	И	И	И
Формирование организационной структуры СМК аграрного вуза,	Р	У	–	О	У	У	–	И
Подготовка и утверждение плана разработки и внедрения СМК аграрного вуза	Р	И	В	С	О	В	У	И
Разработка Политики и Целей в области качества	Р	И	В	С	О	В	У	И
Формирование перечня процессов аграрного вуза	И	И	У	Р	О	В	У	И
Классификация, упорядочивание и идентификация документированной информации аграрного вуза	И	И	У	Р	О	В	У	И
Разработка документации СМК	И	И	У	Р	О	В	У	И
Проведение внутренних аудитов, анализ внедрения и функционирования СМК аграрного вуза	И	И	И	И	Р	В	В	И

Продолжение Таблицы 2

Формирование и реализация плановкорректирующих действий	И	И	У	Р	О	В	В	И
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Следующим шагом является разработка плана-графика создания и внедрения СМК, в котором перечень конкретных видов работ сопровождается привязкой к определенным срокам их выполнения. План-график по созданию и внедрению СМК аграрного вуза рассчитан на 12 месяцев (см. таблицу 3).

Таблица 3

**План-график создания СМК аграрного вуза на основе ГОСТ Р ИСО 9001–2015**

Наименование этапа и видов работ	Месяц												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>1. Подготовка плана и инфраструктуры СМК аграрного вуза</b>													
1.1 Анализ внешней и внутренней среды аграрного вуза	—												
1.2 Подготовка и утверждение плана разработки и внедрения СМК аграрного вуза	—	—											
1.3 Создание инфраструктуры СМК аграрного вуза	—	—											
<b>2. Обучение руководства и сотрудников аграрного вуза по вопросам менеджмента качества</b>													
2.1 Организация и обучение руководства вуза		—	—	—									
2.2 Обучение рабочей группы и персонала		—	—	—									
2.3 Обучение внутренних аудиторов		—	—	—									
2.4 Аттестация сотрудников				—									
<b>3. Разработка Политики и Целей в области качества</b>													
3.1 Разработка Политики в области качества		—											
3.2 Разработка Целей в области качества		—											
<b>4. Формирование перечня процессов аграрного вуза</b>													
4.1 Выявление имеющихся процессов			—										
4.2 Определение новых процессов			—	—	—								
4.3 Разработка и утверждение «Карт процессов»			—	—	—								
<b>5. Разработка документированной информации</b>													
5.1 Классификация, упорядочивание и идентификация документированной информации			—										
5.2 Документирование общих и специфических требований			—	—	—	—							
5.3 Установление процедур реализации требований			—	—	—	—							
<b>6. Внутренний аудит СМК</b>													
6.1 Планирование работ по внедрению СМК					—								
6.2 Подготовка к работе в соответствии с «Руководством по качеству»					—	—							
6.3 Начало работы в соответствии с СМК					—	—	—						
6.4 Внутренний аудит СМК					—	—	—						
6.5 Анализ внедрения и функционирования СМК, корректирующие действия								—	—	—	—		
6.6 Разработка отчета о готовности СМК к сертификации										—			
<b>7. Подготовка к сертификации и сертификация СМК</b>													
7.1 Выбор органа по сертификации СМК										—			
7.2 Анализ готовности к сертификации и определение мероприятий по подготовке к сертификации										—			
7.3 Планирование мероприятий по подготовке к сертификации										—			
7.4 Выполнение работ по подготовке к сертификации										—	—		
7.5 Заключение договоров											—		
7.6 Сертификация СМК												—	

Таким, образом, основные этапы построения СМК могут быть реализованы, если в аграрном вузе разработана методологическая концепция осуществления работ в области менеджмента качества, включающая план мероприятий по разработке и внедрению СМК, организационную структуру СМК, матрицу ответственности и полномочий, а также план-график создания СМК аграрного вуза на основе ГОСТ Р ИСО 9001–2015.

### **Вывод**

Совершенствование управления образовательным процессом в вузе возможно на основе разработки и внедрения СМК, которая реализует управления бизнес-процессами. Внедрение данной системы способствует достижению высокого уровня профессионализма, высокого качества образования, трудоустройства студентов по полученной профессии, развитие вуза на различных площадках, а также повышение рейтинга вуза и его студентов.

### **Список литературы**

1. Аминова В.П. Применение процессного подхода при внутренней оценке системы качества //Перспективы науки. – 2014. – № 6. – С. 95-98.
2. Азарьева В.В. Самооценка научно-исследовательской деятельности в вузе на базе принципов менеджмента качества /В.В. Азарьева // Изв. СПбГЭТУ
3. «ЛЭТИ». Сер. Экономика и менеджмент организации. – 2005. – Вып. 1. – С. 62– 67.
4. ГОСТ Р 55568–2013. Оценка соответствия. Порядок сертификации систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента. – М.: Стандартиформ, 2013. – 93 с.
5. ГОСТ Р ИСО 19011–2012 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента. – М.: Стандартиформ, 2018. – 37 с.
6. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартиформ, 2015. – 47 с.
7. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартиформ, 2015. – 29 с.

8. ГОСТ Р ИСО 9004–2019 Менеджмент качества. Качество в организации. Руководство по достижению устойчивого успеха. – М.: Стандартиформ, 2019. – 62 с.

9. ГОСТ Р ИСО/ТО 10013–2007 Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества – М.: Стандартиформ, 2015. – 16 с.

© Ю.П. Песня, Д.С. Жулин, В.В. Новоселова,  
Ю.А. Новикова, А.С. Иванченко, 2023

**РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕЦЕПТУР  
НУТРИЕНТНОСБАЛАНСИРОВАННЫХ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ  
КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Әлкенова Шахназ Қанатбекқызы  
Асанкадыр Айшуақ**

**Байралы Жансая Жанкелдіқызы  
Халниязова Сарвиназ Музафарқызы**

студенты

Научный руководитель: **Аманова Шолпан Сапаровна**

PhD, Сениор-лектор

Алматинский технологический университет

**Аннотация:** В результате исследований на основе комбинирования сырья растительного и животного происхождения и повышения его функционально-технологических характеристик путем биомодификации активированными растворами ферментных препаратов получены рецептуры и технологии нутриентносбалансированных пищевых продуктов и кулинарных изделий с высокими качественными показателями и степенью безопасности. Компьютерный анализ полученных рецептур и натурные эксперименты позволили установить, что они имеют высокую пищевую ценность и степень сбалансированности нутриентного состава.

**Ключевые слова:** нутриентный состав, полуфабрикат, птицепродукты, соевая мука, «Etalon», пищевая ценность.

**THE RESULTS OF MODELING THE RECIPES OF NUTRITIONALLY  
BALANCED MEAT AND VEGETABLE CULINARY PRODUCTS**

**Alkenova Shakhnaz Kanatbekkyzy**

**Asankadyr Aishuak**

**Bairaly Jansaia Jankeldykyzy**

**Halniazova Sarvinaz Muzafarkyzy**

Scientific adviser: **Amanova Sholpan Saparovna**

**Abstract:** As a result of research on the basis of combining raw materials of plant and animal origin and improving its functional and technological

characteristics by biomodification with activated solutions of enzyme preparations, formulations and technologies of nutritionally balanced foods and culinary products with high quality indicators and a degree of safety were obtained. Computer analysis of the obtained formulations and field experiments allowed us to establish that they have a high nutritional value and a degree of balance of the nutrient composition.

**Key words:** nutrient composition, semi-finished product, poultry products, soy flour, "Etalon", nutritional value.

### Введение

Для обеспечения нормального хода основных жизненных процессов необходимо поступление в организм не только определенного количества пищевых веществ и энергии, но и полное соответствие химической структуры пищи состоянию физиологических систем организма, ответственных за ее усвоение. Лечебно-профилактическое питание, составление рационов и диет давно применяется во врачебной практике в нашей стране. Диетологи и врачи ограничивают или вводят в рационы питания в повышенном количестве отдельные продукты, используют для приготовления блюд различные режимы щажения [1]. Но обеспечить блюда и рационы максимальной сбалансированностью отдельных нутриентов без соответствующего программного обеспечения практически невозможно.

В традиционных пищевых продуктах система его основных пищевых составляющих определена достаточно жестко. Например, белковая составляющая различных видов мясного сырья различается незначительно, тогда как белки молока и мяса имеют принципиальные различия. В связи с этим установленные на основании предварительных расчетов качественные показатели основных составляющих конкретного продукта представляют собой достаточно стабильную систему оценок, пригодную для последующего его классифицирования.

В то же время при моделировании рецептур новых продуктов питания или рационов подобные расчеты качественных показателей усложняются за счет взаимного влияния квот и собственных показателей качества отдельных компонентов (ингредиентов), составляющих данный пищевой объект. Причем указанное влияние носит достаточно неопределенный, по-видимому, нелинейный характер, что связано, прежде всего, с существенными различиями в значениях собственных качественных показателей каждого

компонента. Таким образом, оценка рецептурных смесей с позиции комплексного учета значений качеств отдельных компонентов — достаточно сложная аналитическая задача.

Программный комплекс «Etalon» предусматривает разработку новых рецептур блюд и пищевых продуктов по заданным параметрам химического состава сырья, моделирование аминокислотной сбалансированности и оценку суммарного белка поликомпонентных белоксодержащих композиций, расчет жирнокислотного, углеводного, витаминного и минерального составов с использованием модулей подсистем, включающих программы ведения баз данных исходных компонентов и собственно программы оптимизации, расчета и критериальной оценки состава поликомпонентных композиций.

### **Материалы и методы**

Комбинирование в рецептурах пищевых продуктов, блюд и кулинарных изделий растительного и животного сырья позволяет взаимно дополнять их недостающими биологически активными веществами, балансировать по нутриентному составу, обеспечивать высокую пищевую и биологическую ценность. Для этой цели нами разработаны методология, математическое обеспечение и программная реализация процесса оптимизации и моделирования рецептур пищевых продуктов, блюд и кулинарных изделий, позволяющие проводить расчет сбалансированности продуктов питания как по отдельным нутриентам, так и по полному комплексу пищевых веществ.

Моделирование рецептур нутриентно сбалансированных кулинарных изделий (таблица 1) проведено с использованием программного комплекса «Etalon» [1, 2] совместно с д.т.н., Борисенко Александром Алексеевичем (Северо-Кавказский федеральный университет, РФ, г. Ставрополь). Выбор предпочтительных видов сырья осуществлялся на основании результатов анализа его полного химического состава в сформированной информационной базе данных, включающей экспериментальные, литературные и справочные данные (в том числе из следующих источников: Лисицын А.Б. и др. Химический состав мяса. М.: ВНИИМП, 2011. 104 с.; Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник / Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. М.: ДеЛи принт, 2007. 276 с.; Национальная база данных питательных веществ

(USDA) // Департамент сельского хозяйства США, Служба сельскохозяйственных исследований. URL: <http://nbd.nal.usda.gov>).

Таблица 1

**Рецептуры нутриентнобалансированных  
кулинарных изделий, кг/100 кг**

Наименование сырья	Котлеты	Тефтели
Фарш из мяса бройлеров и соевой муки (рецептура №3)	52,0	44,0
Лук репчатый	–	18,0
Рис рассыпчатый	–	17,0
Морковь	10,0	–
Капуста белокочанная	9,0	–
Перец сладкий	9,0	–
Морковный порошок	–	5,0
Грибной порошок из шампиньонов	3,0	–
Яичный порошок	2,0	–
Куриный жир	3,0	2,0
Соевое масло	–	1,0
Сухари панировочные	5,0	–
Вода (в т.ч. для гидратации)	7,0	13,0
<b>Итого</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Соль поваренная пищевая	1,2	1,2
Перец черный молотый	0,1	0,1

**Результаты и их обсуждение**

Основу методов определения сбалансированности моделируемых пищевых рецептов должен составлять принцип, согласно которому новый продукт обеспечивает организм анаболическим материалом без аномалий биосинтеза заменимых аминокислот, биологического окисления, компенсирующего энергозатраты организма, распада белков тканей и избыточного жиросложения. Согласно данному принципу для каждого пищевого вещества (нутриента), а также его составляющих элементов должны быть определены эталоны, отражающие условие сбалансированности и технологической адекватности продукта питания. Поэтому моделирование нутриентной сбалансированности рецептов должно преследовать цель минимизации отклонений количественного содержания

пищевых веществ в них от известных и общепринятых эталонов, то есть сводится к задаче оптимизации их ингредиентного состава.

*Краткое описание технологического процесса*

*Котлеты.* Растительное сырье мелко измельчить. Яичный порошок предварительно гидратировать (1:3,5), часть (1/2) использовать как льезон для панировки, остальную ввести непосредственно в фарш. Перемешать ингредиенты согласно рецептуре. Сформованные полуфабрикаты обмакнуть в льезоне, панировать в сухарях.

*Тефтели.* Крупу рисовую перебрать, промыть и варить до полуготовности (рис рассыпчатый). Лук репчатый мелко измельчить. Морковный порошок предварительно гидратировать. Перемешать ингредиенты согласно рецептуре и сформовать тефтели в виде шариков.

*Пояснения.* Многочисленными исследованиями убедительно доказано целесообразное сочетание сырья животного и растительного происхождения, позволяющее обеспечить человека полноценными продуктами и удовлетворить его физиологические потребности в основных пищевых нутриентах [3, 4]. Широкие перспективы в пищевой промышленности имеют порошки из растительного сырья, которые позволяют не только сбалансировать нутриентный состав мясорастительных изделий, но и улучшить их органолептические свойства [5, 6]. Порошки из растительного сырья представленные на рынке, как правило, произведены по технологии с низкотемпературной сушкой и тонким помолом (10-100 мкм), что обеспечивает их хорошую растворимость и максимальное содержание полезных веществ.

Все данные, представленные в таблицах 2-5, получены с учетом технологии и видов тепловой обработки (жарка котлет, варка тефтелей на пару), а также средних потерь пищевых веществ.

**Таблица 2**

**Содержание незаменимых аминокислот в кулинарных изделиях**

Наименование аминокислот	Котлеты		Тефтели	
	Содержание, г/100 г белка	Аминокислотный скор, %	Содержание, г/100 г белка	Аминокислотный скор, %
Лей	6,69	95,6	6,62	94,6
Иле	4,33	108,3	4,43	110,8
Лиз	6,29	114,4	6,73	122,4
Мет+Цис	3,57	102,0	3,54	101,1

Продолжение таблицы 2

Фен+Тир	7,22	120,3	7,21	120,2
Тре	4,14	103,5	4,10	102,5
Три	1,16	116,0	1,13	113,0
Вал	4,47	89,4	4,43	88,6

В результате компьютерного моделирования получены рецептуры с оптимизированными значениями по всему комплексу критериев аминокислотной сбалансированности (таблица 3). Комбинирование фарша из мяса бройлеров и соевой муки (рецептура №3) с растительным сырьем позволило получить изделия со сбалансированным нутриентным составом, высокой усвояемостью и биологической ценностью: значения обобщенного критерия желательности аминокислотного состава соответствуют оценке «хорошо» (0,708 – для тефтелей) и «отлично» (0,817 – для котлет) по шкале желательности Харрингтона, коэффициент утилитарности достигает значений 0,835-0,850, биологическая ценность (БЦ) белка в продуктах превышает 93 %.

**Таблица 3**

**Показатели аминокислотной сбалансированности  
и биологической ценности кулинарных изделий**

Наименование аминокислот	Котлеты	Тефтели
Обобщенный критерий желательности АК, доля ед.	0,817	0,708
Массовая доля белка, г/100 г продукта	11,49	8,73
Минимальный аминокислотный скор, %	89,4	88,6
Коэффициент утилитарности, доля ед.	0,850	0,835
Коэффициент сопоставимой избыточности, г/100г белка	5,69	6,29
ИНАК	1,056	1,060
КРАС, %	6,12	6,62
БЦ, %	93,88	93,38

Использование муки из семян сои в составе мясного фарша, а также введение в состав рецептур тефтелей соевого масла позволило получить

кулинарные изделия с повышенным содержанием ПНЖК и минимизировать соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот до значений 0,34-0,41 (таблица 4).

Таблица 4

**Жирнокислотный состав кулинарных изделий**

Наименование показателей	Котлеты*	Тефтели
НЖК, г/100 г липидов	23,02	26,22
МНЖК, г/100 г липидов	36,28	39,09
ПНЖК, г/100 г липидов	30,56	24,79
НЖК/МНЖК	0,34	0,41

\*с учетом жарки на подсолнечном рафинированном масле

Таблица 5

**Витаминный и макро, микроэлементный состав кулинарных изделий**

Наименование нутриентов	Единица измерения	Котлеты	Тефтели
Витамин С	мг/100 г	11,594	1,649
	% от РСП	19,32	2,75
Тиамин, В1	мг/100 г	0,121	0,085
	% от РСП	8,64	6,07
Рибофлавин, В2	мг/100 г	0,217	0,068
	% от РСП	13,56	4,25
Пантотеновая кислота, В5	мг/100 г	0,408	0,269
	% от РСП	6,8	4,48
Ниацин (витамин В3)	мг/100 г	3,839	2,3
	% от РСП	21,33	12,78
Витамин А, рет. экв.	мкг/100 г	156,38	551,88
	% от РСП	19,55	68,99
Витамин Е, ток. экв.	мг/100 г	2,369	0,409
	% от РСП	23,69	4,09
Кальций	мг/100 г	30,716	25,210
	% от РСП	3,07	2,52

Продолжение таблицы 5

Фосфор	мг/100 г	145,922	132,537
	% от РСП	18,24	16,57
Калий	мг/100 г	409,152	331,781
	% от РСП	11,69	9,48
Магний	мг/100 г	28,456	35,800
	% от РСП	7,11	8,95
Железо	мг/100 г	1,417	4,881
	% от РСП	10,12	34,86
Цинк	мг/100 г	0,78	0,912
	% от РСП	5,20	6,08

Введение в рецептуры выбранного растительного сырья позволило обогатить готовые продукты витаминами, микро- и макроэлементами. Степень удовлетворения РСП на 100 грамм продукции составила соответственно для котлет и тефтелей: витамин С – 19,32% и 2,75%, рибофлавин (В2) – 13,56% и 4,25%, ниацин (В3) – 21,33% и 12,78%, витамин А (ретиноловый эквивалент) – 19,55% и 68,99%, витамин Е (токофероловый эквивалент) – 23,69% и 4,09%, калий – 11,69% и 9,48%, фосфор – 18,24% и 16,57%, железо – 10,12% и 34,86%.

В результате компьютерного моделирования получены рецептуры с оптимизированными значениями по всему комплексу критериев аминокислотной сбалансированности.

### Список литературы

1. Книга о вкусной и здоровой пище/ Под общ.ред.проф. И.М.Скурихина. – 12-е изд., перераб.и.доп.-М.:АСТ-Пресс,2009.-[400с]
2. Свидетельство Роспатента № 2005610751 об официальной регистрации программы для ЭВМ «Etalon» / А.А Борисенко; заявитель и правообладатель А.А. Борисенко. – № 2005610236; заявл. 10.02.2005. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 30.03.2005.
3. Борисенко, А.А. Моделирование, разработка и оптимизация продуктов здорового питания: монография / А.А. Борисенко, Л.А. Сырычева, А.А. Борисенко (ст.). – Ставрополь: СевКавГТУ, 2012. – [196 с].
4. Борисенко А.А. Теоретические и практические аспекты разработки рецептур нутриентносбалансированных мясных продуктов / А.А. Борисенко

// Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – № 1 (36). – С. [58-63].

5. Чугунова О.В. Влияние порошков из растительного сырья на качество мясных рубленых полуфабрикатов // Известия УрГЭУ. – №2 (34), 2011. – С. [140-145].

6. Густинович В.Г. Обоснование применения порошков тыквы и моркови в производстве галет функционального назначения // Вестник ВГУИТ. – №4, 2017. – С. [152-156].

© Ш.Қ. Әлкенова, А. Асанкадыр,  
Ж.Ж. Байралы, С.М. Халниязова, 2023

## ПРОЦЕССЫ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Шуткова Мария Максимовна  
Курдюмова Мария Сергеевна  
Нефедова Мария Сергеевна  
Новикова Юлия Александровна  
Иванченко Анастасия Сергеевна

студенты

Научный руководитель: Антонова Ульяна Юрьевна

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева»

**Аннотация:** Сложность системы менеджмента требует, чтобы все компоненты системы функционировали без проблем и взаимодействовали друг с другом в скоординированном режиме. Поэтому все действия, выполняемые в организации, рассматриваются как процессы, которые включают логически упорядоченные шаги различных видов работ, которые должны быть должным образом задокументированы.

**Ключевые слова:** Система, качество, менеджмент.

## QUALITY MANAGEMENT SYSTEM PROCESSES OF A TESTING LABORATORY

Shutkova Maria Maksimovna  
Kurdyumova Maria Sergeevna  
Nefedova Maria Sergeevna  
Novikova Yulia Alexandrovna  
Ivanchenko Anastasia Sergeevna

**Abstract:** The complexity of a management system requires that all components of the system function smoothly and interact with each other in a coordinated manner. Therefore, all activities performed in an organization are considered as processes, which include logically ordered steps of different types of work that must be properly documented.

**Key words:** System, quality, management.

Наиболее важной системой поддержания и повышения качества предоставляемых работ и услуг является система менеджмента качества (СМК). Актуальными по сей день остаются вопросы, которые касаются качества предоставляемых работ и услуг, так как именно от качества будет зависеть цена работы и удовлетворенность потребителей.

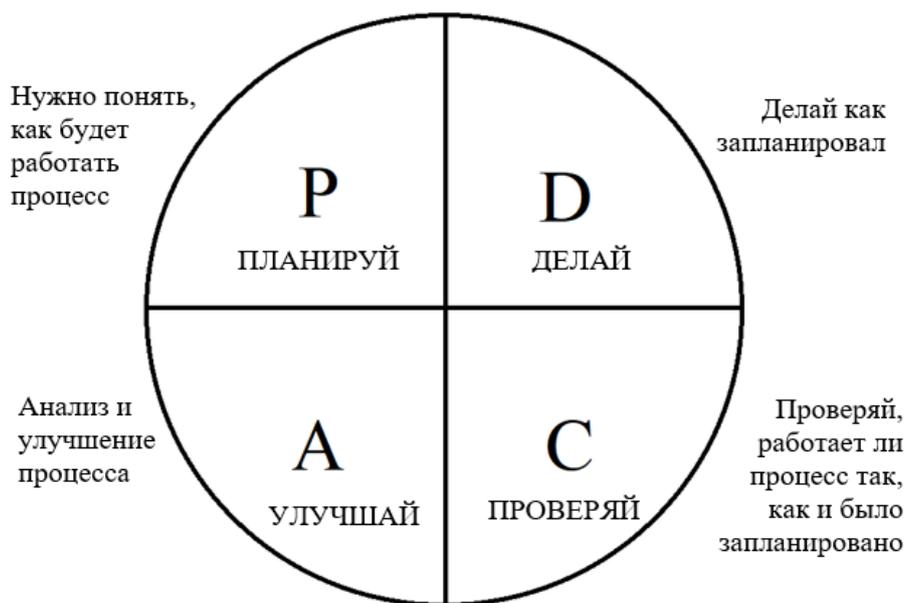
Лаборатория — это организация, которая выполняет различные виды деятельности – тестирование, калибровку, отбор проб, последующее тестирование или калибровку [3].

В ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 [1] содержатся все требования, которым испытательные и калибровочные лаборатории должны соответствовать, если они желают доказать наличие системы качества, свою техническую компетентность и способность получать технически обоснованные результаты.

Стандарт ГОСТ ISO/IEC 17025 основан на базовой модели СМК ISO 9001[2]. Эти два стандарта очень похожи, но не взаимозаменяемы; ISO 9001 используется во всей организации и является полезным инструментом оценки менеджмента. Однако он не имеет достаточного технического содержания для обеспечения точности и надежности данных испытаний, контроля и калибровки. Лаборатория обеспечивает и улучшает качество своих услуг с помощью ряда процессов (принцип процессного подхода), которые регулярно анализируются и постоянно совершенствуются. Применение процессного подхода позволяет контролировать выполнение задач, а также повышает прозрачность и ответственность в организации. В целом, применение процессного подхода помогает организации быть более гибкой, адаптивной и конкурентоспособной.

Деятельность лаборатории, согласно СМК, представляет собой процесс, на входе которого лежат требования потребителей (исследования и процедура оформления заявки на исследования), на выходе – услуга (бланк с результатом исследований и удовлетворенность потребителей).

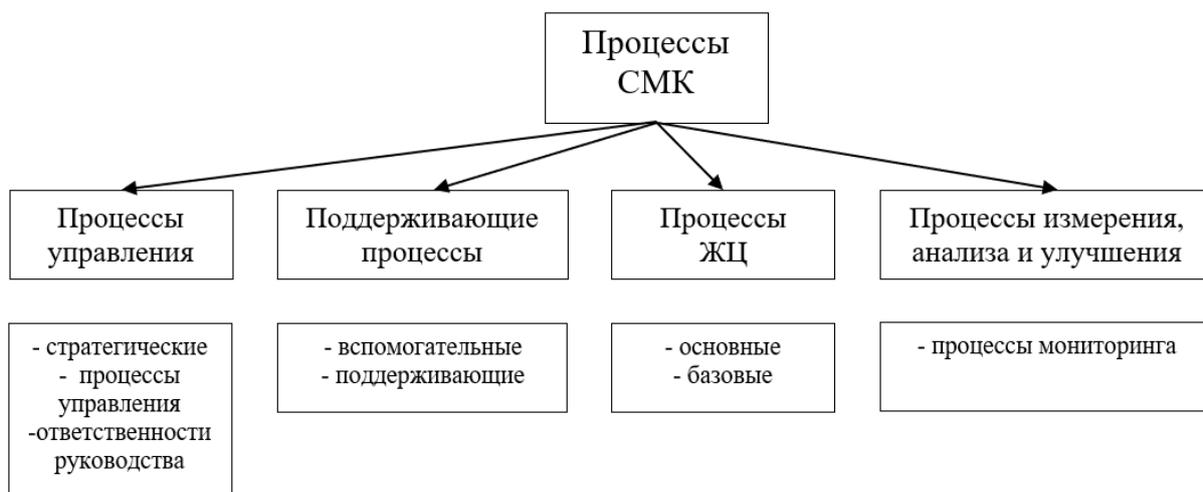
Концептуальная модель функционирования процессов системы менеджмента качества основана на цикле Деминга-Шухарта (рис. 1) PDCA - планируй, делай, проверяй и улучшай. В соответствии с требованиями потребителей план периодически изменяется, поэтому такая схема является, по сути, циклом непрерывного совершенствования. Непрерывное совершенствование является ключевым элементом стратегии качества, включая лабораторные исследования.



**Рис. 1. Процессная модель СМК**

Стандарт ISO 9001 не регламентирует конкретное количество процессов, однако он содержит требования, которые подразумевают наличие примерно десяти обязательных процессов. Конкретные процессы, которые должны быть документированы, определяются самой организацией, исходя из потребностей потребителей, нормативных актов, сферы деятельности и корпоративной стратегии.

Все процессы разделяют на четыре группы (рис. 2).



**Рис. 2. Процессы СМК**

Одним из вариантов документирования процессов является создание карты процессов (блок-схем или алгоритмов процессов). Форма этого документа выбирается самой организацией и обычно оформляется в виде документированной процедуры «Управление документацией».

Карта процесса — это документ, определяющий назначение процесса, его основные результаты и характеристики, а также последовательность операций или действий процесса. Таким образом, карта процесса представляет технологию выполнения процесса. В зависимости от назначения она может представляться с различным уровнем детализации.

«Карта процесса» может содержать следующие элементы:

- цель и назначение процесса;  
;ассеорп яивтсйед ьтсалбо -
- ;икищватсоп хи и ассесорп ыдохв еынвонсо -
- основные выходы и заказчики;
- разделение ответственности: владелец процесса, участники, исполнители;  
колб) аммаргаид яавокотоп -схема);
- ;яивтсйедзов еищюялварпу -
- ;ассесорп итсонвитатьльузер икнецо ыдотем и ииретирк -
- ;ысрусер -
- .ассесорп едох в еымеянлопыв ,исипаз -

Повышение эффективности процесса заключается в увеличении его способностей, при этом обеспечивая его стабильность. Этот процесс должен осуществляться через краткосрочные и управляемые временные изменения.

Перед принятием улучшений необходимо оценить текущее состояние. Для установки целей по качеству процессов, производятся измерения показателей характеристик качества, сравниваются с предыдущими значениями (или с лучшими показателями других организаций) и только после этого можно определить цели по улучшению процессов СМК.

### Список литературы

1. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий [Текст]. – М.: Издательство стандартов.
2. ГОСТ ISO 9001-2011 Система менеджмента качества. Требования [Текст]. – М.: Издательство стандартов, 2012

3. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес- процессов / В.В.Репин, В.Г.Елиферов. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013.

© М.М. Шуткова, М.С. Курдюмова, М.С. Нефедова,  
Ю.А. Новикова, А.С. Иванченко, 2023

## ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В РОССИИ: РЕАЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**Жиляев Андрей Александрович**

студент

Научный руководитель: **Делова Маргарита Ивановна**

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»

**Аннотация:** В статье анализируется информация о высотном строительстве в России и предпосылках его дальнейшего развития. Автором определены ключевые факторы нарастания темпов высотного строительства в крупных городах нашей страны, рассмотрена существующая нормативно-техническая база, проанализированы объективные плюсы и минусы, проведена оценка возможности строительства небоскребов в различных регионах России.

**Ключевые слова:** высотное строительство, небоскребы, возведение высотных объектов, проектирование небоскребов, строительство высоток, точечные застройки.

## HIGH-RISE CONSTRUCTION IN RUSSIA: REALITIES AND PROSPECTS

**Zhilyaev Andrey Alexandrovich**

Scientific adviser: **Delova Margarita Ivanovna**

**Abstract:** The article analyzes information about high-rise construction in Russia and the prerequisites for its further development. The author identified the key factors for increasing the pace of high-rise construction in large cities of our country, considered the existing regulatory and technical framework, analyzed the objective pros and cons, and assessed the possibility of building skyscrapers in various regions of Russia.

**Key words:** high-rise construction, skyscrapers, construction of high-rise objects, design of skyscrapers, construction of high-rise buildings, point buildings.

Сегодняшний мир меняется очень быстро и строительная отрасль не является исключением: появляются новые технологии проектирования и

строительства, инновационные строительные материалы. Современные города растут все больше ввысь, появляются более смелые архитектурные проекты. Одним из ярких представителей, которых является небоскреб «Лахта Центр» в Санкт-Петербурге. Это самое северное высотное здание в мире, самое высокое в Европе, входящее в топ 5 самых экологичных сверхвысоких зданий планеты, находится на берегу Финского залива. Небоскреб имеет восемьдесят шесть надземных и три подземных этажа, а его закрученная форма обеспечивается наклоном не только фасадной оболочки, но и несущих колонн. Возведение этого уникального объекта способствовало появлению таких норм проектирования, как СП 266.1325800.2016 Свод правил Конструкции сталежелезобетонные. Правила проектирования [1].

Проектирование небоскребов начинается с подбора места застройки, расчета технических параметров с учетом высоты, архитектурно-планировочных решений и особенностей грунта.

Высотное строительство включает в себя соблюдение ряда важных требований, а именно:

- оценку существенных ветровых и сейсмических нагрузок при проектировании;
- высоких требований по пожарной безопасности;
- функциональное взаимодействие с транспортной и обслуживающей инфраструктурой.

С этими задачами можно легко справиться благодаря технологиям информационного моделирования. Данные технологии уже широко используемые в высотном строительстве, позволяют одновременно и удаленно соединить проектные, производственные, управленческие и финансовые процессы, экономят средства и время в процессе проектирования, строительства и эксплуатации разных сооружений.

При применении данных технологий при проектировании высоток все данные о конструктивных, технических и эксплуатационных характеристиках объекта находятся в едином информационном пространстве, что повышает не только качество проектирования, возведения, но и эксплуатации объекта.

Несмотря на повышенные требования к объектам высотного строительства для его развития существует ряд объективных предпосылок:

- относительно небольшая площадь участка застройки необходимая для получения больших площадей за счет строительства в высоту;

- пониженный уровень шума и привлекательный вид для высоких этажей;
- максимально комфортная среда для жизни и работы.

Таким образом, ввиду того, что в последнее время в крупных городах России наблюдается нехватка свободной площади для возведения объектов недвижимости, наметилась тенденция к повышению доли высотного строительства, позволяющего успешно решить эту проблему. Например, только в Москве на первое полугодие 2021 года суммарно вышло более 590 тысяч квадратных метров недвижимости в высотных проектах.

Благодаря этому в нормативно правовые акты и нормативно технические документы в области строительства Минстроем России в последние годы были внесены изменения, необходимые для проектирования высотных комплексов. Новые документы позволяют повысить безопасность жилых и общественных зданий высотой выше 75 и 50 метров соответственно.

В свод правил СП 267.1325800.2016 были внесены изменения регулирующие проектирование и строительство новых жилых, общественных и многофункциональных высотных зданий. В нем уточнены высоты сооружения для назначения повышенного коэффициента надежности по ответственности с учетом климата и условий эксплуатации. С принятием данного нормативного документа, содержащего, в том числе, уточнение положений о долговечности объектов выше 250 метров, заказчики и проектировщики имеют возможность увеличивать срок службы таких сооружений (ранее он был ограничен пределом в сто лет). Кроме того, свод правил дополнен требованиями к повышенному качеству панорамного остекления и крыш с эксплуатируемыми площадками [2].

Годом ранее было устранено ключевое препятствие на пути строительства высотных зданий – нормативное обеспечение их пожарной безопасности. Речь идет об утверждении единого свода правил, подготовленного Минстроем России совместно с МЧС России – СП 477.1325800.2020 Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности. Нормативный документ содержит требования пожарной безопасности, в том числе к объемно-планировочным и конструктивным решениям, инженерным системам объектов и системам противопожарной защиты [3].

Перспективы развития высотного строительства в России, безусловно, есть, в том числе и за счет появления новых нормативно-технических документов в области строительства и внесения изменений в уже существующие. Но есть ряд регионов нашей страны, где возведение высоток, экономически нецелесообразно, в том числе и из-за климатических условий. Небоскребы строят «не для красоты», так как это просто нерентабельно. Себестоимость возведения объекта при высоте свыше 75 метров заметно увеличивается, поэтому немаловажную роль здесь играет гарантия его успешной реализации и компенсация расходов за счет продаж.

Следовательно, точечные застройки таких объектов возможны во многих городах России, но нарастание темпов высотного строительства все же неизбежно в основном в крупных городах с высокой плотностью населения там, где земля дорогая, где наиболее ощущается дефицит ликвидных площадок для застройки, и огромное количество людей стремится быть ближе к центрам активностей. Учитывая вышеизложенное можно с уверенностью сказать, что небоскребы в больших количествах в ближайшее время станут непременным атрибутом мегаполисов России.

### Список литературы

1. СП 266.1325800.2016 Конструкции сталежелезобетонные. Правила проектирования [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456044285> (дата обращения 07.11.2023).
2. СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456044284> (дата обращения 07.11.2023).
3. СП 477.1325800.2020 Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564612859> (дата обращения 10.11.2023).
4. Интерфакс-Недвижимость \_ Доля высотного строительства в России превышает 26% - исследование [Электронный ресурс]. URL: <https://realty.interfax.ru/ru/news/articles/145169> (дата обращения 11.11.2023).
5. Актуализация свода правил проектирования высотных комплексов повысит безопасность жилых и общественных зданий \_ Минстрой России [Электронный ресурс]. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/press/aktualizatsiya-svoda-pravil-proektirovaniya-vysotnykh-kompleksov-povysit-bezopasnost-zhilykh-i-obshch/> (дата обращения 30.11.2023).

© А.А. Жиляев, 2023

## ВНЕДРЕНИЕ И СЕРТИФИКАЦИЯ СМК АГРАРНОГО ВУЗА

**Песня Юлия Павловна**  
**Любимов Даниил Михайлович**  
**Трепольский Александр Михайлович**  
**Жулин Дмитрий Сергеевич**  
**Новоселова Валерия Витальевна**

студенты

Научный руководитель: **Леонов Олег Альбертович**  
д-р техн. наук, профессор  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

**Аннотация:** Наличие эффективной СМК, основанной на модели ГОСТ Р ИСО 9001–2015 рассматривается как гарантия стабильного качества образовательных услуг и результативной управленческой системы аграрного вуза, способствующей улучшению результатов его деятельности. Неоднозначность понимания, сложности толкования и адаптации данной модели к высшим аграрным учебным заведениям, нерешенность проблем в области методологии и практики построения СМК определили выбор темы данного исследования.

**Ключевые слова:** структура, СМК, аграрные вузы.

## IMPLEMENTATION AND CERTIFICATION OF THE QMS OF AN AGRICULTURAL UNIVERSITY

**Pesnya Yulia Pavlovna**  
**Lyubimov Daniil Mikhailovich**  
**Trepolsky Alexander Mikhailovich**  
**Zhulin Dmitry Sergeevich**  
**Novoselova Valeria Vitalievna**

**Abstract:** The availability of an effective QMS based on the GOST R ISO 9001-2015 model is considered as a guarantee of stable quality of educational services and an effective management system of an agricultural university that contributes to improving the results of its activities. Ambiguity of understanding, difficulties of interpretation and adaptation of this model to higher agricultural

educational institutions, unresolved problems in the field of methodology and practice of QMS construction determined the choice of the topic of this study.

**Key words:** structure, QMS, agricultural universities.

### Введение

Внедрение СМК аграрного вуза требует организационных изменений, обучения персонала, разработки новых процессов и процедур. План действий, представленный выше, поможет структурировать и систематизировать внедрение СМК, сделав процесс более управляемым и эффективным.

**Таблица 1**

**План внедрения СМК аграрного вуза**

Мероприятия	Полученные результаты
Создание многоуровневой системы подготовки и обучения персонала вуза по вопросам менеджмента качества	План и программа обучения персонала всех уровней
Разработка и внедрение системы регулярного анализа СМК аграрного вуза со стороны руководства	СТО СМК АВ 02–2020 Анализ СМК со стороны руководства
Разработка системы сбора данных и анализа удовлетворенности всех потребителей	СТО СМК АВ 09–2020 Анализ удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон
Подготовка и проведение внутренних аудитов СМК аграрного вуза	Программа и график аудитов, список группы аудиторов СТО СМК АВ 07–2020 Внутренний аудит и корректирующие действия
Управление несоответствиями в образовательном процессе, а также студентами, знания и навыки которых не соответствуют установленным требованиям	СТО СМК АВ 05–2020 Управление несоответствиями
Разработка системы регулярного обмена информацией с персоналом аграрного вуза	Описание механизмов информирования персонала аграрного вуза
Анализ ресурсов, необходимых для реализации и мониторинга процессов	Отражается в информационных картах процессов
Разработка и внедрение системы мониторинга и измерения процессов аграрного вуза	СТО СМК АВ 08–2020 Оценка результативности и эффективности СМК в вузе
Разработка и внедрение системы корректирующих действий	СТО СМК АВ 07–2020 Внутренний аудит и корректирующие действия

Наибольшей проблемой является сопротивление персонала тем нововведениям, которые предусматриваются в рамках СМК. Чтобы успешно решить эту проблему необходимо скоординировать деятельность высшего руководства аграрного вуза, отдела менеджмента качества образования, руководителей и ответственных за качество в службах и структурных подразделениях образовательной организации.

Обеспечение действиями постепенно означает, что внедрение документированной информации должно происходить поэтапно, с учетом особенностей работы и потребностей персонала.

Первоначально необходимо провести обучение персонала по сути и методам работы с документами СМК. Это включает в себя объяснение целей и принципов системы менеджмента качества, а также роли каждого сотрудника в обеспечении ее эффективности.

Затем необходимо ознакомить персонал с внутренними и внешними документами СМК, такими как политика качества, процедуры, инструкции, стандарты и т.д. Объяснение содержания и требований этих документов поможет персоналу понять, какие действия и процессы необходимо осуществлять в своей работе.

После ознакомления персонала с документацией СМК осуществляется ее введение в действие, т.е. СМК аграрного вуза начинает осуществлять работу в соответствии с разработанной моделью СМК. Введение в действие документов СМК осуществляется приказом высшего руководства образовательной организации.

Соответствие документации и процессов СМК аграрного вуза установленным требованиям определяется при проведении внутренних аудитов. Внутренние аудиты качества необходимы для получения информации о результативности внедрения СМК. Проведение внутренних аудитов регламентируется [3], а также в соответствии с документированной процедурой аграрного вуза. В рамках магистерской диссертации разработана блок-схема алгоритма проведения внутреннего аудита в аграрном вузе (см. рисунок 1).

Внутренние проверки помогают обеспечить соответствие установленным стандартам и требованиям, а также выявлять и устранять проблемы и недостатки. Они помогают сократить риски возникновения ошибок и недопустимых действий, а также повысить эффективность работы структурных подразделений.

Документация играет важную роль в организации работы вуза. Несоответствия или недостатки в документации могут привести к неправильному выполнению процессов и действий, а также создать юридические или операционные риски. Поэтому проверка документации является одной из важных задач внутренних проверок.

Однако несоответствия могут возникать не только в документации, но и в процессах и деятельности, которые описаны в этой документации. Проверка должна охватывать все структурные подразделения вуза, которые подпадают под область применения системы менеджмента качества (СМК).

Целью проведения внутренних проверок является выявление несоответствий и их последующее устранение, чтобы обеспечить соответствие требованиями стандартов и повысить качество работы организации. Результаты проверки обобщают в акте, на основе которого выстраивают дальнейшую работу по исправлению. Через некоторое время проводят ещё один аудит для проверки результатов по исправлению несоответствий.

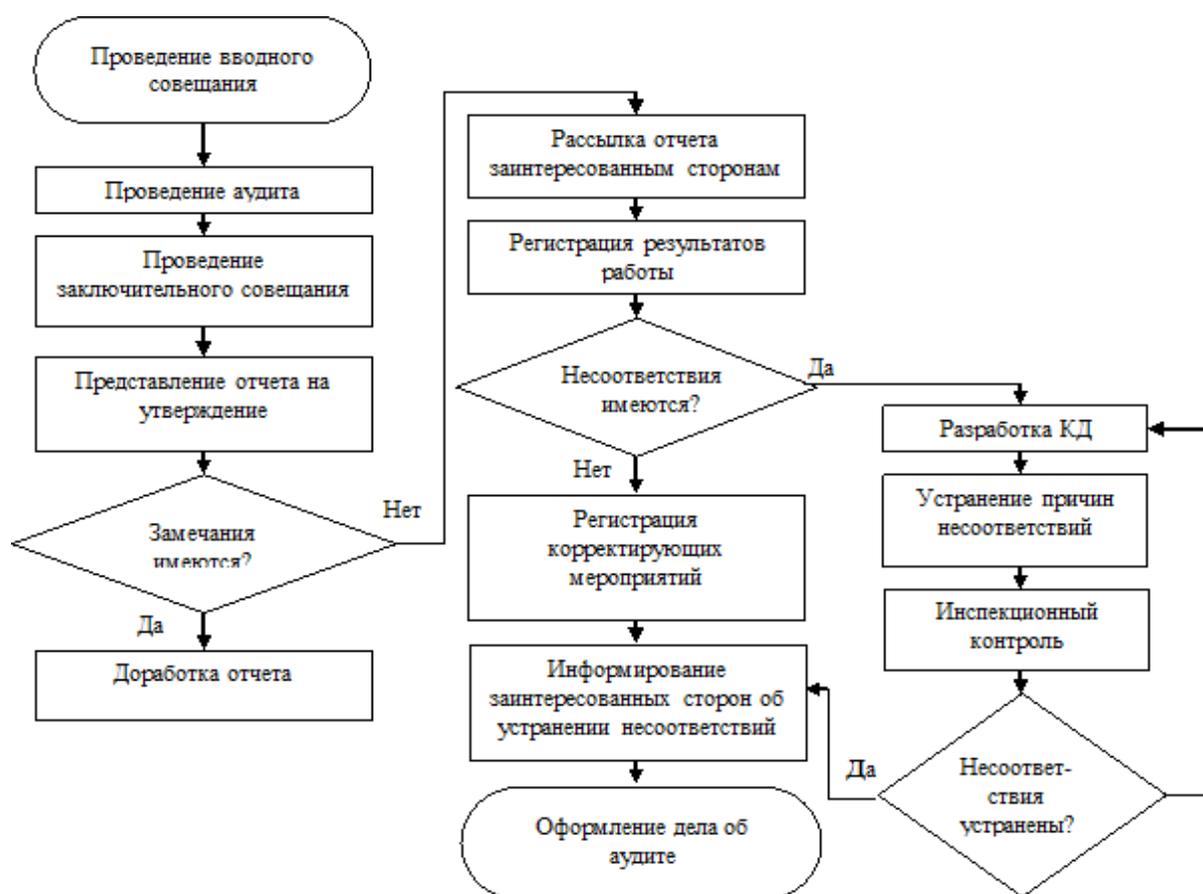


Рис. 1. Блок-схема алгоритма проведения внутреннего аудита

Аудит позволяет выявить расхождения между фактическими показателями качества и планируемыми, а также определить причины этих расхождений. Это позволяет оценить эффективность функционирования СМК и выявить потенциальные возможности для улучшения процессов.

Аудит помогает идентифицировать проблемные области в СМК и определить, где требуется внести изменения или корректировки. На основе результатов аудита разрабатываются планы действий для улучшения работы системы. Также аудит позволяет отслеживать состояние СМК в течение времени и оценивать динамику изменений в показателях качества. Это позволяет руководству принимать информированные решения относительно дальнейших улучшений или изменений в системе управления качеством.

В целом, аудит является важным инструментом для обеспечения непрерывного улучшения функционирования СМК и достижения поставленных целей в области качества. Если СМК уже введен, аудит проводится для отслеживания состояния СМК и улучшения функционирования действующих процессов

Объектами аудита становятся:

- качество образовательной услуги, научной и других видов продукции аграрного вуза;
- состояние и эффективность процессов;
- функционирование и результативность СМК аграрного вуза.

Аудит процессов основан на проверке соответствия процессов, операций или методов установленным инструкциям или требованиям стандартов. Этот вид аудитов особенно необходим для оценки таких процессов, как «Приемная кампания», «Реализация основных образовательных программ высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)», «Научные исследования» и другие. По мнению специалистов в области качества, при внутреннем аудите процесса «Приемная кампания» бывает достаточно удостовериться в соответствии отдельных требований в одном структурном подразделении, чтобы заявлять: процесс осуществляется в соответствии с требованиями СМК. При аудите процесса

«Реализация основных образовательных программ высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)» необходимо проводить проверки на различных уровнях управления вузом: проректора по учебной работе, учебно-методическое управление, выпускающие кафедры. Внутренний аудит на этапе совершенствования СМК следует проводить,

прежде всего, для того, чтобы оценить насколько результативность процессов соответствует запланированным показателям, считает В.П. Аминева. В свою очередь, результативность процессов больше всего характеризуется на данном этапе степенью удовлетворенности потребителя от получаемой образовательной услуги [8].

Заключительный этап создания СМК аграрного вуза связан с её сертификацией. Сертификация предполагает прохождение процедуры подтверждения соответствия установленным в [5] требованиям, СМК проверяется на непротиворечивость по отношению к существующим законодательным требованиям. Вместе с тем проверяется фактор востребованности предоставляемых услуг потребителям.

Работы по сертификации системы менеджмента качества проводят в соответствии с [8] аккредитованные в установленном законодательством порядке органы по сертификации систем менеджмента. При выборе органа по сертификации необходимо ориентироваться на стратегию, политику и цели аграрного вуза в области качества, а также на требования потребителей.

Дальнейшие действия по сертификации СМК аграрного вуза отражены в блок-схеме алгоритма сертификации СМК аграрного вуза (см. рисунок 2).

В период подготовки к проведению процедуры сертификации СМК в вузе должны быть внедрены все аспекты системы менеджмента качества и обеспечено ее функционирование в течение нескольких месяцев стандарта и поддерживать ее постоянное улучшение.

Для обеспечения функционирования сертифицированной СМК необходимо установить систему контроля и мониторинга ее работы. Это включает в себя проведение внутренних аудитов, проверку соответствия процедур и документации требованиям стандарта, а также определение планов по улучшению системы.

Руководству вуза также необходимо обеспечить обучение и повышение квалификации сотрудников, чтобы они были осведомлены о требованиях СМК и умели ее эффективно применять. Это поможет внедрить культуру качества в университете и повысить уровень профессионализма в организации. Помимо этого, важно учитывать отзывы и запросы студентов, родителей и других заинтересованных сторон, чтобы улучшить процессы обучения и удовлетворить их потребности. Это возможно через проведение опросов, анализ отзывов и постоянный диалог с заинтересованными сторонами.

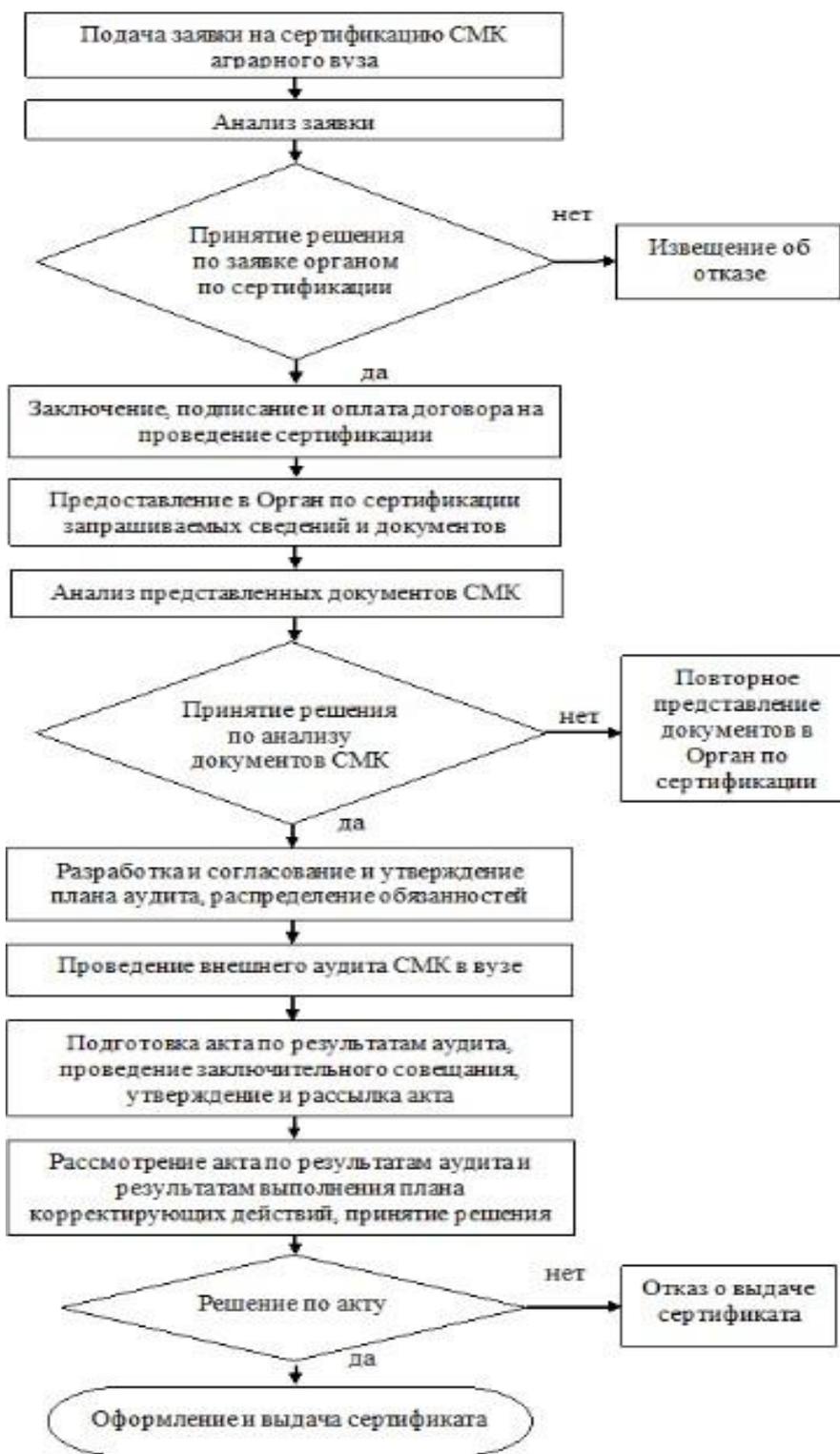


Рис. 2. Блок-схема алгоритма сертификации СМК аграрного вуза

В целом, после получения сертификата соответствия СМК необходимо продолжать работу над ее улучшением и поддержанием качества, чтобы обеспечить эффективное функционирование и достижение поставленных целей. Это позволит вузу удерживаться на высоком уровне и удовлетворять

потребности студентов и других заинтересованных сторон [6]. Внедрение и сертификация системы менеджмента качества (СМК) в аграрном вузе предоставляет возможность точного определения всех сильных и слабых сторон в управлении образовательной организацией.

Сертификация СМК позволяет провести аудит процессов управления образовательным процессом, идентифицировать несоответствия и проблемы, а также разработать и внедрить необходимые корректировки и улучшения. Это дает возможность обнаружить слабые места и устранить их, что способствует повышению эффективности работы образовательной организации и качества предоставляемых услуг.

Внедрение СМК позволяет также создать систему планирования и контроля, которая дает возможность постоянного роста и развития. С учетом постоянно меняющихся требований и ожиданий обучающихся и работодателей, а также развития образовательных технологий и методик, СМК позволяет систематизировать процессы управления и улучшать их, чтобы адаптироваться к новым вызовам и потребностям.

Внедрение и сертификация СМК также способствуют повышению качества образовательных услуг. СМК помогает определить требования и ожидания клиентов (студентов, родителей, работодателей и др.) и адаптировать образовательный процесс в соответствии с этими требованиями. Контроль и оценка качества позволяют своевременно выявлять и исправлять возможные проблемы, а также вносить улучшения в образовательную программу и условия обучения.

Таким образом, внедрение и сертификация СМК аграрного вуза предоставляет возможность точного определения всех сильных и слабых сторон в управлении образовательной организацией, обнаружения и устранения проблем, повышения эффективности и качества образовательных услуг, а также постоянного роста и развития.

### Список литературы

1. Горленко О.А. Качество образовательных услуг в высшем учебном заведении. Сертификация и управление качеством продукции / О.А. Горленко, Н.О. Радькова // Тезисы докладов международной научно-технической конференции 13–15 октября 2009 г. – Брянск: БГТУ. – С. 23–27.
2. ГОСТ Р 55568–2013. Оценка соответствия. Порядок сертификации систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента. – М.:

Стандартинформ, 2013. – 93 с.

3. ГОСТ Р ИСО 19011–2012 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента. – М.: Стандартинформ, 2018. – 37 с.

4. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2015. – 47 с.

5. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ, 2015. – 29 с.

6. ГОСТ Р ИСО 9004–2019 Менеджмент качества. Качество в организации. Руководство по достижению устойчивого успеха. – М.: Стандартинформ, 2019. – 62 с.

7. ГОСТ Р ИСО/ТО 10013–2007 Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества – М.: Стандартинформ, 2015. – 16 с.

8. Аминева В.П. Применение процессного подхода при внутренней оценке системы качества //Перспективы науки. – 2014. – № 6. – С. 95-98.

© Ю.П. Песня, Д.М. Любимов, А.М. Трепольский,  
Д.С. Жулин, В.В. Новоселова, 2023

DOI 10.46916/11122023-5-978-5-00215-179-0

## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕЛКИХ ДЕТАЛЕЙ С ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТЬЮ

**Миронов Дмитрий Сергеевич**

**Миронов Денис Сергеевич**

студенты

Научные руководители: **Табаченко Ирина Карловна**

преподаватель физики

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет  
науки и технологии имени академика М.Ф. Решетнева»,

Аэрокосмический колледж,

**Миронова Елена Александровна**

МБОУ «Лицей № 103 «Гармония»

**Аннотация:** Представлена концепция создания оборудования для производства мелких деталей с высокой точностью. Применение данного оборудования направлено на проведение образовательных, технических разработок и исследований в области точного моделирования и космонавтики.

**Ключевые слова:** оборудование, лазерная резка, гравирование, материалы.

## EQUIPMENT FOR THE PRODUCTION OF SMALL PARTS WITH HIGH PRECISION

**Mironov Dmitry Sergeevich**

**Mironov Denis Sergeevich**

Scientific supervisors: **Tabachenko Irina Karlovna**

**Mironova Elena Alexandrovna**

**Abstract:** The concept of creating equipment for the production of small parts with high precision is presented. The use of this equipment is aimed at conducting educational, technical developments and research in the field of precision modeling and astronautics.

**Key words:** equipment, laser cutting, engraving, materials.

Казалось бы, в нашей жизни уже столько изобретено и столькими благами пользуется человек. Но есть сферы, где люди до сих пор сталкиваются с ежедневными трудностями в ходе своей не только профессиональной деятельности, а именно в сфере мелкого точного моделирования, моделирование и проектирование в авиационной и космической отраслях [2, с.163-167]. Большинство людей, которые занимаются точным моделированием и производством мелких деталей испытывают затруднения при их изготовлении. Существует не мало моно-станков, которые могут разрешить эту проблему, но предложенные на рынке станки громоздкие и достаточно дорогостоящие, и как следствие – это потеря времени и снижение качества деталей [1, с.169-172]. Для первичных конструирования и моделирования данные экземпляры часто бывают недоступны как физически, так и финансово, поэтому возникла идея создать специальное мульти-оборудование, которое позволит осуществлять производство мелких деталей/изделий, с высокой точностью посредством вырезания и гравирования, а также осуществлять графопостроение [3, с. 559-561].

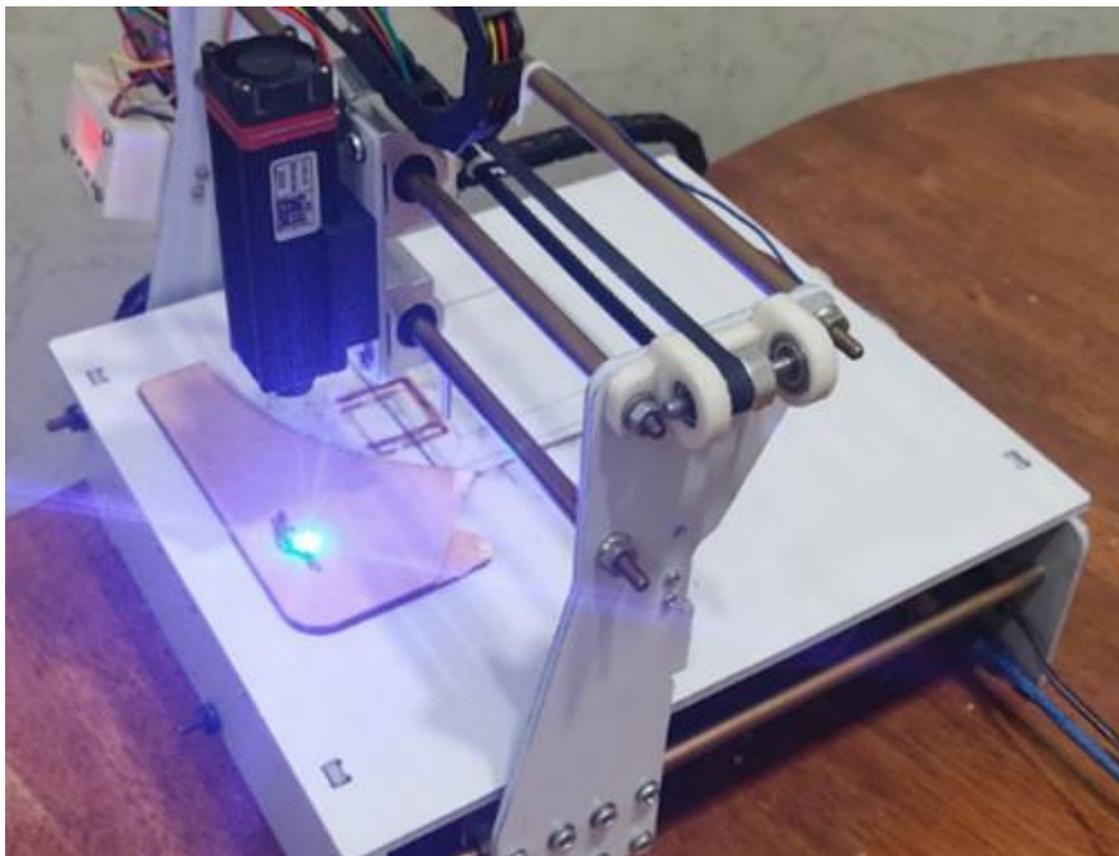
Цель: создание специального станка, позволяющего гравировать, вырезать мелкие детали, с высокой точностью.

Задачи:

1. провести анализ технической литературы,
- 2.изучить технические возможности существующих станков,
- 3.создать специальное оборудование (станок) для производства мелких деталей с высокой точностью, путем вырезания, гравирования.

Научная новизна: предложенного технического решения заключена, в объединении в одно устройство трех станков (лазера, плоттера и графопостроителя) для производства мелких деталей/изделий с высокой точностью.

Изобретение относится к новому лазерному станку для мелкой гравировки и вырезки с высоким разрешением заданного графического изображения на носителях информации путем линейного перемещения пишущих элементов по координатам X и Y (рис. 1).



**Рис. 1. Оборудование для производства мелких деталей с высокой точностью (общий вид)**

Техническим результатом является повышение качества и скорости вырезания мелких деталей с высокой точностью. Станок имеет следующие составляющие:

1. источник лазерного излучения (рис.2);
2. интерфейс центрального навигационного вычислительного устройства (числового программного управления CNC) (рис.3);
3. блок подачи энергии, блок компьютера;
4. станина (рис.4), на которой установлены стол-планшет и направляющие. На направляющих установлены шаговые двигатели с редуктором ременной передачи (зубчатый ремень, для повышения скорости работы) координаты X и Y. Имеющиеся каретки снабжены выступами и установлены на штанге с зазорами. Механизм для подачи луча позволяет выполнять процессы гравировки и вырезания без привычного скругления под прямым углом очень мелких деталей.



**Рис. 2. Лазерная головка**

Такая конструкция повышает производительность при изготовлении мелких деталей/изделий, уменьшает потери при создании копий и обеспечивает получение при стандартном программном обеспечении компьютера точные формы с учетом размеров детали. В таблице 1 приведена развернутая комплектация станка.



**Рис. 3. Пульт управления лазерной головкой**

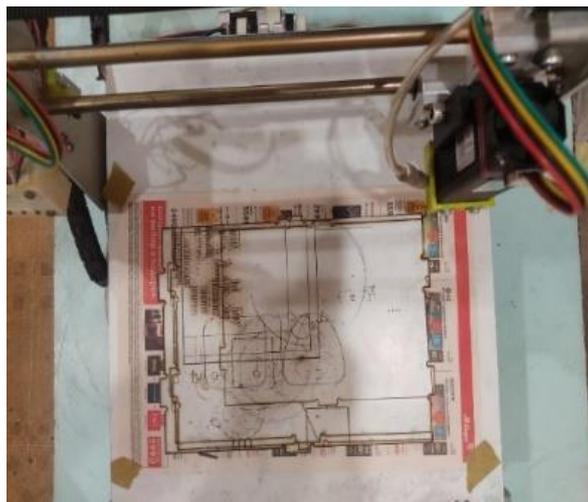


Рис. 4. Вид сверху: направляющие, станина

Таблица 1

Основная комплектация станка

Наименование	Кол-во, шт.	Назначение в мульти-станке
Станина	1	Корпус станка
Рабочее поле	1	Поле для изготовления мелких деталей с высокой точностью
Лазерный модуль (рис. 2)	1	Лазер
LCD дисплей	1	Отображение программы и ход ее реализации
Система контроля	1	Контроль посредством ПО заложенного в ПК
ЧПУ	1	Числовое программное обеспечение деятельности станка
Воздушная система охлаждения	1	Предотвращение от поломки
Оптика (линза)	1	Фокусирование лазерного луча
Блок питания	1	Источник энергии
Редуктор	2	Понижает обороты
Стабилизаторы	1	Стабилизация напряжения
Зубчатый ремень	2	Перемещение лазерного модуля

Продолжение таблицы 1

Шаговые двигатели	2	Вращение редуктора
Драйвер шагового двигателя	2	Управление шаговым двигателем
Понижающий стабилизатор питания	1	Получение стабилизированного напряжения питания
Переключатель кнопочный ON-OFF	1	Включение питания и выключения питания

Предложенный станок имеет следующие преимущества:

1. Обеспечивает точность работ при производстве мелких деталей.
2. Сокращает временной интервал изготовления мелких деталей/изделий, что снижает финансовые затраты, поскольку не требуется использование нескольких станков, т.к. он совмещает в себе несколько станков сразу. В связи с чем, данный станок уникален и эффективен при выполнении мелких деталей/изделий с высокой точностью. В таблице №2 показаны и прокомментированы технические характеристики станка, позволяющие детально оценить его возможности.

**Таблица 2**

**Технические характеристики и преимущества станка**

Модули сменные	Лазерный модуль
	Модуль для графического рисования
	Модуль плоттера
Мощность лазера	2 сменные головки по 20 Вт
Размерность гравировки/вырезания/графопостроения	230 x 270 мм
Подключение к ПК	USB
Разрешение	0,01 мм
Точность позиционирования	0,02 мм
Тип привода	Шаговый мотор с редуктором
Тип охлаждения	Воздушный
Рабочий стол	Сотовый
Материал обработки	Дерево, бумага, пластик, пленка, металл и др.

Продолжение таблицы 2

Скорость	80 мм/с
Смена функционала	Осуществляется посредством замены рабочего модуля (головки) и занимает 48 секунд.
Потребление электроэнергии	Потребляемая мощность 60 Вт, что на 30% меньше лазерного моно-станка. Возможно использовать автономный источник тока 12Вт
Размер	Установка мобильна в сравнении отдельными лазерными станками, плоттерами и графо -построителями. Устройство требует минимум места на рабочем столе (30 x 30 см <sup>2</sup> )
Назначение	Мелкое моделирование; изготовление точных чертежей и макетов; ювелирные работы; изготовление высокоточных штампов; создание мелких фигурок; сувенирная продукция; упаковка
Возможная востребованность	Образование, малый бизнес, техническое конструирование и моделирование летательных аппаратов, робототехника

Данное специальное оборудование способно обеспечить: точность выполнения деталей с минимальной погрешностью, сэкономить время и снизить финансовые и энергетические затраты. Станок прост в управлении и обслуживании. Принципиальным отличием предложенного станка от моно-станков для гравировки и вырезания является комплексный подход и идеальное соответствие заявленным размерам образцов. Аналогов в настоящее время нет. Проект поддержан краевым государственным автономным учреждением «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности».

Заявленная цель и задачи данного проекта достигнуты. Создано оборудование (мульти-станок) для производства мелких деталей с высокой точностью. Предложенный станок может быть внедрен в образовательный процесс в учебных заведениях основного и дополнительного образования, в

авиационной и космической областях, в сфере рекламы и т.д. В перспективе планируется модернизация данного оборудования: доработка автономной вытяжки, увеличение рабочей поверхности до 100 см<sup>2</sup> для одновременного изготовления нескольких деталей, что влечет за собой неизбежное увеличение мощности лазера до 36 Вт.

### Список литературы

1. Лазерные технологии в производстве / Л.А. Закалюкина// Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. – Т. 3. – № 8-2 (19-2). С.169-172.
2. Виды и параметры процесса лазерной резки / Л.А. Закалюкина, В.Я. Баннов // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. – 2016. - № 19. С.163-167
3. Технологии и применение лазерной обработки в современном производстве / Л.А. Закалюкина, С.В. Погодаев, В.Я. Баннов // Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. – 2016. № 1. – С.559-561.

© Д.С. Миронов, Д.С.Миронов, 2023

DOI 10.46916/11122023-6-978-5-00215-179-0

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ  
МАТЕРИАЛОВ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ С ЦЕЛЬЮ  
УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМОБИЛЯ**

**Мужайло Марк Николаевич**

студент

ФГБОУ ВО «Морской государственный  
университет имени адмирала Г.И. Невельского»

**Аннотация:** статья посвящена исследованию перспектив применения новых материалов в автомобилестроении с целью увеличения эффективности автомобилей. В статье указывается потенциальное влияние новых материалов на различные аспекты автомобилестроения, включая снижение веса, улучшение прочности, повышение безопасности. Работа представляет оценку перспективности внедрения новых материалов автомобилестроения, а также обзор использования текущих материалов.

**Ключевые слова:** безопасность, грузоподъемность, новые материалы, автомобилестроение, эффективность автомобиля, исследование материалов, технологии в автопроме, инновации в материаловедении, улучшение автомобильной производительности, инженерные решения, легкие материалы.

**INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF USING NEW  
MATERIALS IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY IN ORDER  
TO INCREASE THE EFFICIENCY OF THE VEHICLE**

**Muzhaylo Mark Nikolaevich**

**Abstract:** The article explores the prospects for the use of new materials in the automotive industry in order to increase the efficiency of vehicles. The paper points out the potential impact of new materials on various aspects of the automotive industry, including weight reduction, strength improvement, and safety enhancement. The paper provides an assessment of the prospective implementation of new materials in the automotive industry as well as an overview of the utilization of current materials.

**Key words:** safety, load capacity, new materials, automotive, vehicle efficiency, materials research, technologies in the automotive industry, innovations in materials science, improving automotive performance, engineering solutions, lightweight materials.

Автомобиль является самым популярным средством передвижения и вторым по транспортировке грузов по всему миру, после морского [1]. Каждая деталь автомобиля, используемая в той или иной отрасли, соответствует стандартам в автомобилестроении в определённой отрасли: в спортивных гоночных автомобилях в производстве кузовов применяют карбон, который является прочным и легким материалом, что помогает увеличить скорость [2]; кузова самосвалов сделаны из стали, так как они способны выдерживать тяжелые нагрузки и пересеченную местность, а также относительно просты в ремонте и обслуживании из-за физических особенностей металла [3].

Материалы, из которых сделаны различные составляющие, могут меняться с развитием химической и металлургической промышленности, что помогает транспорту выполнять свои обязанности лучше. Эффективность транспорта связана с весом, а также с износостойкостью материала. Чем легче автомобиль, тем больше груза можно перевозить, увеличивается скорость и управление, а также наблюдается меньший износ двигателя. Чем прочнее материал, тем выше износостойкость, и тем меньше денег будет уходить на его ремонт. Снижение веса автомобиля является одним из основных средств, доступных для повышения эффективности использования автомобилей.

Стоит сказать, что теоретически более тяжелая машина должна стартовать лучше, потому что она имеет больший вес, давящий на шины. Однако в этой ситуации более легкий автомобиль будет разгоняться лучше, если он сможет эффективно снизить мощность двигателя до земли [4].

Использование материалов в изготовлении кузовов автомобиля зависит от сферы использования транспорта. Конструкция пассажирского транспорта должна обеспечить максимальную безопасность для пассажиров при ДТП. Пассажирский транспорт проходит специальные испытания на безопасность конструкции кузова, а также мягкость материала способствует дополнительной амортизации, что положительно влияет на безопасность при ДТП.

Перед тем как говорить о том, какие материалы можно использовать в различных частях автомобиля в будущем, необходимо описать преимущества и недостатки каждого материала, используемого в автомобилестроении.

Сталь — это один из самых распространенных материалов в автомобилестроении из-за его прочности, доступности и относительно низкой стоимости. К плюсам этого материала можно записать возможность переработки, что влияет не только на экологический след от производства автомобиля, но и на возможность вторичного использования. Однако сталь является коррозионным материалом, а значит, что этот металл требует дополнительной обработки для увеличения времени эксплуатации, например, нанесение защитных покрытий, легирование и т.д. [5].

Вторым металлом, который используется в автомобилестроении, является алюминий. Его основными преимуществами являются легкий вес, высокая прочность, а также устойчивость к коррозии. Из его недостатков можно выделить более высокую стоимость, повышенную сложность в ремонте и восстановлении после повреждений. Алюминий обеспечивает лучшую прочность при меньшей массе по сравнению со сталью, однако его распространённое использование ограничивается высокой стоимостью.

Стоит затронуть магниевые сплавы – эти сплавы обладают еще более низкой плотностью по сравнению со сталью или алюминием, что способствует снижению общей массы автомобиля и улучшению его эффективности, а также повышенную безопасность при авариях из-за своей повышенной упругости. Однако они имеют два существенных недостатка: низкую прочность при высокой температуре и относительно низкую коррозионную стойкость в агрессивной среде. В остальном при комнатной температуре такие сплавы сочетают в себе прочную прочность и пластичность с удовлетворительной коррозионной стойкостью и отличной литейной способностью [6].

Также существуют прочные композитные материалы их преимуществами являются легкий вес, высокая прочность, устойчивость к коррозии, возможность формирования в сложные формы. Карбоновые волокна обеспечивают самое легкое и прочное соотношение по сравнению с другими материалами, но сложности в ремонте и замене, а также высокая стоимость являются ограничивающими факторами в широком применении материалов такого вида. Поэтому он используется в декоративных целях и совсем не используется критических компонентах автомобиля. Однако

исключением является гоночный спорт, где кузова спортивных гоночных автомобилей полностью сделаны из композитных материалов, но и срок использования таких автомобилей куда меньше, чем у массовых автомобилей.

Преимущества новых материалов по сравнению с материалами, которые используются сейчас:

1. Уменьшение веса: новые материалы, такие как карбоновые волокна и магниевые сплавы, обладают высокой прочностью при небольшом весе, что помогает снизить общий вес автомобиля. Это, в свою очередь, улучшает эффективность автомобиля, так как меньший вес требует меньше энергии для движения.

2. Улучшенная жесткость и прочность: новые материалы, например, композитные материалы или алюминиевые сплавы более высокой прочности, могут предоставить более жесткую и прочную структуру автомобиля, что способствует повышению безопасности и маневренности.

3. Большая долговечность: некоторые новые материалы, такие как карбоновые волокна, обладают высокой стойкостью к коррозии и другим повреждениям, что может продлить срок службы автомобиля и снизить затраты на обслуживание и ремонт.

Недостатки новых материалов по сравнению с материалами, которые используются сейчас:

1. Высокая стоимость: новые материалы, такие как карбоновые волокна или некоторые алюминиевые сплавы, обладают более высокой стоимостью производства по сравнению со сталью или обычными алюминиевыми сплавами.

2. Технические ограничения: некоторые новые материалы могут требовать специальных технологий или процессов для их изготовления, что может повлиять на производственные затраты и сложность производства.

3. Ограничения в масштабируемости: внедрение новых материалов в массовое производство автомобилей может быть вызовом из-за ограничений в масштабировании процессов производства или доступности материалов в необходимых объемах.

В целом, использование новых материалов в автомобилестроении может улучшить эффективность автомобиля, но требует балансирования между преимуществами, ограничениями технической реализуемости и стоимостью производства.

Каждый приведенный материал имеет свои неоспоримые преимущества и недостатки, связанные с применением в автомобилестроении. Как было сказано ранее, повышение эффективности напрямую связано с уменьшением массы автомобиля. В целом, можно сказать, что «идеальный» легковой автомобиль с хорошей безопасностью, маневренностью, выглядит так:

Кузов: Комбинация магниевых легких сплавов и углеволокна.

Магниевые сплавы обеспечивают легкость и прочность, а углеволокно добавляет высокую прочность и низкую плотность, что способствует снижению общей массы автомобиля и улучшению эффективности.

Бамперы: Пластик с добавкой прочных композитных материалов.

Пластик обеспечивает легкость, а композиты добавляют прочность. Это позволяет снизить вес автомобиля и увеличить его эффективность, сохраняя при этом необходимую прочность бамперов.

Двигатель: Алюминий.

Алюминий обладает низкой плотностью и высокой прочностью, что позволяет уменьшить вес двигателя и, следовательно, повысить топливную экономичность.

Подвеска: Магниевые сплавы.

Магний обеспечивает сочетание легкости и достаточной прочности, что важно для подвески, улучшая маневренность и общую эффективность автомобиля.

Использование таких материалов обеспечивает оптимальное сочетание прочности, легкости и эффективности. Магниевые сплавы, алюминий, углеволокно и другие инновационные материалы снижают общий вес автомобиля, улучшают топливную экономичность, а также способствуют повышению безопасности при дорожно-транспортных происшествиях за счет высокой упругости и прочности этих материалов. Такой автомобиль станет более эффективным, экологическим и безопасным для водителей и пассажиров.

### Список литературы

1. Global Freight Demand to Triple by 2050 / [Электронный ресурс] // the maritime executive: [сайт]. — URL: <https://www.maritime-executive.com/article/global-freight-demand-to-triple-by-2050> (дата обращения: 18.11.2023).

2. Из чего состоят болиды «Ф-1»? Из углеволокна – на вид как ткань, его пекут в огромных печах и загружают в 3D-принтер / [Электронный ресурс] // sports.ru: [сайт]. — URL: <https://www.sports.ru/tribuna/blogs/fleasy/3115189.html> (дата обращения: 18.11.2023).

3. Из чего делают кузова самосвала / [Электронный ресурс] // Самосвалы24: [сайт]. — URL: <https://samosvali24.ru/iz-chego-delayut-kuzova-samosvala/> (дата обращения: 18.11.2023).

4. Какая часть машины самая тяжелая? / [Электронный ресурс] // BorisMarkin : [сайт]. — URL: <https://borismarkin.ru/kakaia-chast-mashiny-samaia-tiazhelaia> (дата обращения: 18.11.2023).

5. Методы защиты от коррозии в автомобилестроении / [Электронный ресурс] // Drive2: [сайт]. — URL: <https://www.drive2.ru/o/b/563059905657835235/> (дата обращения: 18.11.2023).

6. Магниево-алюминиевые сплавы в автомобилестроении / [Электронный ресурс] // Metal Journal: [сайт]. — URL: <https://www.metaljournal.com.ua/magnesium-alloys-in-cars/> (дата обращения: 18.11.2023).

© М.Н. Мужайло, 2023

УДК 621

**МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ СМАЗОЧНОГО МАТЕРИАЛА  
С СОДЕРЖАНИЕМ ПРИСАДКИ НА ОСНОВЕ НАНО  
ИЗМЕЛЬЧЕННОГО ФТОРОПЛАСТА**

**Муртазов Амир Зайндиевич**

студент

ФГБОУ ВО «Грозненский государственный  
нефтяной технический университет  
имени академика М.Д. Миллионщикова»

**Аннотация:** Одной из целей процесса смазки является предотвращение выхода из строя механизмов трения и износа в машинах и их элементах. Подшипники, которые больше всех подвержены к нагрузкам, часто приходится подвергать приработке на различных рабочих стадиях и т.д. Эта рабочая стадия обычно может состоять из высокого коэффициента трения и значительных потерь на износ. Эти факторы приводят к нежелательным ситуациям, таким как, потеря энергии, выхода из строя элементов машины, сокращение срока службы машины и т.д.

В машиностроении часто используется жидкая смазка для минимизации трения. Даже в присутствии смазки легко может возникнуть металлический контакт между поверхностями скольжения. При приработке толщина масляной пленки может быть настолько тонкой, что возникает контакт на вершинах неровностей, что увеличивает как коэффициент трения, так и износ [1].

Целью данной работы является изучение метода получения высокоэффективного смазочного материала на основе присадки, полученной из нано измельченного фторопласта. В этом исследовании полностью разработан процесс получения высокоэффективного смазывающего материала для механизмов, испытывающих высокие динамические нагрузки. В качестве экспериментального масла использовался минеральное базовое трансмиссионное масло 75W-90 GL-1, предназначенное для использования в механических коробках передач, и присадочный материал, нано измельченный фторопласт в количестве 3% от объема масла.

**Ключевые слова:** смазка, присадки, трение, износ, масла.

## METHOD FOR OBTAINING LUBRICANT WITH AN ADDITIVE CONTENT BASED ON NANO GRINDED PTFE

**Murtazov Amir Zaindievich**

**Abstract:** One of the goals of the lubrication process is to prevent the failure of friction and wear mechanisms in machines and their components. Bearings that are most susceptible to loads often have to be run-in at various operating stages, etc. This working stage can usually consist of a high coefficient of friction and significant wear losses. These factors lead to undesirable situations, such as loss of energy, failure of machine elements, shortening the service life of the machine, etc.

In mechanical engineering, liquid lubricant is often used to minimize friction. Even in the presence of grease, metallic contact between the sliding surfaces can easily occur. During running-in, the thickness of the oil film can be so thin that contact occurs at the tops of the irregularities, which increases both the coefficient of friction and wear.

The purpose of this work is to study the method of obtaining a highly effective lubricant based on an additive obtained from nano-crushed fluoroplast. In this study, the process of obtaining a highly efficient lubricant for mechanisms experiencing high dynamic loads has been fully developed. As an experimental oil, the mineral base transmission oil 75W-90 GL-1, intended for use in manual transmissions, and an additive material, nano-crushed fluoroplast in an amount of 3% of the oil volume, were used.

**Key words:** lubricants, additives, friction, wear, oils.

### **Актуальность исследования**

Одной из целей процесса смазки является предотвращение выхода из строя механизмов трения и износа в машинах и их элементах. Подшипники, которые больше всех подвержены к нагрузкам, часто приходится подвергать приработке на различных рабочих стадиях и т.д. Эта рабочая стадия обычно может состоять из высокого коэффициента трения и значительных потерь на износ. Эти факторы приводят к нежелательным ситуациям, таким как, потеря энергии, выхода из строя элементов машины, сокращение срока службы машины и т.д.

В машиностроении часто используется жидкая смазка для минимизации трения. Даже в присутствии смазки легко может возникнуть металлический контакт между поверхностями скольжения. При приработке толщина масляной пленки может быть настолько тонкой, что возникает контакт на вершинах неровностей, что увеличивает как коэффициент трения, так и износ [2].

Во время приработки трение и износ между двумя шероховатыми поверхностями значительно изменяются с течением времени. При правильном выборе исходной шероховатости трущихся поверхностей приработка в конечном итоге выходит на установившийся режим. На этом последнем этапе трущиеся поверхности более гладкие, а скорость их износа низкая и постоянная. Получается, неправильный выбор шероховатости может привести к быстрому износу трущихся поверхностей. Механизм сглаживания поверхностей при приработке следует анализировать с точки зрения износа выступов и заполнения впадин поверхности продуктами износа. Смазка играет важную роль в предотвращении повреждения поверхности во время приработки [3].

Во время пуска может не хватать масла, потому что во многих машинах насос приводится в движение валом; таким образом, в течение первых нескольких оборотов подшипнику, возможно, придется работать на масле, оставшемся за счет капиллярного эффекта от предыдущей работы. Если двигатель холодный, смазки обычно достаточно. Однако повторные запуски в горячем состоянии могут привести к чрезмерному износу.

Присадки широко используются в смазочных материалах для улучшения их смазывающих свойств. Одна из их функций заключается в усилении за счет механизма гидродинамики увеличения толщины, полученной защитной смазочной пленки. Однако другой важной функцией добавки является формирование или улучшение за счет химической или физической активности пограничного слоя на противоположных поверхностях: это действует как для защиты поверхностей от разрушения, так и, что наиболее важно, для уменьшения сдвига или сила трения, необходимая для их скольжения друг по другу [4].

Различные типы присадок к маслам уже коммерциализированы на мировом рынке. В смазку в небольшом количестве (3 или 5% по объему) добавляют фортификаторы масла. По факту это должно было приводить к увеличению механического КПД двигателя, несущей способности

испытательных стендов двигателей и ходовых качеств автомобилей, тем самым обеспечивая лучшую экономию топлива. Некоторые производители решительно заявляют, что их продукт продлевает срок службы оборудования более чем в два раза по сравнению с обычным сроком службы, устраняет износ при пуске всухую, предотвращая контакт металла с металлом при первом запуске двигателя, предотвращая образование шлама и нагара за счет снижения температуры и нейтрализации кислотных примесей масла. Однако в условиях реальной эксплуатации машин и механизмов мы не наблюдаем достаточно, ярко выраженного эффекта.

### **Методы исследования**

В целях достижения эффективных показателей, в данной работе был экспериментально получен смазочный материал с использованием базового трансмиссионного масла 75W-90 GL-1 (рис. 1), предназначенного для использования в механических коробках передач, с добавлением присадки на основе нано измельченного фторопласта (3%) (рис.2), в лабораторных условиях.

Трансмиссионные масла представляют собой базовые масла, легированные различными функциональными присадками. В качестве базовых компонентов используют минеральные, частично или полностью синтетические масла. В агрегатах трансмиссий смазочное масло является неотъемлемым элементом конструкции. В основе любого трансмиссионного масла лежит база, задающая его основные характеристики, которые уже корректируются или улучшаются пакетом присадок. Базовые масла на основе эстеров или полиальфаолефинов, а также полученные методом гидрокрекинга нефти, имеют наиболее стабильное качество и позволяют создавать продукцию с высоким ресурсом: пакет присадок, неизбежно стареющих и разрушающихся в процессе эксплуатации, требуется вводить в меньшем объеме. Основные свойства масла можно «запрограммировать» в составе самой базы, благодаря чему синтетические трансмиссионные масла по совокупности эксплуатационных свойств принято считать наилучшими [5].

Масла категории GL-1 имеют в своем составе минимальный пакет присадок и могут работать только в малонагруженных трансмиссиях, не оснащенных синхронизаторами. Мы выбрали этот тип масла, потому что в его состав включен минимальный пакет присадок, что является для нашего исследования наиболее приемлемым вариантом.



**Рис. 1 Базовое масло категории G-1**



**Рис. 2. Нано измельченный фторопласт**

Исследуемый образец масла с добавлением 3-4% нано измельченного фторопласта, перемешивали на лабораторной мешалке RW47 Digital Package при оборотах 50-60 об/мин, при температуре  $t = 25^{\circ}\text{C}$ , на протяжении 15 минут. Получили следующий образец с небольшим изменением цвета (рис. 3)



**Рис. 3 Базовое масло категории G-1 с нано измельченного фторопласта**

### **Заключение**

Полученное масло подвергалось к замерам различных параметров. Определялось вязкость полученной смеси, которое составило  $11,3 \text{ мм}^2 / \text{с}$ . В связи с тем, что фторопласт обладает хорошими антифрикционными свойствами, содержание этого вещества в разрабатываемом веществе должно дать положительный эффект. Добавки уменьшают трение в нагруженных узлах. Повышается КПД двигателя, замедляется износ поверхности. В стандартных маслах в качестве антифрикционных присадок используют органические вещества, растворимые в базовом масле, а также мелкодисперсные минеральные компоненты: коллоидальный графит, дисульфид молибдена, политетрафторэтилен.

### **Список литературы**

1. Денисова Н.Е., Литвинов А.Н. Выбор смазочных материалов для типовых узлов и механизмов изделий машиностроения: Учебное пособие. - Пенза: Изд-во ПГУ, 1998
2. Abdel-Azim A-AA, Nassar A.M, Ahmed N.S, Kamal R.S (2009) Multifunctional additives viscosity index improvers, pour point depressants and

dispersants for lube oil. Petrol Sci Technol 27

3. Топлива, смазочные материалы и технические жидкости. Ассортимент и применение: Справочник; Под ред. В.М. Школьникова. - М.: Изд. Центр «Техинформ», 1999

4. Nassar A.M, Ahmed N.S, Abdel Aziz K.I, El-Kafrawy A.F, Abdel-Azim A-A.A (2006) Synthesis and evaluation of detergent/dispersant additives from polyisobutylene succinimides. Int J Polym Mater 55

5. Трансмиссионные масла. Пластичные смазки / Р.Балтенас, А.С. Сафонов, А.И. Ушаков, В. Шергалис, СПб: ООО «Издательство ДНК», 2001

© А.З. Муртазов, 2023

## ИССЛЕДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЗАКВАСОК ДЛЯ ВЫПЕЧКИ ПОЛЕЗНОГО ХЛЕБА

**Купеева Лидия Ахсаровна**

студент

Научный руководитель: **Гаглыева Таира Таурбековна**

преподаватель

ГАПОУ «Северо-Осетинский государственный  
торгово-экономический колледж»

**Аннотация:** в статье раскрывается тема употребления в пищу хлеба на закваске с различными натуральными различными добавками. Также дано описание видов муки, которые чаще всего используются в производстве хлеба.

**Ключевые слова:** хлеб, закваска, мука, растительные добавки.

## RESEARCH AND TECHNOLOGY OF MAKING STARTER CULTURES FOR BAKING HEALTHY BREAD

**Kupeeva Lidiya Akhsarovna**

Scientific supervisor: **Gagloeva Taira Taurbekovna**

**Abstract:** the article reveals the topic of eating sourdough bread with various natural various additives. A description of the types of flour that are most often used in bread production is also given.

**Key words:** bread, sourdough, flour, vegetable additives.

Нами была проведена научно-исследовательская работа, целью которой являлась разработка изделия, профилактического и лечебного назначения направлена на оздоровление детского и взрослого населения для повышения качества хлеба, улучшения его питательной ценности и расширения ассортимента диетического хлеба с натуральными добавками растительного происхождения.

Для организма человека необходимо около 30 химических элементов, без которых он не может нормально существовать. Эти элементы называют жизненно необходимыми или микроэлементами. Это Al, Fe, Cu, Mn, Zn, Mo,

Со, I и многие другие, содержащиеся в организмах в низких концентрациях. Микроэлементы входят в состав ряда ферментов, витаминов, гормонов, дыхательных пигментов.

Основной продукт, который чаще всего употребляют люди – это хлеб. Мука, из которой изготавливается хлеб, содержит огромное количество витаминов, макро- и микроэлементов. Среди витаминов в муке присутствуют: холин, витамины группы В (В1,В2,В5,В6,В9), витамин РР, Е, Н.

Среди макро и микроэлементов в муке присутствуют: кальций, калий, натрий, магний, железо, фосфор, хлор, алюминий, титан, никель, олово, йод, медь, хром, молибден, цинк, бор, селен и другие.

### **Мука, её виды и польза для организма человека**

Тенденция к правильному питанию, государственная политика в области здорового питания всё больше склоняет людей к отказу от мучного. Бытует мнение, что мучное и здоровое тело несовместимы. Сейчас существует много различных видов муки, таких как мука из ядер абрикосовых косточек, кокосовая мука, мука из виноградных косточек и т.д. Особый акцент хотим сделать на полбяной и цельнозерновой муке.

#### **Цельнозерновая мука**

В отличие от муки тонкого помола, в ней содержится большое количество витаминов, микро- и макроэлементов. Она улучшает перистальтику в кишечнике, благоприятно сказывается на сердечно-сосудистой, нервной системах, выводит холестерин, улучшает состояние кожи и волос, снижает и нормализует уровень сахара, улучшает работу иммунной системы и т.д.

Регулярное включение в меню продуктов, изготовленных из цельнозерновой муки, предупреждает дефицит: витамина Е, кальция, калия, магния, витаминов группы В, железа, фосфора, меди, никотиновой кислоты (РР).

#### **Полбяная мука**

Мука из полбы - это цельнозерновой помол одноименного злака, особого вида пшеницы, считающегося прародителем всех современных сортов. Отличие — более твердая оболочка зерен и колос бурого или красноватого оттенка. При обмолоте зерен пленки не удаляются, поэтому выпечка, изготовленная из этого продукта, быстро черствеет.

### **Полезьа муки из полбы:**

1. Создает благоприятные условия для повышения активности лакто- и бифидобактерий. Нормализует работу кишечника, препятствует развитию запоров.

2. Помогает справиться с эмоциональными нагрузками и восстановиться после физических нагрузок.

3. Уменьшает риск развития анемии, снижает артериальное давление.

**Мука виноградной косточки** – содержит сильнейшие антиоксиданты (токоферол и витамин С), витамины группы В минералы.

Не содержит глютен – аллерген, содержащийся в пшенице, ржи и перловке. Идеально подходит для людей, избегающих глютен или имеющих чувствительность к нему.

### **Кокосовая мука**

Использование в рационе кокосовой муки с каждым годом становится все популярней. Она богата витаминами и минералами, приятна на вкус, поэтому не вызывает сложностей при использовании в кулинарии.

Чрезмерное присутствие в рационе может спровоцировать дискомфортные ощущения в желудочно-кишечном тракте, так как продукт содержит много клетчатки.

### **Заключение**

В результате исследовательской деятельности нами была проведена работа:

1. По изучению специальной литературы и интернет-источников по вопросам об истории возникновения полбяной муки и заквасок
2. По созданию рецептуры хлеба из цельнозерновой полбяной муки
3. По созданию заквасок на сыворотке разной консистенции
4. По проведению химического анализа, с целью выявления наличия полезных веществ в составе полбяного хлеба, который проводился на факультете биотехнологии ГГАУ.

### **Список литературы**

1. [https://detdom-vidnoe.ru/for\\_parents/6085.php](https://detdom-vidnoe.ru/for_parents/6085.php)
2. <https://foodandhealth.ru/muchnye-izdeliya/rzhanoy-hleb/>
3. [rum.ru/2021/article/2018027289](http://rum.ru/2021/article/2018027289)
4. <https://foodandhealth.ru/muchnye-izdeliya/rzhanoy-hleb/>

5. <https://fitparade.ru/blog/kakaya-muka-schitaetsya-samoy-poleznoy-dlya-zdorovya-cheloveka-a-kakaya-prineset-vred/>
6. <https://yummybook.ru/blog/post/celnozernovaa-muka-zalog-zdorova>
7. <https://sshleb.info/istoriya-hleba-na-zakvaske/>
8. <https://tayni.su/istoriya-bezdrozhzhevogo-hleba.html>
9. Энциклопедия хлеба -Эрик Кайзер (2018г) 303 стр.
10. Ремесленный хлеб и сдоба на закваске - Войнова О.А. (2023г) 68 с.

© Л.А. Купеева, 2023

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ  
ОБРАБОТКИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ**

**Валиев Динар Зиннурович**

магистрант гр. 03-318

Научный руководитель: **Кемалов Руслан Алимович**

к.т.н., доцент

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)

федеральный университет»

**Аннотация:** Исследовано влияние ультразвуковой обработки на вязкостно-температурные свойства нефти и нефтепродуктов. Целью работы являлось изучение влияния ультразвукового поля на физико-химические свойства и на групповой состав углеводородов. Основная задача заключалась в установлении закономерности изменения свойств и состава углеводородов после акустического воздействия. Эффективность ультразвуковой обработки зависит от группового состава и времени обработки. Ультразвуковая обработка малопарафинистых нефтей с высоким содержанием смол и асфальтенов приводит к существенному снижению вязкости и температуры застывания, а эффективность ультразвуковой обработки возрастает с увеличением времени обработки.

**Ключевые слова:** ультразвуковая обработка, нефть, нефтяная дисперсная система, асфальтены, парафины, напряжение сдвига, скорость сдвига, динамическая вязкость, температура застывания.

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ULTRASONIC  
TREATMENT ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES  
OF PETROLEUM AND PETROLEUM PRODUCTS**

**Valiev Dinar Zinnurovich**

master's student gr.03-318

Scientific supervisor: **Kemalov Ruslan Alimovich**

PhD, Associate Professor

Kazan (Volga Region) Federal University

**Abstract:** The effect of ultrasonic treatment on the viscosity-temperature properties of oil and petroleum products has been studied. The aim of the work was to study the effect of the ultrasonic field on the physico-chemical properties and on the group composition of hydrocarbons. The main task was to establish the regularity of changes in the properties and composition of hydrocarbons after acoustic exposure. The effectiveness of ultrasonic treatment depends on the group composition and processing time. Ultrasonic treatment of low-paraffinic oils with a high content of resins and asphaltenes leads to a significant decrease in viscosity and pour point, and the effectiveness of ultrasonic treatment increases with increasing processing time.

**Keywords:** ultrasonic treatment, oil, oil dispersion system, asphaltenes, paraffins, shear stress, shear rate, dynamic viscosity, pour point.

### **Введение**

В настоящее время, оценивая перспективы нефтедобычи в мире, можно констатировать, что эпоха дешевой и легко добываемой нефти подошла к концу. При этом мировые ресурсы тяжелой и вязкой нефти оцениваются в 700 млрд т, что сопоставимо с мировыми запасами обычной нефти. При достижении критической концентрации смолисто-асфальтеновых компонентов в нефти происходит резкое изменение реологических свойств и в значительной степени начинают проявляться структурно-механические свойства, что объясняется межмолекулярными взаимодействиями смолисто-асфальтеновых компонентов со всеми молекулами дисперсионной среды. Механизмы структурообразования нефтяных систем под действием внешних факторов и взаимосвязь между структурообразованием и реологическими свойствами активно обсуждаются. Обосновывается прямая связь между условиями образования и разрушения надмолекулярных структур (ассоциатов, мицелл и др.) в нефтяных дисперсных системах и поведением смолисто-асфальтеновых компонентов в процессах подготовки, транспортировки и переработки вязкостные масла [1, с. 3].

Для преодоления трудностей, возникающих при добыче и транспортировке проблемных нефтей, применяются различные методы воздействия, в том числе термические, механические, химические, физические и акустические. Эффективным методом интенсификации химических процессов в жидкостях является кавитационная обработка.

Предобработка сырой нефти в ультразвуковом и электрическом полях с целью обессоливания и обезвоживания более эффективна для агломерации частиц воды по сравнению с обработкой только в электрическом поле. В работе экспериментально доказана возможность снижения вязкости индустриального масла за счет использования энергии ультразвука, вырабатываемой в длинных каналах малого диаметра [2, с. 454]. Изучение влияния ультразвуковых волн разной частоты и мощности на изменение вязкости показало, что во всех экспериментах вязкость уменьшалась. В работе были исследованы изменения реологических характеристик различных образцов сырой нефти после ультразвукового облучения при разных режимах работы и разных скоростях сдвига. Установлено, что после ультразвуковой обработки течение нефти носит псевдопластический характер и происходит разложение высокомолекулярных компонентов через определенный интервал времени обработки.

Парафинистые и высокопарафинистые нефтяные системы теряют текучесть уже при положительных температурах в результате кристаллизации парафиновых углеводородов [3, с. 191].

В настоящее время довольно широко исследуется возможность применения ультразвуковой обработки для нужд нефтяной отрасли.

Основные физико-химические и химические эффекты, которые возникают в жидкости под действием акустических полей, связывают с кавитацией [4, с.38], [5, с. 98].

Характерной особенностью ультразвуковой кавитации является локальное концентрирование относительно невысокой средней энергии акустического поля в очень малых объемах, что приводит к созданию исключительно высоких плотностей энергии.

Исследования показали, что в ультразвуковом поле значительно увеличиваются скорости реакций не только в водных, но и в органических средах, повышается их селективность (пиролиз углеводородов, окисление альдегидов и спиртов, реакции алкилгалогенидов, алкилирование и т.д.)

В работе [6, с. 112] на примере декана установлено, что ультразвуковое воздействие приводит к разрыву молекулярных связей с последующей рекомбинацией разнообразных радикалов. Хроматографический анализ показал наличие в газовой фазе новых продуктов, причем водород представлен максимально.

Акустические воздействия на дисперсные системы приводят к структурным превращениям компонентов дисперсной фазы, изменению размеров ассоциатов, степени дисперсности и широко используются для подготовки нефтей к транспортировке и переработке.

Ультразвуковая обработка (УЗО) нефтей и нефтяных фракций позволяет эффективно влиять на их реологические свойства и фракционный состав [7, с. 22].

В настоящее время проводятся многочисленные исследования, направленные на изучение влияния ультразвукового воздействия на вязкостно-температурные свойства нефтей. Результаты этих воздействий неоднозначны и не всегда объяснимы в связи со сложностью объекта.

### **Материалы и методы исследования**

В ходе работы были использованы термостат ЛТН-3, дистиллированная вода, термометр типа ТЛ-4 (диапазон от 0 до 50), секундомер и вискозиметр типа ВПЖ-4 (Пинкевича), ультразвуковой процессор UP200H (рис.1)

Подготовка термостата и вискозиметров к анализу:

#### **Термостат.**

- 1) Нагреваем баню в термостате ( $40^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ )
- 2) Подбираем вискозиметр (для определения используем два вискозиметра)
- 3) Время истечения нефтепродукта не менее 200 секунд;

#### **Метод подбора вискозиметра.**

Предполагаемую вязкость индустриального масла делим на постоянную вискозиметра; (постоянная вискозиметра 0,1001)

#### **Подготовка вискозиметра.**

Вискозиметр периодически промывают очищающим растворителем несколько часов, чтобы удалить остаточные следы органических отложений, затем тщательно ополаскивают водой, осушающим растворителем и сушат отфильтрованным сухим воздухом или под вакуумом. Отложения неорганических веществ удаляют соляной кислотой перед промывкой хромовой смесью, особенно если предполагается присутствие солей бария.



**Рис. 1. Ультразвуковой процессор UP200H**

### Результаты

Результаты определения кинематической вязкости при 40°C (наименование нефтепродукта – масло промышленное) представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

### Результаты кинематической вязкости промышленного масла при 40°C

Фактические данные	
До обработки ультразвуком	После обработки ультразвуком
Определение кинематической вязкости (V)	Определение кинематической вязкости (V)
$t_{11} = 422$ сек.	$t_{11} = 412,8$ сек.
$t_{12} = 421,6$ сек	$t_{12} = 412,4$ сек
$d_1 = (422 + 421,6) / 2 * 0,0013 = 0,96 \geq 0,4$	$d_1 = (412,8 + 412,4) / 2 * 0,0013 = 0,54 \geq 0,4$
$t_1 = (422 + 421,6) / 2 = 421,8$ сек	$t_1 = (412,8 + 412,4) / 2 = 412,6$ сек
$v_1 = 421,8 * 0,1001 = 42,22 \text{ мм}^2/\text{с}$	$v_1 = 412,6 * 0,1001 = 41,30 \text{ мм}^2/\text{с}$

### Дискуссия

Применение ультразвуковой обработки разрывает высокомолекулярные молекулы, как линейного строения, так и углеводороды, имеющие длинные боковые цепи. В результате в такой системе образуются свободные радикалы с различными молекулярными массами и строениями. Стоит отметить, что ультразвуковая обработка промышленных масел по мере их утяжеления менее эффективна.

Экспериментально доказана возможность снижения вязкости индустриального масла за счет использования энергии ультразвука, вырабатываемой в длинных каналах малого диаметра. Изучение влияния ультразвуковых волн разной частоты и мощности на изменение вязкости показало, что во всех экспериментах вязкость уменьшалась. В работе были исследованы изменения реологических характеристик различных образцов сырой нефти после ультразвукового облучения при разных режимах работы и разных скоростях сдвига. Установлено, что после ультразвуковой обработки течение нефти носит псевдопластический характер и происходит разложение высокомолекулярных компонентов через определенный интервал времени обработки.

### **Заключение (Conclusions)**

На основе приведенных исследований был сделан вывод, что обработка индустриального масла марки И20а, ультразвуком интенсивностью 24 кГц в течение 1 минуты, позволяет изменить качественные показатели, увеличивает содержание сухих веществ и коэффициент кинематической вязкости. Анализ работ показал, что ультразвуковая обработка оказывает существенное влияние на дисперсное строение нефтепродуктов. В случае повышенного содержания смол наблюдается эффективное долговременное снижение вязкости за счет разрушения структуры асфальтенового ядра дисперсной фазы. Доказано, что ультразвуковая обработка приводит к возрастанию структурной вязкости в несколько раз. Также ультразвук оказывает существенное влияние на реологию нефтей. Установлено, что комплексное воздействие ультразвуковых колебаний приводит к более значительному уменьшению динамической вязкости. Оценку механической стабильности загущенных масел проводят при воздействии ультразвука по ГОСТ 6794 и ASTM D 2603. Также обработка УЗО улучшает текучесть, смазочную способность, снижается температура застывания масла.

Список литературы

1. Волкова Г. И., Прозорова И. В., Ануфриев Р. В., Юдина Н. В., Муллакаев М. С., Абрамов В. О. Ультразвуковая обработка нефтей для улучшения вязкостнотемпературных характеристик [Текст] / Г. И. Волкова, И. В. Прозорова, Р. В. Ануфриев, Н. В. Юдина, М. С. Муллакаев, В. О. Абрамов // Нефтепереработка и нефтехимия, 2012.– №2.– С.3–6.

2. Ануфриев Р. В., Волкова Г. И., Юдина Н. В. Влияние ультразвука на состав и свойства парафинистой высокосмолистой нефти [Текст] / Р. В. Ануфриев, Г. И. Волкова, Н. В. Юдина // Нефтехимия. – 2016. – Т. 56, № 5. – С. 454–460.

3. Павлов М. В. Экспериментальные исследования по применению ультразвука для разрушения АСПО при трубопроводном транспорте нефти [Текст] / М. В. Павлов // Трубопроводный транспорт – 2016 : матер. XI Междунар. учеб.- науч.-практ. конф. – Уфа, 2016. – С. 191–193.

4. Нелюбов Д. В., Семихина Л. П., Федорец А. А. Исследование реологических и низкотемпературных свойств модельных растворов твердых компонентов нефти [Текст] / Д. В. Нелюбов, Л. П. Семихина, А. А. Федорец // Вестник ТюмГУ. – 2015. – Т. 1, № 2. – С. 38–49.

5. Муравьев И. М. О некоторых методах борьбы с отложениями парафина в трубах [Текст] / И. М. Муравьев // Разработка и эксплуатация месторождений нефти и газа / И. М. Муравьев. – М., 1964. – Вып. 48.

6. Хмелев В. Н., Леонов Г. В., Барсуков Р. В., Цыганок С. Н., Шалунов А. В. Ультразвуковые многофункциональные и специализированные аппараты для интенсификации технологических процессов в промышленности, сельском и домашнем хозяйстве [Текст] / В. Н. Хмелев, Г. В. Леонов, Р. В. Барсуков, С. Н. Цыганок // Барнаул: АлтГТУ, 2007. – 400 с.

7. Промтов М. А., Авсеев А. С. Импульсные технологии переработки нефти и нефтепродуктов [Текст] / М.А. Промтов, А. С. Авсеев // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2007. – № 6. – С. 22–24.

**СЕКЦИЯ  
БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

УДК 581

**ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА  
ФАВАСЕАЕ ВО ФЛОРЕ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**Бакашева Шукран Магамедовна**

студент

**Ирисханова Зазу Имрановна**

канд. биол. наук, доцент, заведующий кафедрой

ботаники, зоологии и биоэкологии

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный  
университет имени А.А. Кадырова»

**Аннотация:** В статье представлены результаты ряда флористических анализов (систематический, биоморфологический, географический и эколого-ценотический) лекарственных растений семейства Fabaceae во флоре Чеченской Республики.

**Ключевые слова:** анализ, биоморфа, флороценоэлемент, географический элемент, семейство Fabaceae, лекарственные растения.

**MEDICINAL PLANTS OF THE FAMILY FABACEAE  
IN THE FLORA OF THE CHECHEN REPUBLIC**

**Bakasheva Shukran Magamedovna**

Student

**Iriskhanova Zazu Imranovna**

Candidate of Biology, Associate Professor

Head of the Department "Botany, Zoology and Bioecology"

FSBEI HE "Chechen State University named after A.A. Kadyrov"

**Abstract:** The article presents the results of a number of floristic analyzes (systematic, biomorphological, geographical and ecological-coenotic) of medicinal plants of the Fabaceae family in the flora of the Chechen Republic.

**Key words:** analysis, biomorph, florocene element, geographical element, Fabaceae family, medicinal plants.

**Введение.** Для растительного покрова Восточного Кавказа, наряду с оригинальностью и богатством флоры, характерна чётко выраженная поясность распространения растительности. Выделяется семь поясов: полупустынный, степной, лесной, пояс ореоксерофитов, субальпийский, альпийский и нивальный (Галушко, 1975).

Лекарственные растения служат сырьем при изготовлении лекарственных препаратов. Целебные свойства растений обусловлены их химическим составом, включающие биологически активные вещества (алкалоиды, гликозиды, фенольные соединения, дубильные вещества). Несмотря на возможность лабораторного получения этих соединений, использование растений в качестве лекарственного сырья остается актуальным.

Преимущество растительного сырья заключается в малой токсичности препаратов на их основе, а также в возможности их длительного применения без чрезмерных побочных эффектов [9].

На территории Чеченской Республики известно 153 вид растений, принадлежащих семейству Fabaceae[8].

**Методы исследования.** Данные исследования проведены на анализе полевых исследований и наблюдений авторов. Использованы маршрутно-геоботанические, маршрутно-флористические методы и метод гербаризации.

**Результаты исследования.** В результате исследования выявлено 16 лекарственных растений семейства *Fabaceae*, относящихся к 11 родам во флоре Чеченской Республики.

Таблица 1

**Таксономическая структура лекарственных растений семейства *Fabaceae* во флоре Чеченской Республики**

№	Название вида	Биоморфа	Флоро-ценоелемент	Геоэлемент
1.	<i>Alhagi pseudalchagi</i> (Bieb.) Fisch. – Верблюжья колючка обыкновенная	Ch	ST	Ирано-Туранский
2.	<i>Anthyllis macrocephala</i> Wend. – Язвенник крупноголовый	НК	ST	Европейский
3.	<i>Asrtagalus glycyphyllos</i> L. – Астрагал сладколистный	НК	S	Европейский

Продолжение таблицы 1

4.	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L. – Солодка голая	НК	ST	Общедревнесредиземноморский
5.	<i>Lathyrus pratensis</i> L. – Чина луговая	НК	Pa	Палеарктический
6.	<i>Lathyrus sylvestris</i> L. – Чина лесная	НК	S	Европейский
7.	<i>Lotus corniculatus</i> L. – Лядвенец рогатый	НК	ST	Палеарктический
8.	<i>Lotus tenuis</i> Waldst. et Kit. – Лядвенец тонкий	НК	Aa	Субсредиземноморский
9.	<i>Medicago sativa</i> L. – Люцерна посевная	НК	Pa, ST	Голарктический
10.	<i>Melilotus albus</i> Medik. – Донник белый	НК	Rb	Палеарктический
11.	<i>Melilotus officinalis</i> Pall. – Донник лекарственный	НК	Rb	Палеарктический
12.	<i>Ononis sarrvensis</i> L. – Стальник пашенный	НК	Pa	Евро-Сибирский
13.	<i>Trifolium hybridum</i> L. – Клевер гибридный	НК	Pa	Европейский
14.	<i>Trifolium medium</i> L. – Клевер средний	НК	Pa, Pb	Палеарктический
15.	<i>Trifolium repens</i> L. – Клевер ползучий	НК	Pa, Rb	Палеарктический
16.	<i>Vicia cracca</i> L. – Горошек мышиный	НК	Pa	Палеарктический

Примечание:

Биоморфа: гемикриптофиты (НК), хамефиты (Ch).

Флороценоэлементы: ST – степной, S – лесной, Pa – равнинный, Pb – субальпийский, Rb – рудеральный, Aa – гигрофильный.

Наиболее объективной для биоморфологического анализа является система «биологических типов» Кристена Раункиера (1934), основанная на расположении почек возобновления над уровнем почвы и их защиты от холода зимой и жары и сухости летом.[5] Лекарственные виды семейства *Fabaceae* по системе К. Раункиера представлены пятью жизненными формами: гемикриптофитами, хамефитами, фанерофитами, микро- и мезофанерофитами.

**Гемикриптофиты** представлены 15 видами: *Anthyllis macrocephala* Wend. – Язвенник крупноголовый, *Asrtagalus glycyphyllos* L. – Астрагал сладколистный, *Glycyrrhiza glabra* L. – Солодка голая, *Lathyrus pratensis* L. – Чина луговая, *L. sylvestris* L. – Ч. лесная, *Lotus corniculatus* L. – Лядвенец рогатый, *L. tenuis* Waldst. et Kit. – Л. тонкий, *Medicago sativa* L. – Люцерна посевная, *Melilotus albus* Medik. – Донник белый, *M. officinalis* Pall. – Д. лекарственный, *Ononi sarvensis* L. – Стальник пашенный, *Trifolium hybridum* L. – Клевер гибридный, *T. medium* L. – К. средний, *T. repens* L. – К. ползучий, *Vicia cracca* L. – Горошек мышиный.

**Хамефиты** представлены 1 видом: *Alhagi pseudalchagi* (Bieb.) Fisch. – Верблюжья колючка обыкновенная



**Рис. 1. Биоморфологический анализ лекарственных растений семейства *Fabaceae* во флоре Чеченской Республики**

По результатам эколого-ценотического анализа выделено 19 флороценоэлемента. Принадлежность какого-либо вида к определённому фитоценозу не всегда бывает строгой, многие виды могут обитать в разных растительных группировках [5].

**Степных флороценоэлементов** насчитывается 5 видов: *Alhagi pseudalchagi* (Bieb.) Fisch. – Верблюжья колючка обыкновенная, *Anthyllis macrocephala* Wend. – Язвенник крупноголовый, *Glycyrrhiza glabra* L. – Солодка голая, *Lotus corniculatus* L. – Лядвенец рогатый, *Medicago sativa* L. – Люцерна посевная.

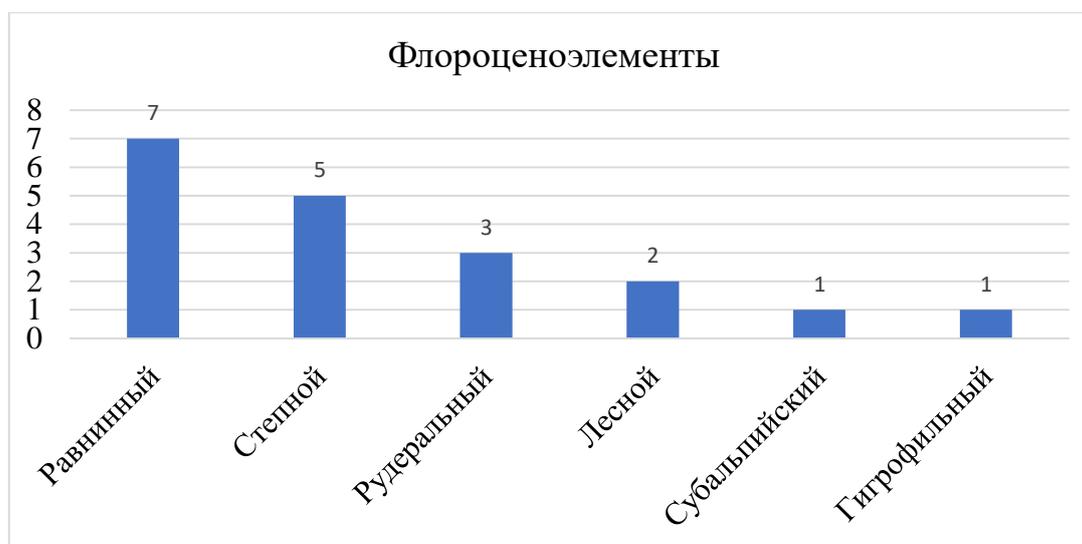
**Лесных флороценоэлементов** насчитывается 2 вида: *Asrtagalus glycyphyllos* L. – Астрагал сладколистный, *Lathyrus sylvestris* L. – Чина лесная.

**Равнинные флороценоэлементы** представлены 7 видами: *Lathyrus pratensis* L. – Чина луговая, *Medicago sativa* L. – Люцерна посевная, *Ononis sarvensis* L. – Стальник пашенный, *Trifolium hybridum* L. – Клевер гибридный, *T. medium* L. – К. средний, *T. repens* L. – К. ползучий, *Vicia cracca* L. – Горошек мышиный.

**Рудеральные флороценоэлементы** представлены 3 видами: *Melilotus albus* Medik. – Донник белый, *M. officinalis* Pall. – Д. лекарственный, *Trifolium repens* L. – Клевер ползучий.

**Субальпийские флороценоэлементы** представлены 1 видом: *Trifolium medium* L. – Клевер средний

**Гигрофильные флороценоэлементы** представлены 1 видом: *Lotus tenuis* Waldst. et Kit. – Лядвенец тонкий



**Рис. 2. Эколого-ценотический анализ лекарственных растений семейства *Fabaceae* во флоре Чеченской Республики**

Географический анализ подразумевает составление спектра географических элементов исследуемой флоры. В основу классификации географических элементов положен принцип соотношения ареала каждого вида к системе выделов природного, комплексного ботанико-географического районирования Земли [5]. В ходе исследования выделено 7 географических элементов.

**Европейский** геоэлемент представлен 4 видами: *Anthyllis macrocephala* Wend. – Язвенник крупноголовый, *Asrtagalus glycyphyllos* L. – Астрагал сладколистный, *Lathyrus sylvestris* L. – Чина лесная, *Trifolium hybridum* L. – Клевер гибридный.

К **Палеарктическому** геоэлементу относится 7 видов: *Lathyrus pratensis* L. – Чина луговая, *Lotus corniculatus* L. – Лядвенец рогатый, *Melilotus albus* Medik. – Донник белый, *M. officinalis* Pall. – Д. лекарственный, *Trifolium medium* L. – Клевер средний, *T. repens* L. – К. ползучий, *Vicia cracca* L. – Горошек мышиный.

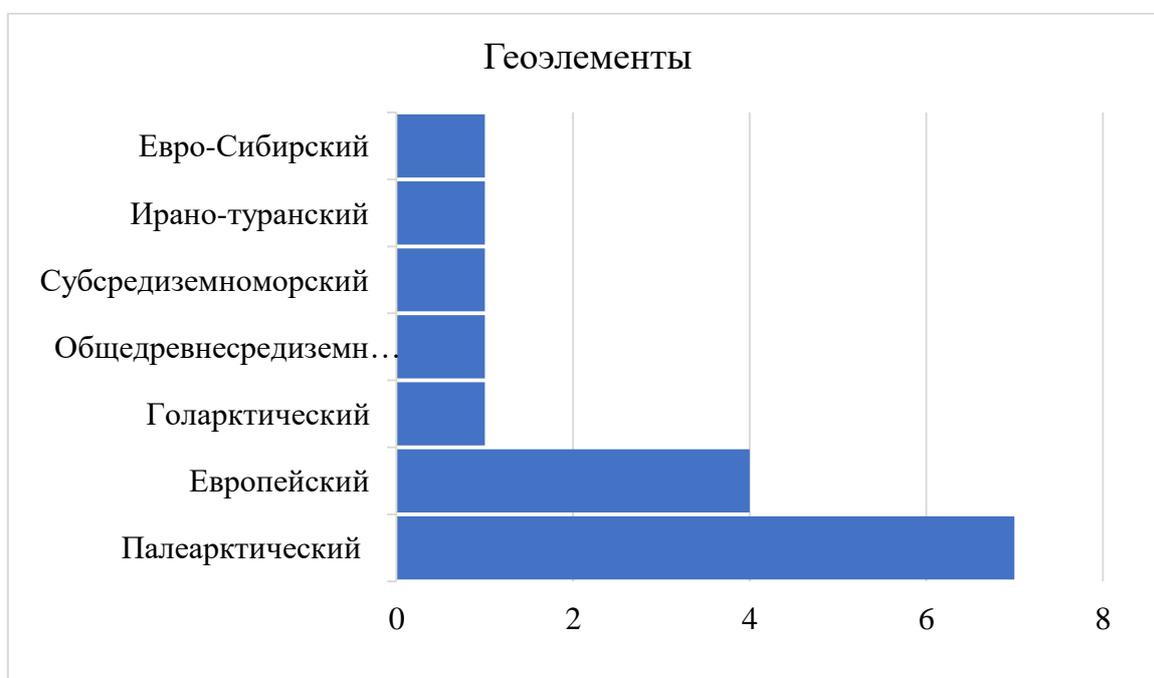
**Голарктический** геоэлемент представлен 1 видом: *Medicago sativa* L. – Люцерна посевная.

К **Ирано-туранскому** геоэлементу относится 1 вид: *Alhagi pseudalchagi* (Bieb.) Fisch. – Верблюжья колючка обыкновенная

**Евро-Сибирский** геоэлемент представлен 1 видом: *Ononi sarvensis* L. – Стальник пашенный.

**Общедревнесредиземноморский** геоэлемент представлен 1 видом: *Glycyrrhiza glabra* L. – Солодка голая.

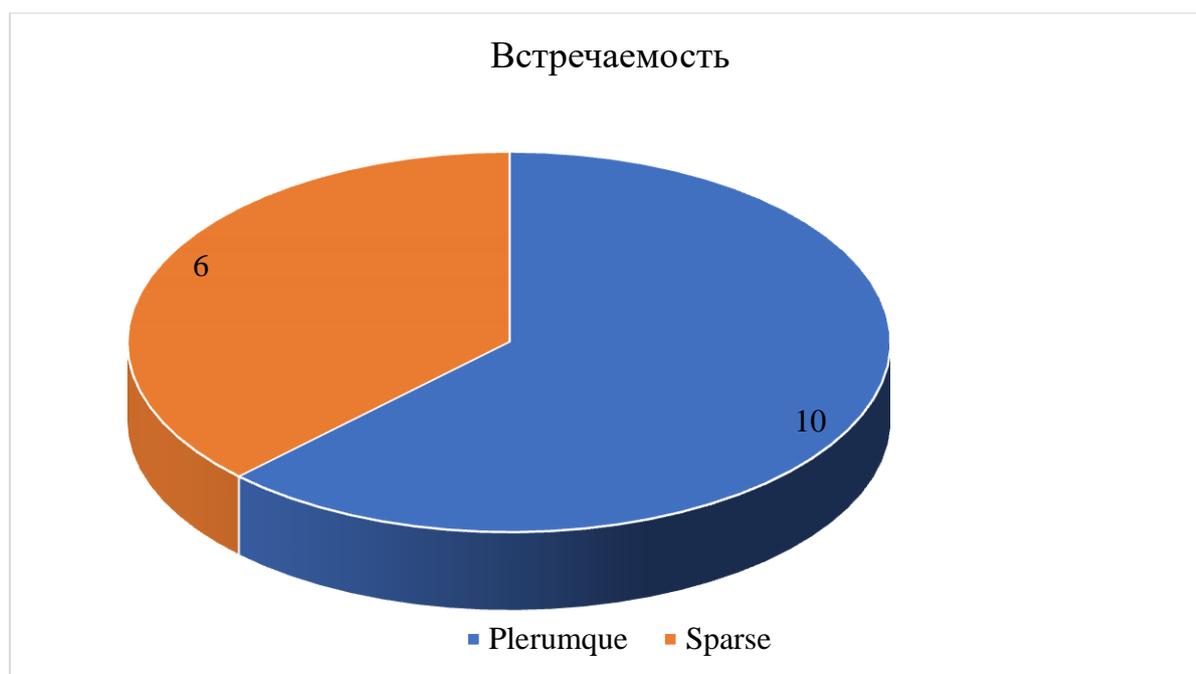
**Субсредиземноморский** геоэлемент представлен 1 видом: *Lotus tenuis* Waldst. et Kit. – Лядвенец тонкий.



**Рис. 3. Спектр географических элементов лекарственных растений семейства Fabaceae во флоре Чеченской Республики**

В пределах одного биотопа растение может встречаться в разной степени частоты. Так **обычно** (Plerumque) встречаются 10 видов: *Alhagi pseudalchagi* (Bieb.) Fisch. – Верблюжья колючка обыкновенная, *Anthyllis macrocephala* Wend. – Язвенник крупноголовый, *Asrtagalus glycyphyllos* L. – Астрагал сладколистный, *Glycyrrhiza glabra* L. – Солодка голая, *Lathyrus pratensis* L. – Чина луговая, *Melilotus albus* Medik. – Донник белый, *M. officinalis* Pall. – Д. лекарственный, *Ononi sarvensis* L. – Стальник пашенный, *Trifolium repens* L. – Клевер ползучий, *Vicia cracca* L. – Горошек мышиный.

**Рассеянно** (Sparse) встречаются 6 видов: *Lathyrus sylvestris* L. – Чина лесная, *Lotus corniculatus* L. – Лядвенец рогатый, *L. tenuis* Waldst. et Kit. – Л. тонкий, *Medicago sativa* L. – Люцерна посевная, *Trifolium hybridum* L. – Клевер гибридный, *T. medium* L. – К. средний.



**Рис. 4. Анализ встречаемости лекарственных растений семейства Fabaceae во флоре Чеченской Республики**

**Выводы.** На территории Чеченской Республики произрастает 16 видов лекарственных растений, принадлежащих семейству *Fabaceae*. При анализе исследуемой флоры по эколого-ценотическому параметру выделено 19 флороценоэлементов. Наибольшее число видов относится к равнинным флороценоэлементам (7 видов). Самым малочисленными являются

субальпийский и гигрофильный флороценоэлементы (по 1 виду). Гемикриптофиты представлены 15 видами, хамефиты – 1 видом. Главенствующее место в исследуемой флоре занимают Палеарктический геоэлемент (7 видов). Наименьшее количество видов относится к Общедревнесредиземноморскому, Субсредиземноморскому и Голарктическому геоэлементу (по 1 виду). Среди исследуемой флоры не обнаружено редких или краснокнижных видов.

### Список литературы

1. Быков Б.А. Геоботаника. Алма-Ата: Наука, 1978 – С. 289
2. Галушко А.И. Растительный покров Чечено-Ингушетии. – Грозный: Чечено-Ингушское книжное изд-во, 1975. – С. 118
3. Гаммерман А.Ф., Кадаев Г.Н., Яценко-Хмелевский А.А. Лекарственные растения, – М: Высшая школа, 1990. – С. 544
4. Иванов А.Л. Анализ флоры Ставрополя // Вестник Ставропольского государственного ун-та, вып. 6, 1996. – С. 47-57.
5. Ирисханова З.И. Естественная дендрофлора Чеченской Республики и ее анализ, – Грозный: 2009. – С. 35-44
6. Портениер Н.Н. Методические вопросы выделения географических элементов флоры Кавказа // Ботанический журнал, 2000а, Т. 85, № 6. – С. 75-84.
7. Портениер Н.Н. Флора и ботаническая география Северного Кавказа// Ботанический журнал, 1993. Т. 78, № 10 – С. 22
8. Умаров М.У., Тайсумов М.А. Конспект флоры Чеченской Республики. Грозный, 2011. – С. 152.
9. Эржапова Р.С., Эржапова Э.С. Курс лекций «Лекарственные растения» – Грозный: Издательство Чеченского государственного университета, 2010. – С. 168

© Ш.М. Бакашева, З.И. Ирисханова, 2023

**ЛАКТАТ И ФИЗИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ.  
РОЛЬ ЛАКТАТА В УТОМЛЯЕМОСТИ ОРГАНИЗМА**

**Калинкина Анастасия Игоревна**

студент

Научный руководитель: **Затолокина Мария Алексеевна**

д.м.н., профессор, профессор кафедры  
гистологии, эмбриологии, цитологии  
ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России

**Аннотация:** На основе анализа специальной научной и методической литературы попытаемся представить, какую роль играет молочная кислота в организме человека в процессе выполнения физических нагрузок, и какова ее роль в утомлении в спортивной деятельности.

**Ключевые слова:** лактат, физические нагрузки, мышечная сила, тренировки.

**LACTATE AND PHYSICAL ACTIVITY.  
THE ROLE OF LACTATE IN BODY FATIGUE**

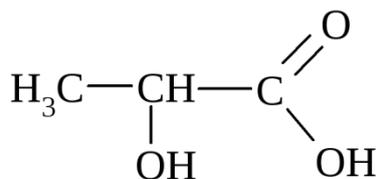
**Kalinkina Anastasia Igorevna**

Scientific supervisor: **Zatolokina Maria Alekseevna**

**Abstract:** Based on the analysis of special scientific and methodological literature, we will try to imagine what role lactic acid plays in the human body during exercise, and what is its role in fatigue in sports activities.

**Key words:** lactate, physical activity, muscle strength, training.

За последние годы стали популяризироваться темы спорта, здорового образа жизни и физической подготовки. В связи с этим всё больше людей, начавших заниматься спортом, неизбежно сталкивается с последствиями физических нагрузок в процессе тренировок – как незначительных, так и чрезмерных. Для эффективности тренировок необходимо оптимизировать умственную и физическую работоспособность на всех этапах спортивной деятельности. Одним из важнейших процессов при физических нагрузках является ресинтез аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) в скелетных мышцах, который заканчивается образованием молочной кислоты – L-лактата.



**Рис. 1. Структурная формула лактата**

Следует выделить основные пути энергообеспечения организма: 1) анаэробной алактатной, 2) анаэробной лактатной (гликолитической), 3) аэробной [2]. Считалось, что недостаток кислорода ведет к образованию молочной кислоты, что сопровождается последующим увеличением лактата в крови и мышцах. Однако дальнейшие исследования выявили, что недостаток кислорода является только одним из факторов возникновения усталости во время выполнения интенсивных и субмаксимальных тренировок.

Принято считать, что увеличений уровня лактата негативно сказывается на работоспособности спортсмена, однако это не совсем так. В результате диссоциации молочной кислоты в лактат образуются водородные ионы [1]. И именно они оказывают негативное влияние на мышечные сокращения.

**Накопление лактата и физическая нагрузка.** В покое нормальный диапазон для лактата крови - 0,5-2,2 ммоль/литр [2]. Однако при проведении исследований и различных тестирований, основанных на коротких и интенсивных физических упражнениях, концентрация лактата в крови увеличивается. Следует учитывать, что у нетренированных лиц и лиц, длительное время занимающихся спортом, показатели в изменении концентрации будут отличаться. Это связано с выработкой терпения и лучшей его переносимостью. Как правило, у людей без патологий или иных заболеваний, уровень лактата не превышает физиологической нормы.

Опираясь на другие источники, можно прийти к заключению, что утомляемость человека в процессе тренировки формируется за счет накопления не только лактата, но и аммиака, что так же приводит к ацидозу. В совокупности данные факторы приводят к подавлению энергопродукции, формируя энергодефицит, являющегося наиболее важным фактором снижения физической работоспособности [1, 4].

**Восстановление.** Данному периоду соответствует снижение признаков утомления и возвращение функционального состояния организма. Выделяют

два типа: срочное – распространяется на 0,5-1,5ч отдыха после работы, сводится к устранению продуктов энергетического распада; отставленное – усиление пластических процессов и нормализация энергетических запасов.

Также снижению уровня усталости способствуют физические нагрузки меньшей интенсивности, в сравнении с основной частью. Отсюда следует, что при построении тренировки следует комбинировать нагрузки как увеличивающие уровень лактата, так и снижающие его [4].

### Материалы и методы

В статье проведен анализ исследований по влиянию лактата на утомляемость мышц после физических нагрузок, сравнение данных, полученных после социологического опроса, и научной литературы.

### Результаты и выводы

На данный момент наиболее эффективным методом исследования уровня лактата в крови является короткие, но интенсивные беговые нагрузки, в которых задействовано большее количество мышечной массы. 77% опрошенных занимается спортом в различных формах и 76% известно о лактате. Стоит отметить, что многие респонденты (91%) испытывают боль в мышцах после сильных нагрузок, связывая это с выработкой молочной кислоты. Большая часть опрошенных используют БАД для снижения боли в мышцах: Ибупрофен, преднизол, ацетилсалициловую кислоту, аскорбиновую кислоту, креатин моногидрат, милурит.

В опросе респонденты отметили наиболее распространенные признаки накопления лактата в мышцах.

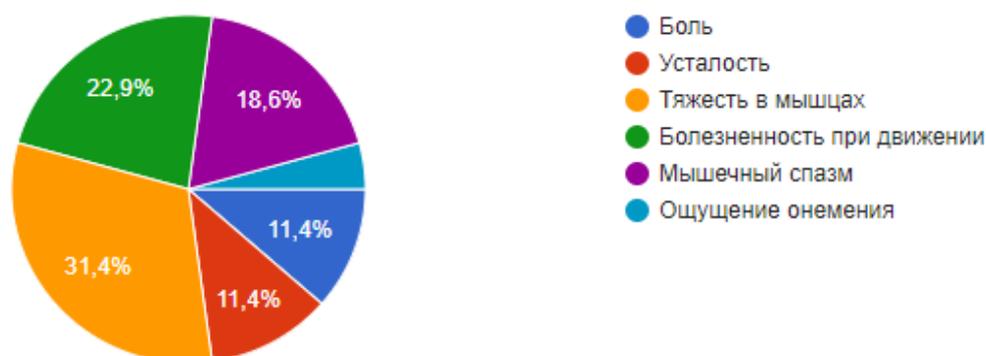
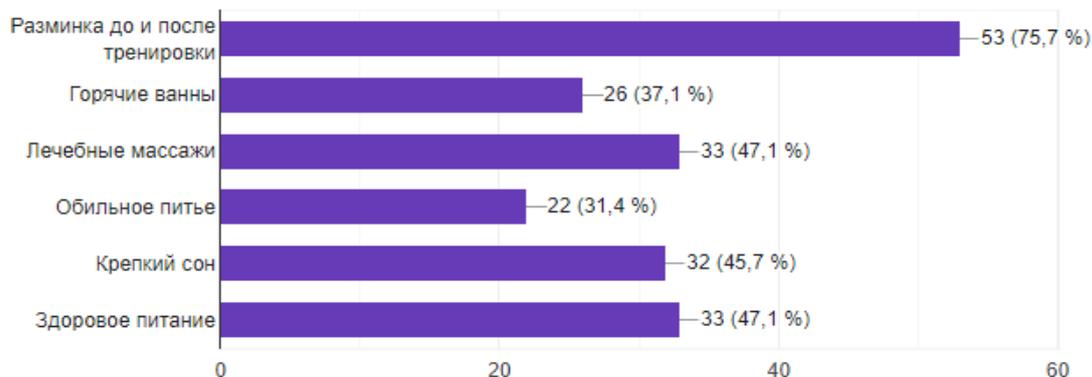


Рис. 2. Признаки накопления лактата

Также 85% утверждают о снижении результативности тренировок из-за болезненных тренировок. Говоря о боли, следует отметить часто используемые профилактические мероприятия.



**Рис. 3. Профилактика выведения лактата**

Таким образом, влияние лактата на болезненные ощущения и утомляемость мышц является устойчивым фактом. Но область влияния данного вещества на организм человека обладает перспективами для дальнейшего изучения.

### Список литературы

1. Оковитый, С.В. Орнитозависимые механизмы коррекции мышечного утомления и восстановления после физических нагрузок. / С.В. Оковитый, Е.Б. Шустов. - СПб.: Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2020. – с.74-83.

2. Оценка изменения концентрации L-лактата в крови студентов при выполнении теста Купера. / Л.А. Ганеева, Л.В. Касатова, В.С. Скрипова, З.И. Абрамова // Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки. – 2011. - с.153.

3. Шаров А.В., Юшкевич Т.П. Значение молочной кислоты в энергообеспечении интенсивной мышечной деятельности / А.В. Шаров, Т.П. Юшкевич // Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина, Белорусский государственный университет физической культуры. – 2012. – с.356-362.

4. Янсен, П. ЧСС, лактат и тренировка на выносливость : пер. с англ. / П. Янсен. – Мурманск : Тулома, 2006. – 160 с.

5. Spangenburg E.E., Ward C.W., Williams J.H. Влияние лактата на выработку силы мышцами EDL мыши: последствия для развития утомления./ E.E. Spangenburg, C.W. Ward, J.H. Williams // Can J Physiol Pharmacol. – 1998.

6. Роль лактата в межмолекулярной регуляции взаимодействия белковых структур / Ф.Н. Гильмиярова, Н.А. Колотьева, В.И. Потехина [и др.] // Медицинский альманах. – 2017. – С. 224.

7. Нейроморфологические исследования на кафедре гистологии и эмбриологии Курского государственного медицинского института в XX веке / А.В. Иванов, Н.А. Никишина, М.А. Затолокина, В.И. Пучков // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2022. – Т. 11, № 1. – С. 84-93.

© А.И. Калинкина, 2023

УДК 57.032:582.683.2

DOI 10.46916/11122023-3-978-5-00215-179-0

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ  
НЕКОТОРЫХ МНОГОЛЕТНИХ ВИДОВ КАТРАНА *CRAMBE* L.  
– ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

**Гончаров Даниил Анатольевич**  
обучающийся

Научный руководитель: **Семенова Елена Федоровна**  
к. биол. н., с.н.с., профессор кафедры фармации  
ФГАОУ «Крымский федеральный  
университет имени В.И. Вернадского»

**Аннотация:** Особый интерес при интродукции в Крыму представляют многолетние виды катрана: приморский *Crambe maritima* L., татарский *C. tatarica* Sebeok., Стевена *C. steveniana* Rupr., сердцелистный *C. cordifolia* Steven., перистый *C. pinnatifida* R. Br. Проведенные опыты с использованием культуры семян позволяют заключить о возможном влиянии нескольких групп факторов, обуславливающих относительно низкую всхожесть семян катрана: эмбриогенетических, физиологических и фитопатогенных (микологических), что сказывается на жизнеспособности проростков и, в дальнейшем, растений. Скрининг интродуцентов, обеспечивающих максимальный выход проростков в условиях *in vitro* на простой (по составу) минеральной среде, важен для минимизации затрат и повышения уровня рентабельности разрабатываемой биотехнологии за счет дешевой питательной среды.

**Ключевые слова:** интродукция, многолетники, катран, культура в контролируемых условиях, проросток.

**BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF CULTIVATION  
OF SOME PERENNIAL SPECIES OF KATRAN *CRAMBE* L. –  
PROMISING MEDICINAL PLANTS**

**Goncharov Daniil Anatolevich**  
Scientific adviser: **Semenova Elena Fedorovna**

**Abstract:** Of particular interest during the introduction in the Crimea are the perennial species of katran: seaside *Crambe maritima* L., Tatar *C. tatarica*

Sebeok., Steven *C. steveniana* Rupr., heart-leaved *C. cordifolia* Steven., pinnate *C. pinnatifida* R. Br. Experiments conducted using seed culture allow us to conclude about the possible influence of several groups of factors that cause relatively low seed germination katrana: embryogenetic, physiological and phytopathogenic (mycological), which affects the viability of seedlings and, in the future, plants. Screening of introducers that ensure the maximum yield of seedlings in vitro on a simple (in composition) mineral medium is important to minimize costs and increase the profitability of the developed biotechnology due to cheap nutrient medium.

**Key words:** introduction, perennials, katran, culture under controlled conditions, seedling.

В настоящее время из 100 тысяч лекарственных средств, производимых в мире, препараты растительного происхождения составляют свыше 30%. В нашей стране доля фитосредств, применяемых для профилактики и лечения различных нозологий, - около 40% и их не могут полностью заменить синтетические лекарственные препараты [1-3]. В Государственном реестре лекарственных средств РФ присутствует не более 300 видов и примерно 700 фармацевтических препаратов из растительного сырья.

Среди масличных интродуцентов семейства Капустные Brassicaceae (Крестоцветные Cruciferae) несомненный интерес для пищевой и фармацевтической индустрии представляет катран (*Crambe* L.). Это растение распространено в Великобритании, Западной Европе, Юго-Западной Азии и на востоке Африки. В России катран малоизвестен, на рынке семян его практически нет. Из 33 видов катрана в СНГ произрастает 20 [4].

При интродукции в Крыму важны многолетние виды катрана: приморский *Crambe maritima* L., татарский *C. tatarica* Sebeok., Стевена *C. steveniana* Rupr., сердцелистный *C. cordifolia* Steven., перистый *C. pinnatifida* R. Br. В диком виде катран Стевена, или Крымский хрен почти исчез из местной флоры. Некоторые из них - катран татарский и катран приморский введены в культуру на Украине, в республиках Закавказья и используются как кормовые, технические, овощные, масличные, крахмалистые, декоративные и медоносные растения, обладающие фитонцидными свойствами [5]. Их биологическая ценность определяется содержанием в семенах и плодах полиненасыщенных кислот, фитостеринов, каротинов и

ксантофиллов, токоферолов, что обуславливает их радиопротекторное, иммуномодулирующее, антиинфекционное, антиканцерогенное, антиатеросклеротическое действие [6].

Одна из важнейших современных проблем – обеспечение рационального использования и охраны растительных ресурсов. Поэтому промышленное использование новых, хозяйственно-полезных, дикорастущих растений невозможно без введения их в культуру, особенно это актуально для новых перспективных видов лекарственного растительного сырья, в частности жирномасличного [7]. Однако, семена многолетних видов катрана имеют прочную нераскрывающуюся семенную оболочку и обладают глубоким периодом покоя, что приводит к их низкой всхожести [8].

В современной науке развивается ряд перспективных направлений, способных интенсифицировать лекарственное растениеводство, увеличив выход проростков путем использования культуры *in vitro*. Это может существенно повысить производство высококачественного посадочного материала для плантационного выращивания, а также разработку технологии получения пророщенных семян для здорового питания (нутрицевтиков и парафармацевтиков: продуктов функционального и диетического питания, биологически активных добавок к пище).

Цель работы - скрининг лекарственных видов катрана при введении в культуру *in vitro* и сравнительное изучение динамики прорастания семян в контролируемых условиях.

Объектами исследований являлись дикорастущие ботанические виды катрана: приморский *Crambe maritima* L., татарский *C. tatarica* Sebeok., Стевена или крымский хрен *C. steveniana* Rupr., сердцелистный *C. cordifolia* Steven., перистый *C. pinnatifida* R. Br. и введенный в культуру *C. abyssinica* Hochst. ex R.E. Fr. Выборки семян изучаемых видов составляли не менее 100 штук каждого срока сбора (2017-2021 гг.) [9]. После поверхностной обработки в парах этилового спирта целые семена помещали на мостики из фильтровальной бумаги в жидкую модифицированную среду Хогланда, содержащую только минеральные компоненты [10]. Экспланты культивировали в пробирках при 24+1°C и освещенности 2500-3000 люкс с 16-ти часовым фотопериодом.

При культивировании семян в условиях *in vitro* наблюдали начальные этапы прорастания: набухание, разрыв семенной кожуры, выход зародыша с семядолями из покровов, раскрытие и позеленение семядолей, но дальнейшее развитие в ряде случаев не происходило (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

**Сравнительная динамика прорастания семян катрана  
на среде Хогланда в условиях *in vitro*, %**

Стадии прорастания семян и формирования проростков	<i>C. steveniana</i>	<i>C. tatarica</i>	<i>C. cordifolia</i>	<i>C. pinnatifida</i>	<i>C. maritima</i>	<i>C. abyssinica</i>
Набухшие семена	62,5/62,9	55,6/72,2	60,0/33,3	61,5/30,8	66,7/63,2	32,1/17,9
Появление корешка	3,1/3,8	11,1/16,7	6,7/33,3	0,0/12,8	0,0/5,3	10,7/28,6
Появление семядолей из семенной оболочки	6,3/7,4	0,0/5,6	0,0/33,4	0,0/28,2	0,0/0,0	10,7/3,6
Позеленение и раскрытие семядолей	3,1/14,8	0,0/16,7	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	10,7/17,9
Появление настоящего листа	9,4/11,1	0,0/35,7	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	5,6/32,1
Посторонняя микрофлора	0,0/0,0	16,7/16,7	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,1/3,6

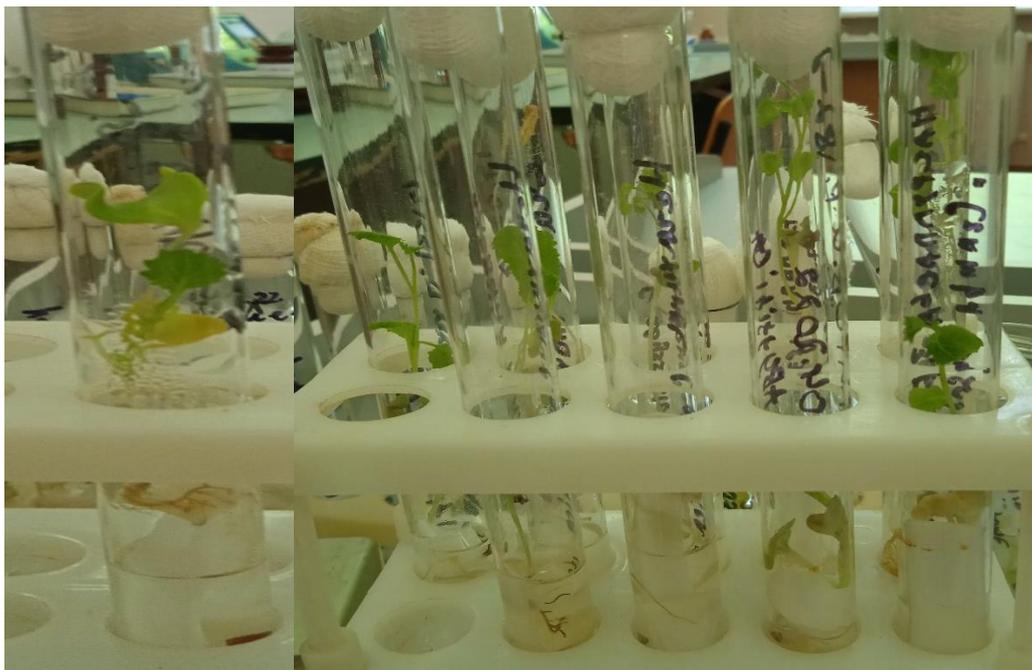
Примечание. Экспериментальные данные в числителе – спустя 1 неделю после эксплантации, в знаменателе – 1 месяц культивирования.



**Рис. 1. Начальные этапы прорастания (слева направо): набухание, разрыв семенной кожуры, выход зародыша с семядолями из покровов, раскрытие и позеленение семядолей при культивировании семян катрана в условиях *in vitro***

Однако 32,1% семян катрана абиссинского и 35,7% семян катрана татарского сформировали нормальные проростки, что позволило проследить этапы их формирования: расхождение семядолей и приобретение ими зелёного цвета; удлинение главного корня; появление первого листа. В условиях *in vitro* максимального развития (появление 2 и 3 пары листьев) пробирочные растения достигали в течение 1,0-1,5 месяцев (рис. 2).

В процессе культивирования наблюдали отклонения от нормы: отрицательный геотропизм, недоразвитие корневой системы, образование более мелких и светлых настоящих листочков и другие аномалии. Самой низкой всхожестью семян характеризовались *C. pinnatifida* и *C. maritima*: у 29,2% и 31,5% семян, соответственно, не обнаруживались признаки прорастания.



**Рис. 2. Сформировавшиеся в условиях *in vitro* проростки и пробирочные растения.**

Наиболее инфицированы посторонней микофлорой были семена *C. tatarica* (16,7%), а фитопатогенами бактериальной природы - *C. abyssinica* (3,6%), что свидетельствует о необходимости получения как стерильных проростков для производства пищевых и лечебно-профилактических продуктов, так и оздоровленной рассады для плантационного выращивания этого многолетнего растения (рис. 3).

Проведенные опыты с использованием культуры семян позволяют сделать заключение о возможном влиянии нескольких групп факторов, обуславливающих относительно низкую всхожесть семян катрана: во-первых, остановка развития зародышей на стадиях эмбриогенеза, что приводит к неполноценности семян; во-вторых, нахождение семян в физиологическом покое; в-третьих, гибель зародышей вследствие поражения грибными болезнями. Последнее сказывается на жизнеспособности проростков и, в конечном счете, на выходе посадочного материала. Скрининг интродуцентов, обеспечивающих максимальный выход проростков в условиях *in vitro* на простой (по составу) минеральной среде, важен для минимизации затрат и повышения уровня рентабельности разрабатываемой биотехнологии за счет дешевой питательной среды.



**Рис. 3. Этапы выращивания в контролируемых условиях катрана**

Проведенное экспериментальное исследование и систематизация литературных сведений [11-15], касающихся ботанических видов катрана, позволяет провести отбор новых источников лекарственного сырья растительного происхождения, содержащих широкий спектр биологически активных соединений. Это будет способствовать расширению сырьевой базы фармацевтического, масличного, пищевкусового, консервного и косметического производств путем введения в культуру жирномасличного многолетнего растения многоцелевого назначения. Особый интерес при интродукции в Крыму представляют многолетние виды катрана: приморский *Crambe maritima* L., татарский *C. tatarica* Sebeok., Стевена или крымский хрен *C. steveniana* Rupr., сердцелистный *C. cordifolia* Steven., перистый *C. pinnatifida* R. Br. Полученные данные служат основой методики получения *in vitro* проростков многолетних видов катрана, в частности, *C. tatarica* и *C.*

*steveniana*, в которых содержится жирное масло (до 14%), много крахмала, сахаров, богатый набор витаминов — аскорбиновая кислота, тиамин, рибофлавин, никотиновая кислота и рутин, а также минеральные соли.

### Список литературы

1. Алькевич Е. Л. Определение биологической ценности растительных масел // Медицинский журнал. — 2009. — №2. — С. 23-25.

2. Гусева Д. А. Антиоксидантная активность растительных масел с разным соотношением омега-6/омега-3 жирных кислот // Биомедицинская химия. — 2010. — Т. 56 (3). — С. 342-350.

3. Иванова С. П. Растительные масла как перспективные объекты для разработки антитоксичных препаратов // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. — 2008. — №3. — С.10-14.

4. Шмараева А. Н., Шишлова Ж. Н., Кузьменко И. П. Конспект дикорастущей флоры Ботанического сада Южного федерального университета // Труды Ботанического сада Южного федерального университета. Выпуск 2. Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2017. — С. 40–120.

5. Semenova E. F., Goncharov D. A., Shmaraeva A. N., Tsokalo I. E. Perennial katran species - prospective crops for medicinal production // Materials of International Scientific Conference "Biological Diversity and Biological Resources of the Steppe Zone in a Changing Climate", Rostov-on-Don, May 24-29, 2022. – P. 599- 603

6. Преснякова Е. В., Аль-Рабади Е. Е., Семенова Е. Ф., Шмараева А. П. Жирнокислотный состав семян видов катрана // Известия вузов. Поволжский регион. Серия «Естественные науки». — 2018. — № 2 (22). — С. 3-14.

7. Лукомец В. М. Перспективы и резервы расширения производства масличных культур в Российской Федерации // Масличные культуры. — 2015. — Вып. 4 (164). — С. 81-102.

8. Шкляр А. П. Пряноароматические и лекарственные культуры в Беларуси (инновации, технологии, экономика и организация производства). Минск: БГАТУ, 2014. — С. 123-128.

9. Трухачева Н. В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 384 с.

10. Семенова Е. Ф., Мельников В. Л., Преснякова Е. В., Жукова Н. Г., Осадча Г. А., Фадеева Т. М., Вилкова И. А., Морозкина Н. А., Митрофанова Н. Н., Правосудова Н. А., Митина Е. Е. Микробиологические исследования семян и плодов некоторых лекарственных культур // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Серия «Медицинские науки», 2008. — № 2. — С. 26–37.

11. Durrett T. P., Benning C., Ohlrogge J. Plant triacylglycerols as feedstocks for the production of biofuels // The Plant Journal. — 2008. — No. 54. — P. 593–607.

12. Costa F. P., Martins L. D. Qualidade fisica e fisiologica de sementes de crambe (*Crambe abyssinica*) // Enciclopedia biosfera, Centro Cientifico Conhecer – Goiania. — 2010. — Vol.6. — No.10. — P.1-8.

13. Furmanek T., Banaś W. Embryogenic callus formation by cotyledon and leaf explants of *Crambe abyssinica* seedlings // Journal of Biotechnology, Computational Biology and Bionanotechnology. — 2011. — Vol. 92(2). — P. 209-213.

14. Cornelio primieri avaliacao da est abilidade a oxidacao de oleo vegetal de crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) como fluido isolante. Cascavel Parana, 2012. — 55 p.

15. Özdemir, F. A. & Yıldırım, M. U. In Vitro Micropropagation from Hypocotyl of *Crambe maritima* L. //Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences. — 2016. — Vol. 26 (2). — P. 168-173. <https://dergipark.org.tr/en/pub/yyutbd/issue/24190/256537>

© Д.А. Гончаров, 2023

**К ВОПРОСУ О *BLUMERIA GRAMINIS*  
НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДА**

**Михалев Владимир Максимович**

студент

Научный руководитель: **Сурагина Светлана Александровна**

к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный  
социально-педагогический университет»

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются морфология, биология и особенности развития *Blumeria graminis* в отличие от остальных представителей порядка *Erysiphales*, на территории Волгограда. В ходе исследований были выявлены особенности вида, а также установлены стадии зимовки.

**Ключевые слова:** грибы, микология, фитопатология, мучнистая роса, паразиты.

**ON THE ISSUE OF *BLUMERIA GRAMINIS*  
ON THE TERRITORY OF VOLGOGRAD**

**Mikhalev Vladimir Maksimovich**

Scientific adviser: **Syragina Svetlana Aleksandrovna**

**Abstract:** This article examines the morphology, biology and features of the development of *Blumeria graminis*, unlike other representatives of the order *Erysiphales*, on the territory of Volgograd. During the research, the features of the species were identified, as well as the stages of wintering were established.

**Key words:** mushrooms, mycology, phytopathology, powdery mildew, parasites.

Порядок *Erysiphales* включает в себя облигатных паразитов, возбудителей заболевания, получившего название «мучнистая роса». Распространен данный порядок по всем континентам, кроме Антарктиды. Большая часть видов порядка обнаруживается на около 9800 видах покрытосеменных растениях умеренного климатического пояса.

Представители этой группы паразитируют, в основном, на двудольных растениях, однако есть исключения. Это паразитирующие на однодольных из семейства Мятликовые (*Poaceae*) *Blumeria graminis* и из семейства луковые (*Alliaceae*) *Leveillula allii*.

Сам *Blumeria graminis* - это сумчатый гриб порядка *Erysiphales*, представитель монотипичного рода *Blumeria*, облигатный паразит растений, которые относятся к семейству Мятликовые (*Poaceae*). Данному виду свойственна узкая филогенетическая специализация, что была установлена Шренком в 1902 г. В том же году Маршалом было выделено 7 биологических форм мучнистой росы злаков (Marshall, 1902), что только подтвердило узкую специализацию вида *B. graminis*.

По морфологическим признакам эти формы невозможно различить между собой. Основным критерий их разделения в самостоятельные таксоны - это их узкая специализация к родам растений-хозяев. Признаки заболевания проявляются преимущественно на верхней стороне листовой пластинки, стеблях, а, при достаточном развитии болезни, на колосковых чешуях. В начальный период развития болезни мицелий имеет вид паутинистого налета. Со временем данные паутинистые колонии грибницы уплотняются, часто сливаются и темнеют, обретая окраску грязно-серого или коричневатого цвета. На грибнице образуются цепочки из конидий имеющие бочкообразную форму и сидящие у основания конидиеносцев, размерами 16–27×7–14 мкм. Через 3–6 недель, после образования конидиального спороношения, появляются плодовые тела – клейстотеции в диаметре имеющие 111–279 мкм. Они шаровидные, темные, погруженные в мицелий. Образованные плодовые тела окружены короткими придатками гифообразной формы. Внутри клейстотециев содержится от 9 до 30 сумок размерами 70–100×15–40 мкм цилиндрической или эллипсоидальной формы. В каждой сумке находится от 4 до 8 спор размерами 20–23×10–13 мкм, имеющие эллипсоидальную форму.

Также стоит отметить то, что И. Н. Александровым в 1973 был установлен факт развития гриба *B. graminis* по одному или нескольким из четырех возможных типов жизненного цикла: моноциклическому, дициклическому, полициклическому и ациклическому. Основными факторами, которые определяют различия в цикле развития гриба, являются биологические особенности питающих растений, на которых паразитирует сам гриб [1].

Таким образом, высокий полиморфизм гриба обеспечивает ему наилучшую выживаемость в различных формах зимовки, а также объясняет его приспособленность к экстремальным факторам.

Так конидии способны прорасти в широком диапазоне температур от 4 до 30°C, при оптимуме в 15-20°C, и при относительной влажности воздуха от 96 до 99% [2, с 141].

Температурный фактор также имеет важное значение для развития гриба. Так, было установлено, что активное прорастание конидий и общее развитие гриба эффективнее происходит при температурах, являющихся близкими к оптимальным для жизнедеятельности растения-хозяина [1].

Существенную роль для развития возбудителя имеет и влажность воздуха. Возбудитель мучнистой росы злаков способен развиваться при влажности 75%, однако оптимальными условиями являются 96–99%, так как в диапазоне 50–70% влажности прорастание конидий снижается. Свет тоже положительно влияет на развитие гриба, стимулируя прорастание его конидий [3].

Волгоград - город, расположенный в нижнем течении реки Волга, на западном её берегу. Территория города имеет разнообразные формы рельефа. Климат в городе умеренно-континентальный, засушливый. Среднее количество осадков - 350 мм в год. Зима довольно мягкая, с частыми оттепелями, а лето долгое и жаркое. Во все времена года часто имеют место быть резкие перепады температуры. Данные погодные условия можно считать идеальными для развития и распространения эризифовых грибов, в том числе для вида мучнистой росы злаков.

Инфекционный процесс гриба протекает следующим образом: конидии гриба, попадая на листья растений, прорастают, образуя многочисленные апрессории. Эти апрессории полностью растворяют восковой слой листа, облегчают проникновение в клетки листа гаусторий, которые вырастают из апрессория в виде колышка с тупым концом. Этот гаусторий, скорее всего, выделяет некий фермент, который, растворяя стенку эпидермиса листовой пластинки, оказывает на неё механическое давление. В результате возникает инфекционная пора, через которую гриб проникает в цитоплазму клеток растения, начиная питаться её готовой органикой. Установлено, что конидиальной стадии гриб в течение одного периода своей вегетации способен образовывать до 20 поколений. Известно, что конидии прорастают наиболее эффективно в течение первых двух часов после

попадания на листовую пластинку растения, а внедрение гаустории в цитоплазму клетки происходит через 16 ч. Число вторичных инфекционных гиф на поверхности растений равно числу гаусторий, которые образуются в клетках. [3].

В различных климатических зонах в процессе эволюции гриб применяет различные механизмы сохранения жизнедеятельности в критический для него период, однако, долгое время считалось, основываясь на работах Salmon (1903), что основной зимующей формой является плодовое тело - клейстотеций. В этих работах было установлено, что аскоспоры способны прорасти только после перезимовки в своих клейстотециях. Из этого был сделан вывод, что клейстотеции зимуют с недозрелыми аскоспорами, а их созревание и выбрасывание начинается только весной. В это время на растениях и проявляются первые признаки поражения мучнистой росой.

Однако А.А. Ячевский в 1912 г. установил иной способ развития и перезимовки гриба. Он, наблюдая сильное поражение растений на озимых всходах пшеницы, сделал вывод о возможности передачи инфекции зимующей грибницей.

Такая биологическая пластичность гриба дает ему возможность практически во всех климатических зонах сохранять мощные долговременные очаги инфекции, что объясняет его высокую вредоносность на огромных территориях.

На данный момент, на территории Волгограда нами была обнаружена исключительно *B. graminis f. poae* на нескольких газонах города, однако не исключается нахождение и иных форм.

Данный гриб был обнаружен, начиная с начала апреля, что не свойственно остальным видам данного порядка. В среднем, заметить признаки поражения на растениях грибов порядка *Erysiphales* можно только с начала-середины лета. Находки так же уникальны тем, что на большинстве из них *B. graminis* находилась в стадии сформированных клейстотециев, что не совсем свойственно для *f. poae*.

Связать это мы можем с тем, что данные находки были обнаружены на видах рода мятлик (*Poa*), а именно на Мятлике луковичном (*Poa bulbosa*), Мятлике обыкновенном (*Poa trivialis*) и Мятлике альпийском (*Poa alpina*) которые являются озимыми растениями, а, следовательно, обобщив это с природно-климатическими условиями исследуемой территории, можно

сделать предположение о том, что мицелий гриба перезимовал вместе с растением-хозяином.

Таким образом, *B. graminis*, являясь типичным представителем грибов порядка *Erysiphales*, так же обладает некоторыми особенностями:

1. *B. graminis* свойственна узкая филогенетическая специализация внутри, что выражено в наличии множества биологических форм данного вида.

2. В различных климатических зонах в процессе эволюции гриб применяет различные механизмы сохранения жизнедеятельности в критический для него период.

3. Биологическая пластичность гриба дает ему возможность практически во всех климатических зонах сохранять мощные долговременные очаги инфекции, что объясняет его высокую вредоносность на огромных территориях.

4. На территории Волгограда была обнаружена *B. graminis f. poae*, которая находится в стадии сформированных клейстотециев, что не совсем свойственно для данной формы этого вида.

### Список литературы

1. Александров И.Н. Различия в цикле развития *Erysiphe graminis* DC. // Микология и фитопатология. 1973. Т. 7. Вып. 3. С. 167-171.
2. Яковлева Н.П. Фитопатология Программированное обучение – Москва : Колос 1992
3. Cherewick W.I. Studies on the biology of *Erysiphe graminis* DC. // Canad. J. Res. 1944. V. 22. № 1. P. 52-86
4. Marchal M. De la specialization du parasitisme chez *Erysiphe graminis* // Compt. rend. I Acad, de Sci. 1902. V. 135. P. 210-212.

© В.М. Михалев, 2023

**ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОЙ СРЕДЫ  
ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ И КРИОКОНСЕРВИРОВАНИЯ  
СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК**

**Сахнов Фёдор Андреевич**

студент

Научный руководитель: **Затолокина Мария Алексеевна**  
профессор кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии,  
доктор медицинских наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский  
университет» Министерства здравоохранения РФ

**Аннотация:** В настоящее время в рамках регенеративной медицины разрабатываются методы лечения широкого спектра болезней с применением аутологичных мезенхимных клеток. Заметные результаты были получены в таких направлениях как сердечно-сосудистые, эндокринные и нервные заболевания, восстановление поврежденных костной и хрящевой тканей.

Методы получения мезенхимных клеток у пациента на сегодняшний день хорошо отработаны, однако относительно методов культивирования и долговременного хранения литературные данные достаточно разнообразны.

**Ключевые слова:** Мезенхимные стволовые клетки, жидкий азот, криоконсервирование, криопротекторы.

**SUBSTANTIATION OF THE CHOICE OF THE OPTIMAL  
ENVIRONMENT FOR THE CULTIVATION AND  
CRYOPRESERVATION OF STEM CELLS**

**Sakhnov Fyodor Andreevich**

Scientific adviser: **Zatolokina Maria Alekseevna**

**Abstract:** Currently, within the framework of regenerative medicine, methods of treating a wide range of diseases using autologous mesenchymal cells are being developed. Notable results were obtained in such areas as cardiovascular, endocrine and nervous diseases, restoration of damaged bone and cartilage tissues.

The methods of obtaining mesenchymal cells in a patient are well developed today, however, the literature data on cultivation methods and long-term storage are quite diverse.

**Key words:** Mesenchymal stem cells, liquid nitrogen, cryopreservation, cryoprotectors.

Стволовые клетки – это «исток всех клеток организма», они имеют уникальные свойства к изменению своей структуры, способность преобразования в другие клетки органов и систем, а так же возможность воздействия на них. Эти свойства предоставляют возможность использовать их при разнообразных патологических процессах, на разных этапах их развития, сочетая с другими препаратами или использовать как монотерапию [1, с. 42].

Стволовые клетки имеют 4 ключевых отличия от других клеток организма:

- Они являются неспециализированными клетками организма
- Имеют способность к самостоятельному восстановлению и делению
- При необходимости, превращаются в специализированный тип клеток
- Способность мигрировать по организму (не считая клеток крови)

Благодаря этим четырем отличиям от обычных клеток организма, стволовые клетки несут в себе огромный потенциал, который был доказан многими учеными и ветеринарными исследователями по всему миру.

Стволовые клетки применяются в различных областях медицины:

- при ортопедических заболеваниях - различные переломы, артриты, артрозы, остеомиелиты [2, с. 244];
- при хирургических вмешательствах – в качестве улучшения регенеративных процессов, также при долго незаживающих ранах;
- в неврологии: парезы и параличи различной этиологии;
- в кардиологии: кардиомиопатии различной этиологии;
- в офтальмологии;
- в нефрологии: врожденная и приобретенная почечная недостаточность, поликистоз [3, с. 20];
- в эндокринологии: сахарный диабет;

- в терапии: как общеукрепляющее, иммуностимулирующее средство;
- в репродукции: гипоплазия яичников, купирование послеродовых осложнений;
- при онкологических заболеваниях.

Проведены исследования на тысячах животных, описано множество научных работ [4, с. 6].

Лечение поврежденных сухожилий, связок и суставов у лошадей с использованием стволовых клеток имеет просто невероятный эффект, способствует быстрому восстановлению, и позволяет животным вернуться к работе [5, с. 5].

В кинологии, кроме основных направлений, регенеративную медицину применяют как поддерживающую терапию при заболеваниях опорно-двигательного аппарата генетической этиологии, таких как дисплазия тазобедренного сустава [6, с. 53].

У кошек наиболее распространенным применением стало поддержание здоровья при выявлении генетических патологий в области нефрологии (чаще у персов и экзотов), а также кардиологии (мейн-куны, шотландские короткошерстные).[7, с. 118]

В работе были использованы мезенхимальные стромальные клетки, полученные из костного мозга (МСК КМ) лабораторных крыс. Использовали клетки на 3-4 пассажах после получения. Посевная концентрация составляла  $10^4$  кл/см<sup>2</sup>. Культивировали в матрасах S 75см<sup>2</sup> с использованием различных ростовых сред:

1. 99% среды DMEM/F12 (готовая среда), 1% FBS;
2. 98% среды DMEM/F12, 2% FBS;
3. 95% среды DMEM/F12, 5% FBS;
4. 90% среды DMEM/F12, 10% FBS;
5. 99% смеси сред DMEM и F12 (1:1) (смесь ex tempore), 1% FBS;
6. 98% смеси сред DMEM и F12 (1:1), 2% FBS;
7. 95% смеси сред DMEM и F12 (1:1), 5% FBS;
8. 90% смеси сред DMEM и F12 (1:1), 10% FBS.

Базовые среды: готовая смесь DMEM/F12 с L-глутамином, DMEM с L-глутамином, F12 – производитель «РАА», Австрия; FBS – производитель «Sigma-Aldrich», США.

Клетки криоконсервировали без использования аппарата программного замораживания в следующем режиме [1, с.40-47]:

1) Эквilibрация клеток в криозащитной среде при комнатной температуре (20-22<sup>0</sup>С) – 15-20 мин;

2) Охлаждение криопробирок в открытых криоштативах при –20<sup>0</sup>С – 60 мин;

3) Помещение криопробирок в заранее охлажденную при –20<sup>0</sup>С пенопластовую коробку с толщиной стенок 1 см и дальнейшее ее охлаждение при –80<sup>0</sup>С – 60 мин;

4) Быстрый перенос и погружение криопробирок в жидкий азот.

Состав криозащитных сред был следующим:

1. 80 % среды DMEM, 10 % FBS, 10 % ДМСО;

2. 85 % среды DMEM, 10 % FBS, 5 % ДМСО;

3. 70 % среды DMEM, 20 % FBS, 10 % ДМСО;

4. 75 % среды DMEM, 20 % FBS, 5 % ДМСО;

5. 90 % FBS, 10 % ДМСО;

6. 95 % FBS, 5 % ДМСО.

Отогрев замороженных образцов проводили в течение 40 – 60 с на водяной бане при 40<sup>0</sup>С. Проводили удаление криопротектора.

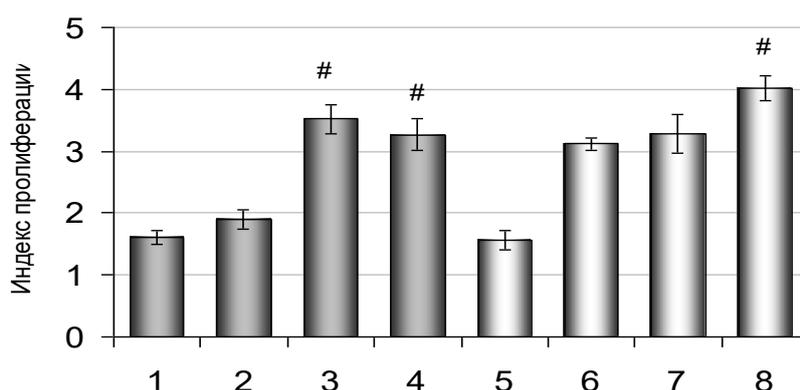
Для первичной характеристики состояния культур после криоконсервирования использовали экспресс-метод оценки сохранности клеток с окрашиванием витальным красителем трипановым синим [8, с. 242].

Пролиферативное состояние культуры оценивали по отношению количества снятых на 3 сутки культивирования клеток к количеству посеянных (индекс пролиферации – ИП). Количество клеток подсчитывали стандартным лабораторным методом в счетной камере Горяева.

Для определения содержания колониеобразующих единиц фибробластов (КОЕ-Ф) производили посев клеток с плотностью  $2 \times 10^3$  см<sup>2</sup>. На 3 сутки культивирования монослой промывали раствором Хенкса, фиксировали спирт-уксусным фиксатором и окрашивали красителем Романовского-Гимзы. Проводили учет КОЕ-Ф с помощью светового микроскопа.[9, с. 145]

Указанная смесь сред как продается в готовом виде, так и можно ее приготовить непосредственно перед посевом клеток в культуральные матрасы. Как можно видеть из рисунка 4, нет отличий между вариантами, где в качестве базовой среды использовалась готовая коммерческая среда

DMEM/F12 (рис.1, вар. 1-4) и вариантами, где смесь сред DMEM и F12 готовили ex tempore перед посевом (рис.1, вар. 5-8). Это говорит о том, что, несмотря на значительное расширение спектра компонентов среды DMEM/F12, ее ростовые свойства остаются стабильными. Таким образом, в дальнейшей работе мы можем использовать в качестве базовой среды как готовую среду DMEM/F12, так и смешивать среды DMEM и F12 ex tempore, что не повлияет на получаемые результаты.



**Рис. 1. Прирост клеток на 3-и сутки роста культуры МСК КМ в различных ростовых средах (n = 5)**

Состав ростовой среды:

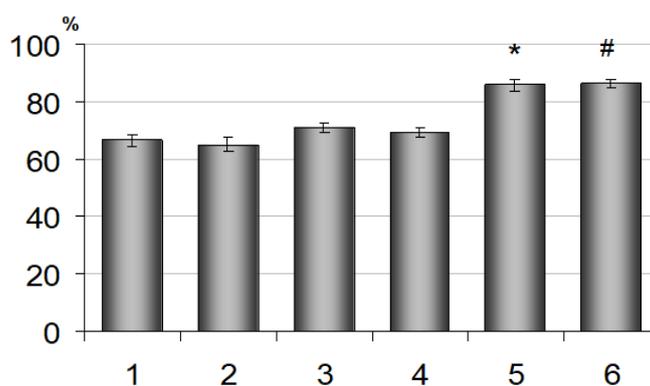
1. 99% среды DMEM/F12, 1% FBS;
2. 98% среды DMEM/F12, 2% FBS;
3. 95% среды DMEM/F12, 5% FBS;
4. 90% среды DMEM/F12, 10% FBS;
5. 99% смеси сред DMEM и F12 (1:1), 1% FBS;
6. 99% смеси сред DMEM и F12 (1:1), 1% FBS;
7. 98% смеси сред DMEM и F12 (1:1), 2% FBS;
8. 95% смеси сред DMEM и F12 (1:1), 5% FBS;
9. 90% смеси сред DMEM и F12 (1:1), 10% FBS.

При подсчете КОЕ-Ф, как правило, исследователи производят учет колоний размером от 50 клеток и выше (КОЕ-Ф<sub>≥50</sub>) [10, с. 63] на 7-14 сутки культивирования. Поскольку мы проводили оценку данного показателя на 3 сутки культивирования, мы провели учет также колоний меньшего размера - от 20 клеток и выше (КОЕ-Ф<sub>≥20</sub>). Было установлено, что количество КОЕ-

$\Phi_{\geq 20}$  при культивировании МСК КМ в среде, содержащей 5% сыворотки крови выше, чем в среде с 10% сыворотки крови. Однако при подсчете КОЕ- $\Phi_{\geq 50}$  оказалось, что количество колоний более крупного размера в среде с 10% сыворотки крови было больше. Таким образом, несмотря на то, что по ИП достоверных отличий между вариантами с использованием 5 и 10% сыворотки крови получено не было, культивирование МСК КМ в среде с 10% сыворотки крови приводит к формированию более крупных колоний в более ранние сроки [11, с. 520].

Таким образом, использование при культивировании МСК КМ смеси сред DMEM и F12 (1:1) с добавлением 10% FBS обеспечивает в наших экспериментах наилучшие морфо-функциональные показатели роста культуры.

Вторым этапом нашей работы было сравнение влияния состава криозащитной среды на сохранность МСК КМ после криоконсервирования и на скорость дальнейшего роста культуры. Как можно видеть из рисунка 2, сохранность клеток, определенная по окрашиванию трипановым синим, по мере повышения количества сыворотки крови в составе криозащитной среды также повышалась. При этом использованные концентрации криопротектора ДМСО в наших экспериментах влияния на этот показатель не оказывали. Так, при содержании 10% сыворотки крови в криозащитной среде сохранность МСК КМ находилась на уровне 65-67% при обеих концентрациях ДМСО (рис.2, вар. 1 и 2), при 20% сыворотки крови – 69-71% (рис.2, вар. 3 и 4), а при 90 и 95% - 86% (рис. 2, вар. 5 и 6,рис.2), что достоверно отличалось от предыдущих вариантов.

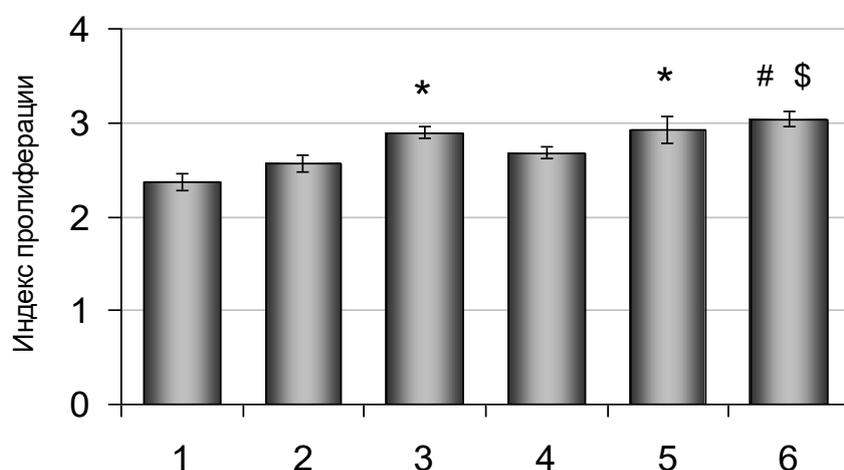


**Рис. 2. Сохранность МСК КМ после размораживания культуры, хранящейся в жидком азоте в различных криозащитных средах**

Состав криозащитной среды:

1. 80% среды DMEM, 10% FBS, 10% ДМСО;
2. 85% среды DMEM, 10% FBS, 5% ДМСО;
3. 70% среды DMEM, 20% FBS, 10% ДМСО;
4. 75% среды DMEM, 20% FBS, 5% ДМСО;
5. 90% FBS, 10% ДМСО;
6. 95% FBS, 5% ДМСО.

\* - различия статистически достоверны между вариантами с 10% ДМСО в составе криозащитной среды: 1 и 5, 3 и 5; # - различия статистически достоверны между вариантами с 5% ДМСО в составе криозащитной среды: 2 и 6, 4 и 6.



**Рис. 3. Прирост клеток на 3-и сутки роста после размораживания культуры МСК КМ, хранящейся в жидком азоте в различных криозащитных средах (n = 5)**

Состав криозащитной среды идентичен прошлому опыту

\* - различия статистически достоверны между вариантами с 10% ДМСО в составе криозащитной среды: 1 и 3, 1 и 5; 5% ДМСО в составе криозащитной среды: # - различия статистически достоверны между вариантами 2 и 6; \$ - различия статистически достоверны между вариантом 4 и 6.

Исходя из вышеизложенного, а также полученных нами результатов, наиболее эффективным, в первую очередь для клинического применения, представляется криоконсервирование суспензии МСК КМ в криозащитной среде следующего состава: 95% аутологической сыворотки крови и 5%

ДМСО. Это позволяет сохранить наибольшее количество функционально полноценных клеток.

Проведенные эксперименты по оценке сред для культивирования и криоконсервирования МСК КМ крыс позволили установить нам наиболее эффективные условия для проведения дальнейших исследований, направленных на снижение негативного влияния криоконсервирования на функциональные характеристики МСК КМ.

Исходя из полученных нами результатов, наиболее эффективным, в первую очередь для клинического применения, представляется криоконсервирование суспензии МСК КМ в криозащитной среде следующего состава: 95% аутологичной сыворотки крови и 5% ДМСО. Это позволяет сохранить наибольшее количество функционально полноценных клеток.

### Список литературы

1. Анохина Е.Б., Буравкова Л.Б. Гетерогенность стромальных клеток-предшественников выделенных из костного мозга крыс // Цитология. – 2007. – Т.49, №1. – С. 40-47.
2. Васильев А.В., Воротеляк Е.А., Терских В.В. Ниши стволовых клеток и регенеративная медицина // Российский Физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2016. Т. 102. № 3. С. 241-261.
3. Галян А.Н. Применение клеточной терапии – путь повышения эффективности аутотрансплантации щитовидной железы // Бюллетень сибирской медицины. – 2009. – № 4. – С. 17-22.
4. Громова О.А., Торшин И.Ю. Элементный состав препарата Лаеннек и его ключевая роль в фармакологическом воздействии препарата // Пластическая хирургия и косметология. 2010. № 4. С. 1-7.
5. Дыгай А.М., Зюзьков Г.Н. Клеточная терапия: новые подходы // Наука в России. Москва: Наука. 2009. Т. 169. № 1. С. 4-8.
6. Емельянов А.Н., Кирьянова В.В. Стволовые клетки и свет в регенеративной медицине (часть 1) // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры 2015. № 1. С. 51-62.
7. Ермуханова Г.Т., Раманкулова Л.С. Современные клеточные технологии и регенеративная медицина // Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2010. № 3. С 117-120.

8. Животная клетка в культуре / под ред. Дьяконова Л. П., Ситькова В. И. – М., Ставрополь: 2000. – 400 с.

9. Зюньков Г.Н. Новое направление таргетной терапии в регенеративной медицине – «Стратегия фармакологической регуляции внутриклеточной сигнальной трансдукции в регенераторнокомпетентных клетках» // Инноватика и экспертиза. 2018. Вып. 1 (22). С. 143-152.

10. Иванов А.Н., Шутров И.Е., Норкин И.А. Аутотрансплантация полнослойного кожного лоскута как способ биостимуляции микроциркуляции в условиях нормальной и нарушенной иннервации // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2015. Т. 14. № 3 (55). С. 59-65.

11. Киселевский М.В., Анисимова Н.Ю. Должикова Ю.И. Роль мезенхимальных мультипотентных стромальных клеток в ремоделировании костной ткани // Медицинская Иммунология. 2018. Т. 20. № 4. С. 515-522.

© Ф.А. Сахнов, 2023

## ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬЮ ХЛАМИДИОЗОМ: ЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЕМ, ЛЕЧЕНИЕМ И ПРОФИЛАКТИКОЙ

**Юшкова Ангелина Алексеевна**

студент

Научный руководитель: **Затолокина Мария Алексеевна**

профессор, д.м.н., профессор кафедры  
гистологии, эмбриологии, цитологии  
ФГБОУ ВО «Курский государственный  
медицинский университет»

**Аннотация:** в данной статье рассмотрены характеристики протекания хламидийной инфекции, пути передачи, симптомы. В ходе проведения исследования был проведен опрос для оценки осведомленности студентов о протекании хламидиоза, его распространенности, лечении и профилактики. По результатам проведения анкетирования выяснилось, что в целом респонденты хорошо осведомлены в диагностике хламидиоза.

**Ключевые слова:** заболевания, передающиеся половым путём, хламидиоз, распространённость, лечение хламидиоза, профилактика заболевания, женщины.

## AWARENESS OF THE INCIDENCE OF CHLAMYDIA: ITS SPREAD, TREATMENT AND PREVENTION

**Yushkova Angelina Alekseevna**

Scientific supervisor: **Zatolokina Maria Alekseevna**

**Abstract:** this article discusses the characteristics of the course of chlamydia infection, transmission routes, symptoms. During the study, a survey was conducted to assess students' awareness of the course of chlamydia, its prevalence, treatment and prevention. According to the results of the survey, it turned out that, in general, respondents are well aware of the diagnosis of chlamydia.

**Key words:** sexually transmitted diseases, chlamydia, prevalence, treatment of chlamydia, disease prevention, women.

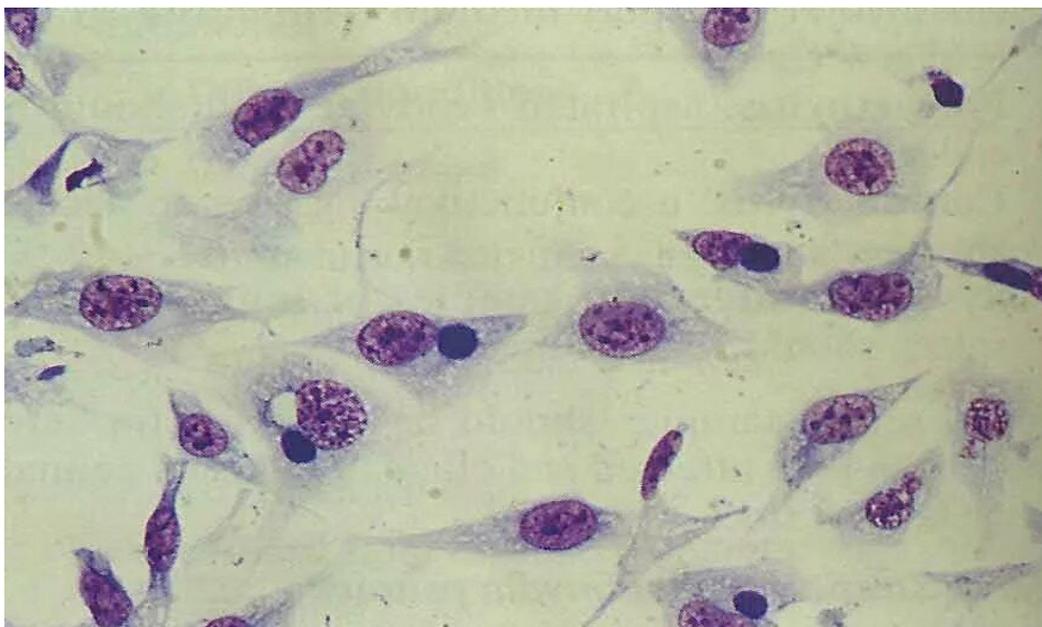
Актуальность: в настоящее время хламидиоз является одним самых распространенных заболеваний, передающихся половым путем. Ежегодно в мире возбудители поражают около 100 миллионов человек, а число инфицированных скоро достигнет одного миллиарда.

Целью работы является сбор материалов о данном заболевании и выявление осведомленности студентов в вопросах распространения, протекания болезни, методах лечения и профилактики данного заболевания.

Методы: контент-анализ литературных источников и социологических опрос студентов.

Материалы: научные литературные источники, данные социологического опроса.

Хламидии являются обособленной группой бактерий, интерес к которой увеличивается каждый год, так как происходит географический и демографический рост инфекции с многообразными патологическими формами. Хламидии – маленькие, кокковидные, грамтрицательные бактерии, не имеющие жгутиков, не образующие спор и капсул. В неблагоприятных условиях они образуют L-форму, способствующую хронизации патологического процесса. Для выявления возбудителей используют окрашивание по Романовскому-Гимзе, Маю-Грюнвальду и Маккиавелло [7].



**Рис. 1. Хламидии под микроскопом**

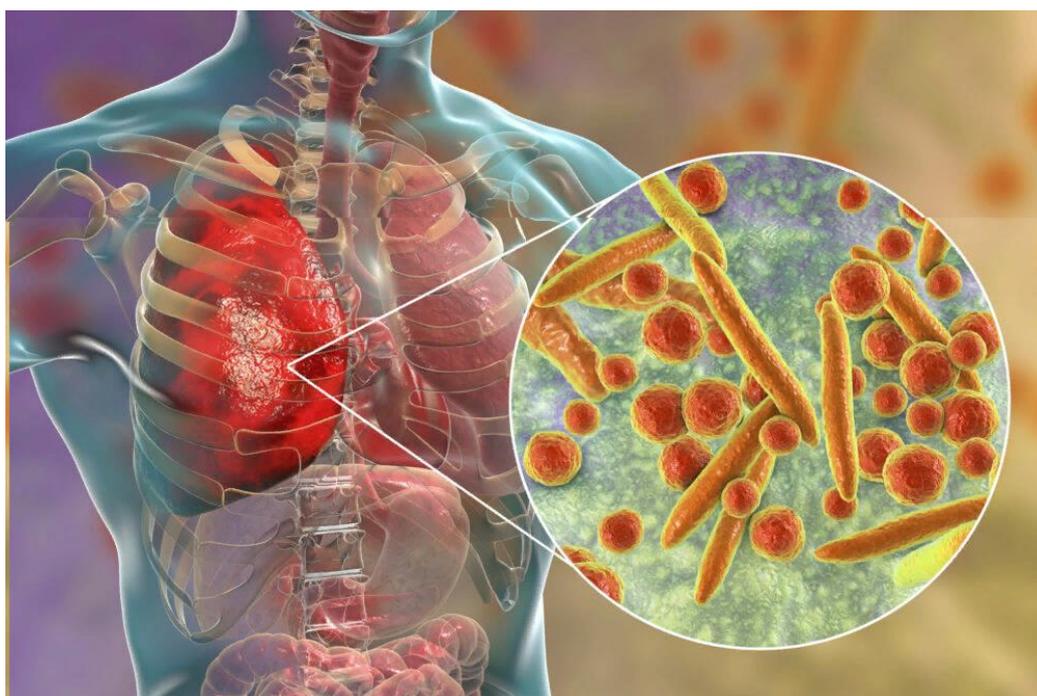
В свою очередь бактерии этого рода вызывают инфекционное заболевание, передающееся половым путём. Хламидиоз в основном поражает мочеполовую систему: хронические воспалительные процессы органов малого таза (уретрит, кольпит, эндоцервицит), прерывание беременности, пиелонефрит, бесплодие, развитие эктопической беременности. При поражении беременных женщин хламидиями патологическим изменениям подвергается и плацента. Обнаружен восходящий путь инфицирования, о котором свидетельствуют расстройство кровообращения, слаж-синдром и формирование гиалиновых тромбов, а также децидуит и мембранит [3]. Также одним из последствий заболевания хламидиозом является воспалительное поражение суставов – реактивный артрит. В большинстве случаев протекание хламидиоза является бессимптомным, однако в редких случаях могут проявляться такие симптомы как: зуд, жжение при мочеиспускании, усиление слизистых выделений из влагалища и неприятный запах, дизурия, небольшое повышение температуры, развитие фарингита, сальпингита, эндометрита, конъюнктивита, пневмонии и менингоэнцефалита [1, 6, 7].

Основными механизмами передачи хламидий являются: половой, контактно-бытовой, трансплацентарный и интранатальный.

Выявить возбудителей можно с помощью проведения лабораторных исследований. В первую очередь, нужно исключить возможность протекания гонореей и установить характер микрофлоры в очагах поражения. Применяется исследование мочи и микроскопия мазков выделений и секретов, что позволит выявить характер лейкоцитарной реакции. Однако, по возможности, следует либо использовать повторные анализы для подтверждения диагноза, либо брать анализы из разных мест, так как выявлено, что вариации результатов при взятии образцов могут варьировать до 20%. Также берут соскобы слизистой оболочки мочеиспускательного канала, шейки матки и конъюнктивы. Данные методы диагностики проводят с помощью ложки Фолькмана, малой ушной ложкой или аналогичными инструментами со слегка затупленными краями (например, затупленный глазной скальпель для взятия соскоба конъюнктивы). Для уменьшения чувствительности применяют анестезию инстилляцией в мочеиспускательный канал (1-2 мл 0,5% раствора дикаина). Благодаря современным методам молекулярной диагностики использование образцов мочи является наиболее удобным и неинвазивным способом забора

материала. Также как один из вариантов диагностики заболевания проводят исследование эякулята, синовиальной жидкости и биоптатов [4]. Одним из наиболее доступных методов является выявление цитоплазматических включений (телец Провацка-Хальбершtedтера) и распространение антител к данному возбудителю.

Последние два способа подходят для диагностирования респираторного хламидиоза (рис. 2). Вспышки заболеваемости этим видом поражают не только взрослую часть населения, но и детскую, тем самым способствуя развитию бронхоспазма, хронического обструктивного бронхита и бронхиальной астмы, развивающихся при дальнейшем длительном персистировании. Отмечается, что инфекция поражает курящих людей, больных раком легкого. Заболевание распространяется вследствие иммуносупрессионного эффекта курения на фоне хронического бронхита. Данный вид хламидиоза передается воздушно-капельным путем, случаи заражения от животных и птиц не выявлены [5].



**Рис. 2. Респираторный хламидиоз**

Выявленной закономерностью является то, что исследование заболеваемости хламидиозом у беременных и небеременных женщин, у замужних и разведенных женщин показало, что небеременные или разведенные женщины чаще подвержены хламидийной инфекции, чем

беременные или замужние женщины в виду субъективных показателей жизни. [2].

Для лечения хламидиоза рекомендуют использовать препараты, содержащие азитромицин, йодоксид и гексигон (в виде геля для проведения интимной гигиены), также возможно назначение ультрафиолетового излучения области наружных половых органов. После приема антибиотиков проводят профилактику дисбактериоза и коррекцию микробиоценоза влагалища. Максимальный терапевтический эффект лечения наблюдается при одновременном использовании антибиотиков с антихламидийным действием и иммунокорректирующими препаратами [6].

К профилактике хламидиоза относят следующие методы: исключение случайных половых связей, использование средств контрацепции, лечение половых партнеров, периодический осмотр у гинеколога и организацию борьбы с распространением инфекции [4].

В ходе исследовательской работы был проведен опрос, в котором участвовали 101 респондент (81 женщина и 20 мужчин) в возрастном диапазоне от 18 до 30 лет, проживающие на территориях Курской, Белгородской, Орловской и Воронежской областей.

В ходе проведения анкетирования на вопрос: пользуетесь ли Вы методами контрацепции – 61,4% ответила «да», а 38,6% - «нет» (рис. 3).

Пользуетесь ли Вы методами контрацепции?  
101 ответ

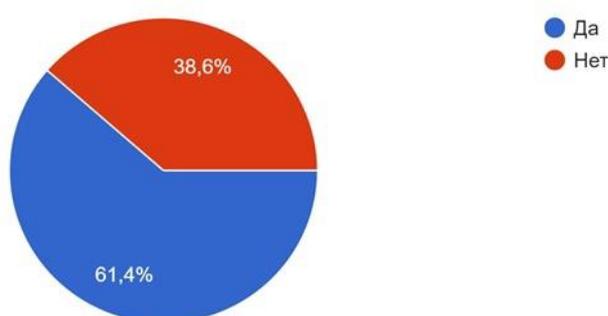
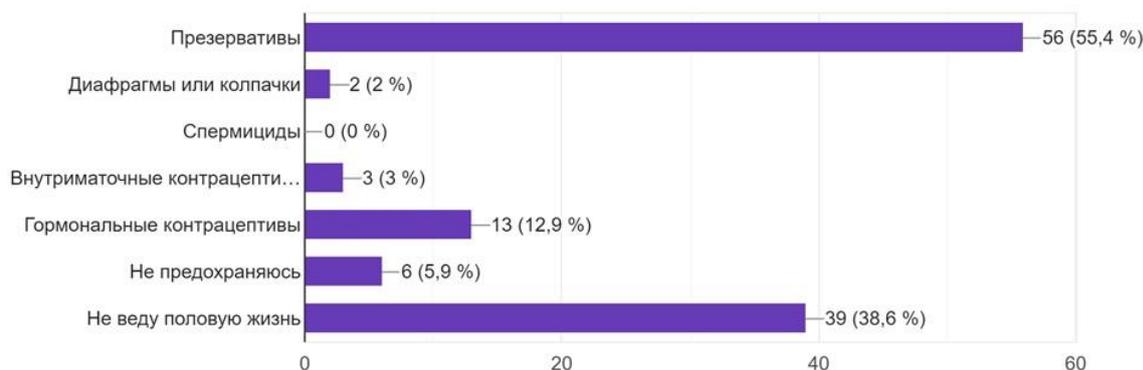


Рис. 3. Опрос

Причём подавляющее количество опрошенных используют презервативы (55,4%), а 38,6% вообще не ведут половую жизнь (рис. 4).

Если да, то какими? (выберите один или несколько ответов)

101 ответ

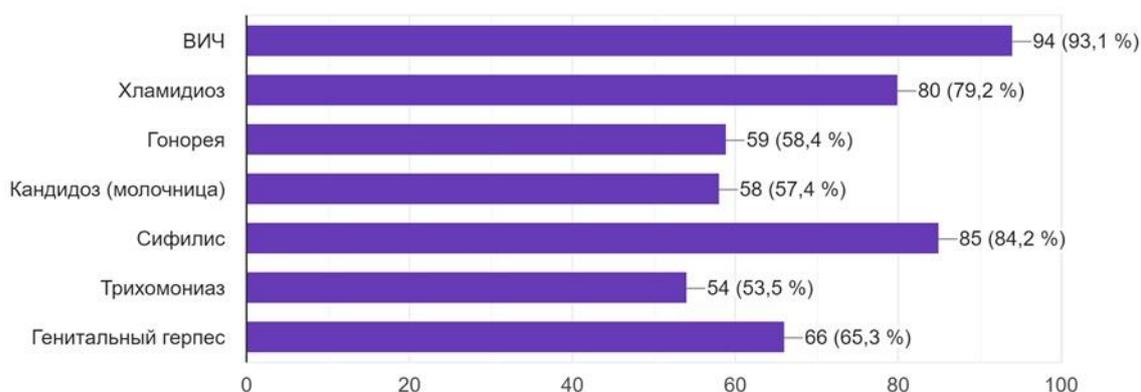


**Рис. 4. Опрос**

Для того, чтоб узнать уровень осведомленности респондентов о ЗППП, им был предложен вопрос: какие заболевания, передающиеся половым путем, Вы знаете? Лидерами ответов стали такие заболевания, как ВИЧ (93,1%), сифилис (84,2%) и хламидиоз (79,2%) (рис. 5).

Какие заболевания, передающиеся половым путем (ЗППП), Вы знаете?

101 ответ



**Рис. 5. Опрос**

Далее следовало выяснить, знают ли респонденты, в чём проявляется опасность хламидиоза для организма человека. Вследствие этого был предложен вопрос, в котором все ответы были заведомо правильными. 43,6% верно выбрали ответ «всё перечисленное», некоторые опрошенные выбирали не все заболевания, например, минимальные проценты наблюдают в выборе ответов «эктопическая беременность» (2%) и «поражение

суставов» (1%). Также нашлись респонденты, считающие, что все перечисленные варианты не правильны (3%) (рис. 6).

Чем опасен хламидиоз?  
101 ответ

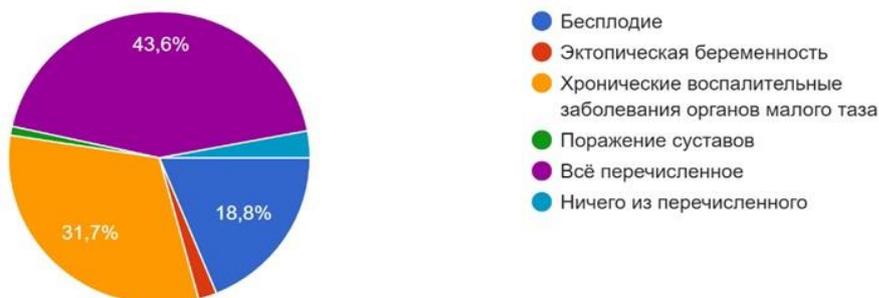


Рис. 6. Опрос

После выяснения мнения об опасности хламидиоза нужно было узнать о симптоматических особенностях протекания этого заболевания. В данном вопросе ответы разделились почти поровну: 54,5% опрошенных правильно выбрали графу, что чаще всего хламидиоз протекает бессимптомно, но 45,5% считают иначе (рис. 7).

Как Вы думаете, хламидиоз имеет ярко выраженные симптомы или чаще протекает бессимптомно?  
101 ответ

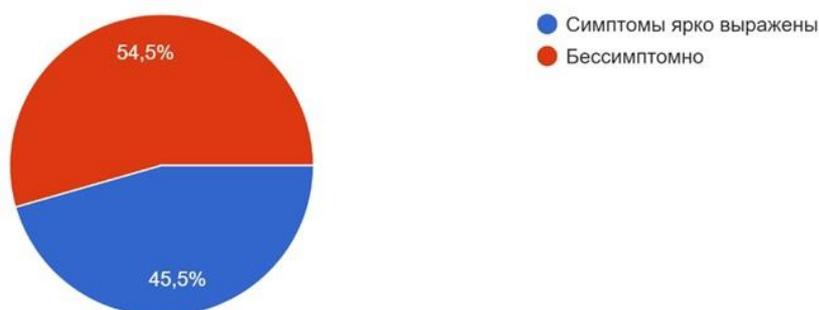


Рис. 7. Опрос

В следующих двух вопросах, выяснилось, что чаще болеют небеременные женщины (81,2%), чем беременные (18,8%) (рис. 8). Однако наличие хламидиоза у беременных женщин может привести к прерыванию беременности (85,1%) (рис. 9).

По вашему мнению, хламидиоз встречается чаще у беременных женщин или небеременных?

101 ответ

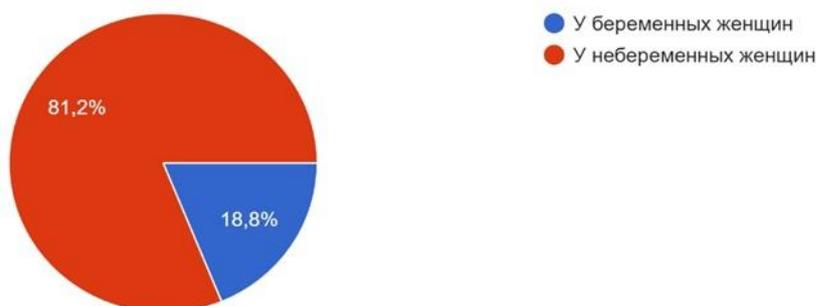


Рис. 8. Опрос

Как Вы думаете, хламидийная инфекция может привести к прерыванию беременности?

101 ответ

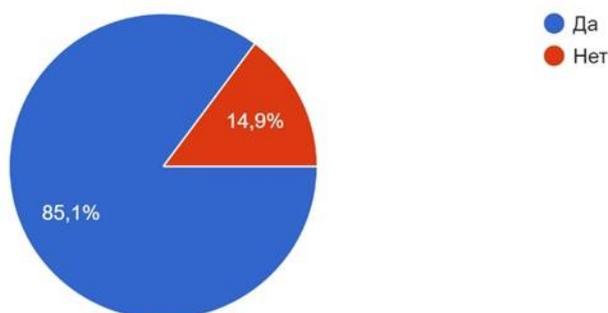
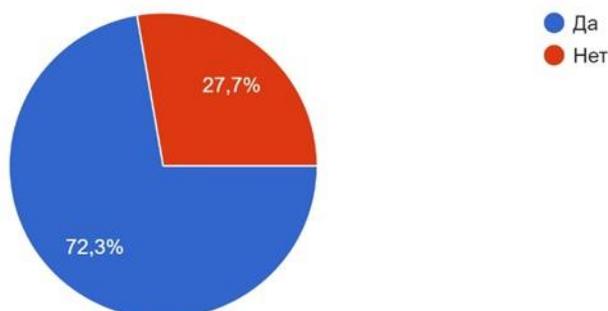


Рис. 9. Опрос

По литературным источникам хламидийная инфекция способна поражать не только мочеполовые пути, но и респираторный тракт. Вследствие этого респондентам был задан вопрос о данном свойстве, по результатам которого 72,3% опрошенных известен этот факт (рис. 10).

По вашему мнению, могут ли хламидии поражать респираторный тракт?

101 ответ

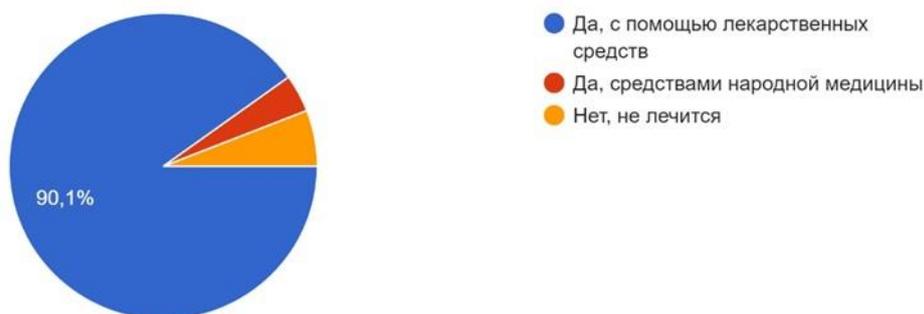


**Рис. 10. Опрос**

Для того, чтоб узнать уровень осведомленности респондентов о лечении хламидиоза, им был предложен вопрос: лечится ли хламидиоз – на который правильно ответило 90,1% человек, а 5,9% считают, что не лечится (рис. 11).

Лечится ли хламидиоз?

101 ответ



**Рис. 11. Опрос**

Завершающим являлся вопрос о мерах профилактики хламидиоза. Вновь опрошенным предлагался перечень, состоящий только их правильных ответов. По результатам выяснилось, что опрошенные хорошо осведомлены в вопросах профилактики заболевания (рис. 12).

Какова профилактика хламидиоза?

101 ответ

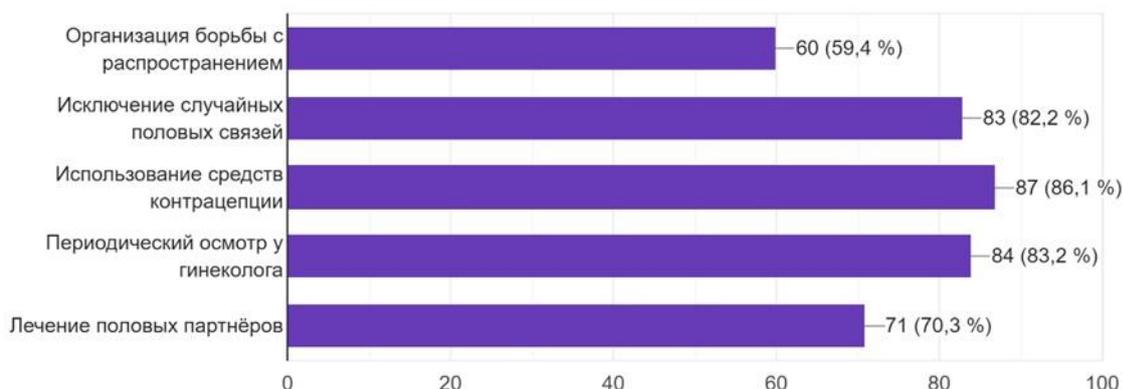


Рис. 12. Опрос

Заключение: по результатам проведения опроса выяснилось, что в целом респонденты хорошо осведомлены в вопросах распространения, протекания и лечения хламидиоза, что не может не радовать.

### Список литературы

1. Батыршина, С. В. Урогенитальный хламидиоз: проблемы, возможности и перспективы диагностики, терапии и профилактики // ПМ. - 2010. - №41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/urogenitalnyy-hlamidioz-problemy-vozmozhnosti-i-perspektivy-diagnostiki-terapii-i-profilaktiki> (дата обращения: 24.10.2023).

2. Джафарова, С. Р. Эпидемиологические особенности урогенитального хламидиоза и уреаплазмоза у женщин в Азербайджанской республике / С. Р. Джафарова // Вестник Казахского национального медицинского университета. – 2014. – № 4. – С. 230-233.

3. Исраилов, Р. И. Морфологическая характеристика плаценты у женщин с хламидиозом / Р. И. Исраилов, А. М. Турсунов, Т. Г. Бобохонова // Новый день в медицине. – 2014. – № 2(6). – С. 17-21.

4. Мавров, Г.И. Хламидийные инфекции: биология возбудителей, патогенез. Клиника, диагностика, лечение, профилактика: монография / Г. И. Мавров. - Киев, 2005. - 524с.

5. Респираторный хламидиоз / А. О. Шаравий, С. В. Смирнова, Л. С. Поликарпов, И. А. Игнатова // Дальневосточный медицинский журнал. - 2006. - №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/respiratornyy-hlamidioz> (дата обращения: 24.10.2023).

6. Синчихин, С. П., Мамиев, О. Б. Современные подходы к лечению урогенитального хламидиоза у девушек-подростков / С. П. Синчихин, О. Б. Мамиев // Астраханский медицинский журнал. – 2008. – Т. 3, № 2. – С. 41-43.

7. Хламидии и хламидиозы / Д. П. Гладин, А. М. Королюк, И. В. Дробот [и др.] // Российские биомедицинские исследования. - 2021. - № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/hlamidii-i-hlamidiozy> (дата обращения: 24.10.2023).

© А.А. Юшкова, 2023

УДК 582.736

## АНАЛИЗ МЕДОНОСНЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ГУБОЦВЕТНЫЕ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**Алдамов Расамбек Ризванович**

студент

**Бекмурзаева Иман Лемаевна**

магистр

Научный руководитель: **Ирисханова Зазу Имрановна**  
к.б.н., доцент кафедры ботаники, зоологии и биоэкологии  
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный  
университет им А.А. Кадырова»

**Аннотация:** Растения, производящие пыльцу, называются пыльценосными растениями или пергонозами. Однако для удобства все растения в целом, которые имеют известную ценность в пчеловодстве, называются медоносными растениями.

**Ключевые слова:** семейство, медоносные виды, флора, флороцено-элемент.

## ANALYSIS OF HONEY-BEARING SPECIES OF THE CHECHEN GUBOTSVETNY FAMILY REPUBLICS

**Aldamov Rasambek Rizvanovich**

student

**Bekmurzayeva Iman Lemayevna**

master

Scientific supervisor: **Iriskhanova Zazu Imranovna**  
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
of the Department of Botany, Zoology and Bioecology  
A.A. Kadyrov Chechen State University

**Abstract:** Pollen-producing plants are called pollen-bearing plants or pergonoses. However, for convenience, all plants in general that have a known value in beekeeping are called honey plants.

**Key words:** family, honey species, flora, florocenoelement.

### **Введение.**

Медоносными называются растения, с которых пчелы собирают цветочный нектар и цветочную пыльцу. На самом деле, в буквальном смысле медоносными растениями можно назвать только те растения, которые дают пчелам нектар или сладкий цветочный сок, который служит им материалом для образования меда.

### **Материал и методы исследования.**

Данное исследование организовано на основе полевых исследований и наблюдений авторов. Использовались маршрутно-геоботанические и маршрутно-флористические методы. Чеченская Республика известна своим разнообразием цветов и местных растений.

### **Цель и задачи исследования.**

1. Проведение систематического анализа медоносных видов семейства Губоцветные Чеченской Республики.

2. Проведение эколого-ценотического анализа медоносных видов семейства Губоцветные Чеченской Республики.

3. Проведение биоморфологического анализа медоносных видов семейства Губоцветные Чеченской Республики.

4. Проведение географического анализа медоносных видов семейства Губоцветные Чеченской Республики.

По результатам исследования было выявлено 26 видов медоносных видов семейства Губоцветные Чеченской Республики, относящиеся к 12 родам. Систематический состав этой группы растений приведён в таблице 1 [1, 2, 6].

**Таблица 1**

### **Систематический состав медоносных видов семейства Губоцветные Чеченской Республики**

№	Название рода		Число видов	
			Кол-во видов	%
	Латинское	Русское		
1.	Dracosephalum	Змееголовник	2	7,6
2.	Galeopsis	Пикульник	1	3,8
3.	Glechoma	Будра	1	3,8
4.	Marrubiun	Шандра	2	7,6

Продолжение таблицы 1

5.	Origanum	Душица	1	3,8
6.	Lamium	Яснотка	3	11,53
7.	Leonurus	Пустырник	2	7,6
8.	Menta	Мята	3	11,53
9.	Salvia	Шалфей	5	19,23
10.	Satureja	Чабер	1	3,8
11.	Stachys	Чистец	3	11,53
12.	Thymus	Чебрец	2	7,6
<b>ИТОГО</b>			<b>26</b>	<b>100%</b>

Таблица 2

**Таксономическая структура медоносных видов семейства  
Губоцветные Чеченской Республики**

№	Название вида	Биомор-фа	Флороцено-элемент	Геоэлемент
1.	Змееголовник австрийский	НК	Pb	Евро-Кавказский
2.	Змееголовник Руйша	НК	Rb	Палеарктический
3.	Пикульник двунадрезанный	T	S	Палеарктический
4.	Будра плющевидная	НК	S, Pa	Палеарктический
5.	Шандра ранняя	НК	ST, Rb	Понтический
6.	Шандра обыкновенная	НК	Pa, Ra, Rb	Общедревнесредиземноморский
7.	Душица обыкновенная	НК	Pa, ST	Палеарктический
8.	Яснотка белая	НК	Rb	Палеарктический
9.	Яснотка пятнистая	НК	S, Pa	Европейский
10.	Яснотка пурпурная	T	Pa, Rb	Палеарктический
11.	Пустырник сизый	НК	Rb	Субтуранский
12.	Пустырник пятилопастный	НК	Rb	Евро- Сибирский
13.	Мята водная	НК	Aa	Палеарктический
14.	Мята полевая	НК	Aa	Палеарктический
15.	Мята кавказская	НК	Aa	Кавказский
16.	Шалфей промежуточный	НК	Pa, Pb	Субкавказский
17.	Шалфей болотный	НК	Aa	Палеарктический
18.	Шалфей лесной	НК	S	Евро- Сибирский
19.	Шалфей сухостепной	НК	ST	Субтуранский

Продолжение таблицы 2

20.	Шалфей мутовчатый	НК	Pa, Rb	Евро-Кавказский
21.	Чабер рыхлоцветковый	T	Da, Rb	Понтический
22.	Чистец однолетний	T	Ra, Rb	Евро-Кавказский
23.	Чистец остро чашечковый	НК	Dc	Субкавказский
24.	Чистец германский	НК	S, Pa, Rb	Европейский
25.	Чебрец дагестанский	Ch	Da	Предкавказский
26.	Чебрец Маршаллов	Ch	Pa, ST	Понтиче- Южносибирский

Примечание:

Биоморфы: **Ch** - Хамефиты, **НК** - Гемикриптофиты, **T** - Терофиты.

Флороценоэлементы: Аа - гигрофильный, S - лесной, ST - степной, Da - кальцепетрофильный, Rb - рудеральный, Ra - сегетальный, Pa – равнинный, Pb – субальпийский, Dc- галофильный.

При проведении географического анализа медоносных видов семейства Губоцветные Чеченской Республики, нами выделено 11 географических элементов [4].

К Общедревнесредиземноморскому геоэлементу относится 1 вид: Шандра обыкновенная.

К Палеарктическому геоэлементу относится 9 видов: Змееголовник Руйша, Пикульник двунадрезанный, Будра плющевидная, Душица обыкновенная, Яснотка белая, Яснотка пурпурная, Мята водная, Мята полевая, Шалфей болотный.

К Кавказскому геоэлементу относится 1 вид: Мята кавказская;

Европейский геоэлемент включает 2 вида: Яснотка пятнистая, Чистец германский.

Предкавказский геоэлемент представлен 1 видом: Чебрец дагестанский.

Субтуранский геоэлемент включает 2 вида: Пустырник сизый, Шалфей сухостепной.

К Евро-Сибирскому геоэлементу относится 2 вида: Пустырник пятилопастный, Шалфей лесной.

Понтический геоэлемент представлен 2 видами: Шандра ранняя, Чабер рыхло-цветковый.

Евро-Кавказский геоэлемент включает 3 вида: Змееголовник австрийский, Шалфей мутовчатый, Чистец однолетний.

Субкавказский геоэлемент включает 2 вида: Шалфей промежуточный, Чистец остро чашечковый.

Понтическо-Южносибирский геоэлемент включает 1 вид: Чебрец Маршаллов.

В структуре медоносных видов исследуемого семейства по системе К. Раункиера 20 видов являются гемикриптофитами, 4 видов являются терофитами и 2 вида являются хамефитами [2, 4].

К гемикриптофитам относятся: Змееголовник австрийский, Змееголовник Руйша, Будра плющевидная, Шандра ранняя, Шандра обыкновенная, Душица обыкновенная, Яснотка белая, Яснотка пятнистая, Пустырник сизый, Пустырник пятилопастный, Мята водная, Мята полевая, Мята кавказская, Шалфей промежуточный, Шалфей болотный, Шалфей лесной, Шалфей сухостепной, Шалфей мутовчатый, Чистец остро чашечковый, Чистец германский.

К терофитам относятся: Пикульник двунадрезанный, Яснотка пурпурная, Чабер рыхло-цветковый, Чистец однолетний.

К хамефитам относятся: Чебрец дагестанский, Чебрец Маршаллов.

При анализе по эколого-ценотическому параметру нами выделено 40 флороценоэлементов медоносных видов семейства Губоцветные Чеченской Республики.

Равнинных флороценоэлементов насчитывается 9 видов: Будра плющевидная, Шандра обыкновенная, Душица обыкновенная, Яснотка пятнистая, Яснотка пурпурная, Шалфей промежуточный, Шалфей мутовчатый, Чистец германский, Чебрец Маршаллов;

Субальпийских флороценоэлементов насчитывается 2 вида: Змееголовник австрийский, Шалфей промежуточный;

Степных флороценоэлементов насчитывается 4 видов: Шандра ранняя, Душица обыкновенная, Шалфей сухостепной, Чебрец Маршаллов.

Сегетальных флороценоэлементов насчитывают 2 вида: Шандра обыкновенная, Чистец однолетний.

Лесных флороценоэлементов насчитывается 5 вида: Пикульник двунадрезанный, Будра плющевидная, Яснотка пятнистая, Шалфей лесной, Чистец германский.

Рудеральных флороценоэлементов насчитывают 11 видов: Змееголовник Руйша, Шандра ранняя, Шандра обыкновенная, Яснотка белая, Яснотка пурпурная, Пустырник сизый, Пустырник пятилопастный,

Шалфей мутовчатый, Чабер рыхло-цветковый, Чистец однолетний, Чистец германский.

Галофильных флороценоэлементов насчитывают 1 вид: Чистец остро чашечковый.

Гигрофильных флороценоэлементов насчитывается 4 вида: Мята водная, Мята полевая, Мята кавказская, Шалфей болотный;

Кальцепетрофильных флороценоэлементов насчитывают 2 вида: Чабер рыхло-цветковый, Чебрец дагестанский.

**Заключение.** В результате анализа медоносных видов семейства Губоцветные Чеченской Республики установлен видовой состав, включающий 26 видов растений, относящихся к 12 родам.

По системе К. Раункиера медоносные виды семейства Губоцветные Чеченской Республики представлены тремя жизненными формами растений – гемикриптофитами, терофитами и хамефитами.

По эколого-ценотическому параметру выделено 40 флороценоэлементов. На первом месте рудеральный, на втором месте стоит равнинный флороценоэлемент.

Наибольшее количество видов насчитывает палеарктический геоэлемент (9 видов), к евро-кавказскому геоэлементу относится 3 вида, с 2 видами представлены понтический, европейский, евро-сибирский, субтуранский, субкавказский геоэлементы, с минимальным количеством общедревнесредиземноморский, кавказский и понтичеко-южносибирский (1 вид).

### Список литературы

1. Галушко А.И. Растительный покров Чечено-Ингушетии. -Грозный: Чечено-Ингушское книжное изд-во, 1975. -118 с.
2. Иванов А.Л. Флора Предкавказья и её генезис. Ставрополь: Изд-во СГУ, 1998. -204 с.
3. Иванов А.Л. Анализ флоры Ставрополя // Вестник Ставропольского государственного ун-та, вып. 6, 1996. -С. 47-57.
4. Галушко А.И. Анализ флоры западной части Центрального Кавказа // Флора Северного Кавказа и вопросы её истории, вып. 1. -Ставрополь, 1976. -С. 5-130.

5. Портениер Н.Н. Методические вопросы выделения географических элементов флоры Кавказа // Ботанический журнал, 2000а, Т. 85, № 6. - С. 76-84.
6. Умаров М.У., Тайсумов М.А. Конспект флоры Чеченской Республики. Грозный, 2011. - 152 с.
7. Харадзе А.Л. О некоторых флорогенетических группах эндемиков Большого Кавказа // Проблемы ботаники, XII, Л., 1974. -С. 70-76.
8. Портениер Н.Н. Система географических элементов флоры Кавказа // Ботанический журнал, 2000б, Т. 85, №9. -С. 26-33.
9. Харадзе А.Л. Географические расы и их таксономический ранг в связи с некоторыми вопросами истории флоры Кавказа // Заметки по систематике и географии растений, вып 27. -Тбилиси: Мецниереба, 1969. - С. 114-127
10. Харадзе А.Л. Эндемичный гемиксерофильный элемент высокогорий Большого Кавказа // Проблемы ботаники, т. 5, 1960. -С. 115-126.

© Р.Р. Алдамов, И.Л. Бекмурзаева, 2023

**МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
ВИРУСА КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА**

**Алиева Мерьем Ахметовна**

**Андрощук Дарья Игоревна**

студенты

Научный руководитель: **Смирнова Светлана Николаевна**

к.б.н., доцент кафедры медицинской биологии

Ордена Трудового Красного Знамени

Медицинский институт им. С.И. Георгиевского

**Аннотация:** вирус клещевого энцефалита – это флавивирус, который вызывает серьезные нарушения центральной нервной системы. При этом адаптационные механизмы, способствующие выживанию вируса в организме членистоного переносчика, изучены слабо. В данной статье представлены имеющиеся сведения о молекулярно-генетической основе воздействия вируса клещевого энцефалита на организм иксодового клеща.

**Ключевые слова:** геном, белок-белковые взаимодействия, иммунитет, сигнальный путь интерферона.

**MOLECULAR AND GENETIC FEATURES  
OF TICK-BORNE ENCEPHALITIS VIRUS**

**Alieva Meriem Akhmetovna**

**Androshchuk Darya Igorevna**

Scientific adviser: **Smirnova Svetlana Nikolayevna**

**Abstract:** Tick-borne encephalitis virus is a flavivirus that causes serious disorders of the central nervous system. At the same time, the adaptive mechanisms that contribute to the survival of the virus in the body of the arthropod vector have been poorly studied. This article presents the available information on the molecular genetic basis of the impact of tick-borne encephalitis virus on the ixodic tick organism.

**Key words:** genome, protein-protein interactions, immunity, interferon signaling pathway.

Вирус клещевого энцефалита – представитель рода флавивирусов – вызывает клещевой энцефалит, который зачастую сопровождается лихорадкой, но может также приводить к серьезным неврологическим нарушениям [1]. К основным подтипам вируса клещевого энцефалита относят европейский, сибирский и дальневосточный, они распространены в лесных районах Европы и северно-восточной Азии [2]. Данный вирус переносится некоторыми клещами из семейства Иксодовые. Но процессы, происходящие в организме иксодового клеща в ответ на проникновение вируса, способствующие повышению его устойчивости, изучены слабо. В данной статье представлена существующая информация о взаимодействии клещевых и вирусных белков на молекулярно-генетическом уровне, регулирующие механизм приобретения, сохранения и передачи вируса членистоногим переносчиком.

Геном вируса клещевого энцефалита представлен одноцепочечной РНК, состоящей приблизительно из 11000 оснований, кодирующих один полипротеин, расщепляющийся на три структурных белка - капсидный белок (С), мембранный белок-предшественник (pM) и оболочечный белок (Е) - и семь неструктурных белков (NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4A, NS4B и NS5) [2].

При разрезании вирусного полипротеина образуются еще три коротких полипептида: СТНД, Pr и 2К. Полипептиды СТНД и Pr выступают в роли лидерных последовательностей для капсидного (С) и мембранного (pM) белков соответственно, отвечая таким образом за локализацию данных белков в клетке и за правильность сборки и созревания вириона [2].

Полипептид 2К расположен между NS4A и NS4B в последовательности полипротеина. Его аминокислотный состав практически одинаков у большинства вирусов комплекса клещевого энцефалита [2].

Оболочечный белок Е регулирует связывание флавивируса с клеточными рецепторами организма-хозяина, определяя его вирулентность и обеспечивая образование вирус-нейтрализующих антител. Белок Е состоит из трех структурных доменов (EDI, EDII и EDIII), спирального стержня и двух антипараллельных трансмембранных спиралей. EDIII является рецепторсвязывающим доменом и основной мишенью наиболее мощных нейтрализующих антител [3].

Два других важных вирусных белка, NS3 и NS5, являются неструктурными белками. Данные белки отвечают за репликацию вирусного

генетического материала: NS3 является вирусной геликазой, NS5 – вирусной РНК-зависимой РНК полимеразой [2].

Чтобы сохраниться в организме клещевого переносчика и продолжить распространяться с его участием, клещевые вирусы должны реплицироваться внутри членистоногого переносчика, что может быть достигнуто только путем включения в биологические механизмы клетки-хозяина и обхода ее противовирусной защиты. Проявлением данных механизмов являются белок-белковые взаимодействия, формирующиеся между клещевыми и вирусными белками.

Вирус клещевого энцефалита нацелен на пути передачи сигнала, которые контролируют критические клеточные процессы. Четыре клещевых белка – Ir4, Ir9, Ir11 и Ir19 принадлежат к семейству белков TRAF, ассоциированных с несколькими белками фактора некроза опухоли. TRAFs представляют собой группу сигнальных адаптеров, которые играют различные роли в процессах воспаления и иммунитета. Эти четыре клещевых белка были идентифицированы как взаимодействующие с вирусными белками NS5 или рМ [4]. Данное взаимодействие между вирусными белками и членами семейства белков TRAF выступает в роли вирусных контрмер для подавления индукции противовирусного ответа, что повышает выживаемость вируса и вероятность его передач млекопитающим хозяевам.

Клещевой белок Ir3 был идентифицирован как ортолог JunD, который принадлежит к семейству белков Jun, члены которого являются компонентами активирующих факторов транскрипции белка-1 (AP-1). Димеры AP-1 распознают мотивы ДНК, которые в избытке присутствуют в геноме, и, таким образом, влияют на экспрессию множества генов, участвующих в различных критических функциях, включая клеточную пролиферацию [5], апоптоз [6], старение и дифференцировку [7, 8]. Таким образом, взаимодействие между NS5 и JunD, оказывающее влияние только на содержащие JunD димеры AP-1, вероятно, воздействует на транскрипцию подмножества генов, регулируемых AP-1.

Клещевой белок Ir7, который взаимодействует с вирусным белком NS4A, является ортологом убиквилина-1. Убиквилины играют важную роль как в цитозольных, так и в трансмембранных путях деградации белков. Деградация белков служит мощным механизмом противовирусной защиты [9]. В ее основе лежит аутофагия, в ходе которой клетки помечают вирусные

элементы, окружают их мембраной с образованием аутофагосомы, которая сливается с лизосомой, где происходит расщепление под действием протеолитических ферментов вирусного содержания. Таким образом, можно предположить, что физическое взаимодействие между клещевым убиквилином (Ir7) и NS4A влияет на вирусное взаимодействие с путями деградации белка, что, возможно, приводит к блокированию аутофагии, снижению количества аутофагосом или нарушению связывания аутофагосом с лизосомами.

Два клещевых белка, Ir5 и Ir15, взаимодействующие с вирусными белками рМ и NS5 соответственно, гомологичны известным компонентам двигательных комплексов цитоскелета [4].

Ir5 был идентифицирован как член семейства легких цепей динеина, которые обнаружены в двигателях микротрубочек. Динеины обуславливают движение в микротрубочках в ходе различных биологических процессов, таких как деление клетки и внутриклеточный транспорт [10]. Белки вирусов связываются с легкими цепями динеина, что в свою очередь, предположительно, может позволять вирусам связываться с молекулярными двигателями и использовать микротрубочки для внутриклеточного вирусного транспорта.

Клещевой белок Ir15 взаимодействует с вирусным белком NS5. Ортологом данного клещевого белка являются белки, принадлежащие к семейству миозинов V нетрадиционных миозиноторных белков. Представители данного семейства участвуют в транспорте разнообразного внутриклеточного груза, такого как белки, везикулы, и-РНК, вдоль актиновых нитей на небольшие расстояния [11]. NS5 ввиду того, что является неструктурным белком, вряд ли обеспечивает распространение вируса путем непосредственного связывания вирусных частиц миозином 5a. Скорее всего, белок-белковое взаимодействие может способствовать приобретению самим белком NS5 или его груза внутриклеточной подвижности или может нарушать связывание миозина V с его обычным грузом.

Вирус клещевого энцефалита также нацелен на такие процессы, как клеточная пролиферация и регуляция клеточного цикла. Так, вирусный белок NS5 может нарушать биогенез рибосом, предположительно, снижая трансляцию белков хозяина и вместо этого стимулируя трансляцию вирусного полипротеина. Вмешиваясь в клеточную пролиферацию, NS5

может увеличивать количество клеток, которые потенциально могут быть инфицированы вирусом, и, таким образом, повышать выработку инфекционных вирусных частиц [4].

Сигнальный путь интерферона (IFN) является основным компонентом врожденного противовирусного ответа. Интерферон кодирует множество белков, участвующих в противовирусной защите, регуляции роста клеток и стимуляции иммунного ответа. Выделяют два типа интерферона, которые активируют сигнальные пути через различные рецепторы клеточной мембраны. Связывание интерферона двух типов приводит к активации янускиназ (JAK), которые в свою очередь фосфорилируют белки семейства преобразователей сигнала и активаторов транскрипции (STAT). Белки STAT направляются в ядро, связывают специфические участки ДНК, стимулируя транскрипцию [12].

Путь IFN I типа играет ключевую роль в ликвидации вирусной инфекции. IFN I типа индуцирует фосфорилирование белков STAT1 и STAT2 путем фосфорилирования с участием IFN-рецепторов I типа. В результате путем вовлечения регуляторного фактора интерферона-9 (IRF9) образуется активатор транскрипции – комплекс интерферон-стимулированного гена 3 (ISGF3). Этот комплекс переносится в клеточное ядро и связывается с IFN -стимулированными элементами ответа (ISRE), запускает транскрипцию генов, отвечающих за постройку противовирусных белков, подавляющих его репликацию, оказывающих влияние на жизненный цикл вируса [13, 14].

Следовательно, вирусные белки должны быть нацелены на предотвращение индукции передачи сигналов IFN I типа.

Вирус клещевого энцефалита может влиять на IFN-зависимый сигнальный путь, приводя к замедленной экспрессии ISGF3. В этом процессе ключевую роль играет неструктурный белок NS4A. Вирус клещевого энцефалита взаимодействует с STAT1, STAT2 и IRF9. Вирусная частица препятствует контактированию белков STAT друг с другом и с янускиназами (JAK). Он ингибирует сигнальный путь STAT, предотвращая фосфорилирование как STAT1, так и STAT2. К тому же NS4A нарушает димеризацию STAT1 и STAT2, делая невозможным образование ISGF3, обуславливающего клеточную резистентность к вирусам. Причем для подавления активирования пути STAT вирусный белок NS4A должен пройти модифицирование убиквитином. Это объясняется тем, что цепи

полиубиквитина связываются с вирусным белком через Lys 27. Lys 27 в свою очередь является предпочтительной точкой контакта NS4A со STAT1, что, в итоге, приводит к ингибированию активации STAT. В результате данных преобразований NS4A выступает в качестве антагониста сигнального пути интерферона [15].

Таким образом, рассмотренные нами модели белок-белковых взаимодействий клещевого переносчика и вируса клещевого энцефалита демонстрируют изменения, происходящие в организме клеща, способствующие выживанию и распространению вируса. Вирусные белки непосредственно встраиваются в биологические механизмы клетки-хозяина, что обеспечивает воспроизведение и выживание вирусных частиц. Вдобавок вирус оказывает влияние на систему противовирусной защиты хозяина, подавляя осуществление противовирусного ответа.

### Список литературы

1. Ruzek D, Avšič Županc T, Borde J, Chrdle A, Eyer L, Karganova G, Kholodilov I, Knap N, Kozlovskaya L, Matveev A, Miller AD, Osolodkin DI, Överby AK, Tikunova N, Tkachev S, Zajkowska J. Tick-borne encephalitis in Europe and Russia: Review of pathogenesis, clinical features, therapy, and vaccines. *Antiviral Res.* 2019 Apr;164:23-51. doi: 10.1016/j.antiviral.2019.01.014. Epub 2019 Jan 31. PMID: 30710567.
2. Локтев В.Б.. "Вирус клещевого энцефалита. Генетические особенности и его изменчивость в современном мире" *Сибирский научный медицинский журнал*, по. 4, 2007, pp. 14-21
3. Svoboda P, Haviernik J, Bednar P, Matkovic M, Cervantes Rincón T, Keeffe J, Palus M, Salat J, Agudelo M, Nussenzweig MC, Cavalli A, Robbiani DF, Ruzek D. A combination of two resistance mechanisms is critical for tick-borne encephalitis virus escape from a broadly neutralizing human antibody. *Cell Rep.* 2023 Sep 26;42(9):113149. doi: 10.1016/j.celrep.2023.113149. Epub 2023 Sep 19. PMID: 37715951; PMCID: PMC10591882.
4. Lemasson M, Caignard G, Unterfinger Y, Attoui H, Bell-Sakyi L, Hirchaud E, Moutailler S, Johnson N, Vitour D, Richardson J, Lacour SA. Exploration of binary protein-protein interactions between tick-borne flaviviruses and *Ixodes ricinus*. *Parasit Vectors.* 2021 Mar 6;14(1):144. doi: 10.1186/s13071-021-04651-3. PMID: 33676573; PMCID: PMC7937244.

5. Shaulian E, Karin M. AP-1 in cell proliferation and survival. *Oncogene*. 2001 Apr 30; 20(19):2390-400. doi: 10.1038/sj.onc.1204383. PMID: 11402335.
6. Shaulian, E., & Karin, M. (2002). AP-1 as a regulator of cell life and death. *Nature cell biology*, 4(5), E131-E136. PMID 11988758 doi:10.1038/ncb0502-e131
7. Huang YC, Hasegawa H, Wang SW, Ku CC, Lin YC, Chiou SS, Hou MF, Wu DC, Tsai EM, Saito S, Yamaguchi N, Yokoyama KK. Jun dimerization protein 2 controls senescence and differentiation via regulating histone modification. *J Biomed Biotechnol*. 2011;2011:569034. doi: 10.1155/2011/569034. Epub 2010 Dec 12. PMID: 21197464; PMCID: PMC3005813.
8. Martínez-Zamudio RI, Roux PF, de Freitas JANLF, Robinson L, Doré G, Sun B, Belenki D, Milanovic M, Herbig U, Schmitt CA, Gil J, Bischof O. AP-1
9. Levine B. Eating oneself and uninvited guests: autophagy-related pathways in cellular defense. *Cell*. 2005 Jan 28;120(2):159-62. doi: 10.1016/j.cell.2005.01.005. PMID: 15680321.
10. Roberts AJ, Kon T, Knight PJ, Sutoh K, Burgess SA. Functions and mechanics of dynein motor proteins. *Nat Rev Mol Cell Biol*. 2013 Nov;14(11):713-26. doi: 10.1038/nrm3667. Epub 2013 Sep 25. PMID: 24064538; PMCID: PMC3972880.
11. Fili N, Toseland CP. Unconventional Myosins: How Regulation Meets Function. *Int J Mol Sci*. 2019 Dec 20;21(1):67. doi: 10.3390/ijms21010067. PMID: 31861842; PMCID: PMC6981383.
12. Gongora C, Mehti N. L'interféron: un mécanisme complexe de signalisation [Interferon signaling pathways]. *Bull Cancer*. 1999 Nov;86(11):911-9. French. PMID: 10586107.
13. Ершов Ф.И. Теоретические и прикладные аспекты системы интерферонов: к 60-летию открытия интерферонов / Ф.И. Ершов, А.Н. Наровлянский // Вопросы вирусологии. - 2018. - т. 63. - № 1. - С. 10-18.
14. Разработка и обоснование технологии вирусной деконтаминации донорских роговиц на этапе консервации : автореферат дис. ... кандидата медицинских наук : 3.1.5. ; 3.1.14. / Керимов Тимур Захирович; [Место защиты: Национальный медицинский исследовательский центр Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Министерства здравоохранения Российской Федерации]. - Москва, 2021. - 27 с.

15. Yang Q, You J, Zhou Y, Wang Y, Pei R, Chen X, Yang M, Chen J. Tick-borne encephalitis virus NS4A ubiquitination antagonizes type I interferon-stimulated STAT1/2 signalling pathway. *Emerg Microbes Infect.* 2020 Dec;9(1):714-726. doi: 10.1080/22221751.2020.1745094. PMID: 32196427; PMCID: PMC7170394.

© М.А. Алиева, Д.И. Андрощук, 2023

УДК 57.017.64:582.29

DOI 10.46916/11122023-4-978-5-00215-179-0

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ *EVERNIA PRUNASTRI*  
(L.) ACH. В КУЛЬТУРЕ IN VITRO В СВЯЗИ С РАЗРАБОТКОЙ  
ИННОВАЦИОННОЙ ЛИХЕНОТЕХНОЛОГИИ**

**Гончаров Михаил Анатольевич**  
обучающийся

Научный руководитель: **Семенова Елена Федоровна**  
к. биол. н., с.н.с., профессор кафедры фармации  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный  
университет имени В.И. Вернадского»

**Аннотация:** Поиск новых источников сырья для парфюмерно-косметической и химико-фармацевтической промышленности является актуальным. Методы биотехнологии могут решить проблему круглогодичного обеспечения сырьем технологических процессов эфирномасличного и фармацевтического производств, а также сохранения естественных запасов *Evernia prunastri* в природе. Поэтому актуальна разработка лихенотехнологий в контролируемых условиях, позволяющих интенсифицировать процессы накопления биомассы и в ней биологически активных соединений, продуцируемых фико- и микобионтами. Нами установлены некоторые особенности роста *E. prunastri* на нескольких вариантах питательной среды Мурасиге-Скуга; изучено влияние условий культивирования на развитие лишайника in vitro и продукцию биологически активных фармакологически ценных веществ.

**Ключевые слова:** интродукция, культура в контролируемых условиях, *Evernia prunastri*, биологически активные соединения.

**SOME ASPECTS OF GROWING *EVERNIA PRUNASTRI* (L.) ACH.  
IN VITRO CULTURE IN CONNECTION WITH THE DEVELOPMENT  
OF INNOVATIVE LICHEN TECHNOLOGY**

**Goncharov Michail Anatolievich**  
Scientific adviser: **Semenova Elena Fedorovna**

**Abstract:** The search for new sources of raw materials for the perfumery and cosmetics and chemical and pharmaceutical industries is relevant.

Biotechnology methods can solve the problem of year-round provision of raw materials for the technological processes of essential oil and pharmaceutical industries, as well as the preservation of natural reserves of *Evernia prunastri* in nature. Therefore, the development of lichen technologies under controlled conditions is relevant, allowing to intensify the processes of accumulation of biomass and biologically active compounds produced by phyco- and mycobionts in it. We have established some features of the growth of *E. prunastri* on several variants of the Murasige-Skuga nutrient medium; the influence of cultivation conditions on the development of lichen in vitro and the production of biologically active pharmacologically valuable substances has been studied.

**Key words:** introduction, culture under controlled conditions, *Evernia prunastri*, biologically active compounds.

Лишайники - интересная и своеобразная группа низших растений, состоящих из фико- или фотобионта (цианобактерии или одноклеточной зеленой водоросли) и микобионта (как правило, аскомицета, реже базидиомицета), образующих единый организм на основе симбиоза и, возможно, частичного паразитизма со стороны гриба [1]. Лишайники являются очень медленно растущими организмами (1-8 мм в год) и для восстановления сырьевой базы в естественных условиях произрастания требуется от 10 до 30 лет. Природное и хозяйственное значение этих биообъектов многообразно: кормовое (виды родов кладония, цетрария и др.), пищевое (гиофора съедобная, аспицилия съедобная), ароматическое (эверния сливовая), медицинское (цетрария исландская, виды рода уснея и др.) [2]. В доступной мировой научной литературе отсутствуют сведения по лихенотехнологиям многоцелевого назначения (производства Японии, США, Германии, Франция, Эстонии) [3].

Целью данного исследования является проведение контент-анализа источников научной литературы для их систематизации, а также оригинальных результатов для определения возможности выращивания *E. prunastri* в культуре in vitro в связи с разработкой инновационной лихенотехнологии.

Материалом служил лишайник *Evernia prunastri* (L.) Ach., собранный в естественных местообитаниях Крымского полуострова. В работе использовались следующие методы: цито- и гистохимический анализ, морфометрический, биохимический, культуры тканей in vitro [4, 5]. ГЖХ-анализ спиртовых экстрактов осуществляли методом нормализации в

программе Хроматэк аналитик 2.6. [6]. При культивировании лишайника *in vitro* использовали питательную среду Мурасиге-Скуга стандартную, а также модифицированную по составу с добавлением водных или спиртовых извлечений (вытяжек) деревьев яблони и вяза. В качестве стерилентов использовали стандартные антисептики с различной экспозицией [7].

Подбор питательных сред и условий культивирования лишайника *Evernia prunastri* (L.) Ach. в культуре *in vitro*. Вариант культивирования лишайника на питательной среде Мурасиге-Скуга без добавления фитогормонов, с небольшим количеством гибберелловой кислоты (0,5 мг/л), при температуре 13-15°C, длине светового 6-8 часов, соответствующей зимне-весеннему периоду (февраль-апрель), дал ряд положительных результатов. Первые морфологические изменения экспланта наблюдались на 3 сутки культивирования. Заметный рост биомассы лишайника наблюдался на 5-9 сутки за счёт более активного роста микобионта и менее активного роста фикобионта. При этом в развитии водорослевого компонента наблюдается непродолжительный лаг-период (9-12 суток). Такое различие по темпам роста мико- и фикобионта приводит к нарушению симбиотических отношений в искусственных условиях.

Также проводили учёт прироста биомассы *E. prunastri* путем определения массы сухого вещества в течение 30 суток культивирования. Первоначальная масса экспланта составляла 0,67 мг. Наиболее интенсивный прирост биомассы наблюдался в первые 16 суток культивирования и составил 74,72 мг. В последующие 10 суток интенсивность прироста снижалась и составила 5,28 мг. Общий прирост биомассы превысил 80 мг. В качестве источника углерода в питательных средах использовались сахароза или Д-маннит в количестве 30 г/л. При этом более активный рост наблюдался на среде с сахарозой, чем на среде с Д-маннитом. Прирост биомассы культуры, выращиваемой на среде с маннитом, составил всего 11,82 мг на 30 сутки культивирования. Можно предположить, что маннит не удовлетворяет полностью потребностям микобионта.

Кроме учёта прироста воздушно-сухой биомассы, проводилось гравиметрическое определение абсолютно сухого веса лишайника, исходного материала и культуры *E. prunastri*. Абсолютно сухой вес экспланта, помещенного на питательную среду, был равен 1,65 мг. После 30 дней культивирования абсолютно сухой вес культуры эвернии сливовой составил  $212,50 \pm 1,3$  мг, т.е. увеличился в 122 раза. На тридцатый день

выращивания биомасса *E. prunastri* достигла максимального веса, после чего прирост ее прекратился.

Цито- и гистохимические особенности *E. prunastri* в условиях *in vitro*.  
Проведенные исследования показали, что культура лишайника эвернии сливовой на среде Мурасиге-Скуга при температуре 18°C в максимальных количествах содержала фенольные вещества, слизи; крахмал и гликоген. В меньших количествах (о которых судили по интенсивности окраски включений при качественных реакциях на соответствующие соединения) клетки содержали эфирные масла и жиры. Морфометрический анализ выявил, что ширина клеток составляет 57,21 - 60,05 мкм, а длина 231,00 - 238,00 мкм (табл. 1). Наблюдения за ростом и развитием данной культуры показали, что прирост биомассы был минимальным, накопление больших количеств слизей, фенольных соединений не способствовало росту лишайника и увеличению его биомассы.

Лишайник эверния сливовая, культивируемый на среде Мурасиге-Скуга с добавлением отвара яблони при 18°C содержал примерно такие же количества исследуемых веществ: максимальное количество включений слизей и фенольных соединений и значительно меньшее количество липидов, эфирных масел, крахмала и гликогена. Ширина клеток этой культуры составляет в среднем 62,92 мкм, длина 231,66 мкм (табл. 1).

**Таблица 1**

**Морфометрические показатели клеток *E. prunastri*  
в различных условиях выращивания**

№ п/п	Вариант	Размеры клеток, мкм	
		Длина	Ширина
1	Материнское слоевище в естественных условиях произрастания (природе)	161,08 ±2,30	40,04 ±1,75
2	Среда Мурасиге-Скуга, 18°C	234,50 ±3,50	58,63 ±1,42
3	Среда Мурасиге-Скуга + отвар яблони, 18°C	231,66 ±2,86	62,92 ±1,43
4	Среда Мурасиге-Скуга + спиртовой экстракт яблони, 18°C	221,33 ±2,56	60,72 ±1,34
5	Среда Мурасиге-Скуга + отвар вяза, 18°C	230,08 ±2,30	60,00 ±1,70
6	Среда Мурасиге-Скуга + спиртовой экстракт вяза, 18°C	220,43 ±3,01	56,04 ±1,55

Продолжение таблицы 1

7	Среда Мурасиге-Скуга, 14°C	251,68 ±3,59	60,39 ±1,85
8	Среда Мурасиге-Скуга + отвар яблони, 14°C	246,26 ±2,56	63,85 ±1,45
9	Среда Мурасиге-Скуга + спиртовой экстракт яблони, 14°C	241,23 ±2,45	56,62 ±1,38
10	Среда Мурасиге-Скуга + отвар вяза, 14°C	231,58 ±2,50	60,00 ±1,20
11	Среда Мурасиге-Скуга + спиртовой экстракт вяза, 14°C	200,00 ±3,13	54,34 ±1,15

Проведенные наблюдения за развитием лишайника и гистохимические исследования показали, что такое состояние также не способствует активному росту культуры. Морфометрический анализ выявил, что клетки культуры тканей лишайника эвернии сливовой отличаются по размерам от клеток исходных форм. Так, длина клеток материнского слоевища составляет в среднем 161,08 мкм, ширина 40,04 мкм, а длина и ширина клеток лишайника, выращенного в культуре на испытанных вариантах питательной среды и температурного режима, в пределах 200-252 мкм и 54-64 мкм при вариабельности 8,1 и 8,8 %, соответственно.

Культура, выращенная на среде Мурасиге-Скуга при температуре 14°C, отличалась по содержанию всех исследуемых веществ от предыдущих вариантов. Количество крахмала и гликогена в клетках этой культуры лишайника увеличилось, а количество слизей и фенольных соединений уменьшилось. Такое состояние наиболее соответствует активному росту и развитию лишайника, накоплению его биомассы. Интенсивный прирост наблюдался на 18 сутки, масса сухих веществ - более 60 миллиграмм. Затем интенсивность уменьшается, накопление сухих веществ происходит значительно меньше и к 30 дню составило 82 мг. Как показали проведенные исследования, именно этот вариант может являться оптимальным по сравнению с предыдущим.

Сравнительный анализ нативного и культурального экстрактов. Экстракция лишайника *E. prunastri* этиловым спиртом с последующей его отгонкой дает продукт (густой экстракт или резиноид), пригодный для использования. Эверния сливовая содержит 3 лишайниковые кислоты: усниновую, эверновую и атранорин. Важнейшими составными частями резиноида являются эверновая кислота и ее эфиры, которые

рассматриваются как носители запаха. В процессе экстракции этиловым спиртом большая часть эверновой кислоты переходит в эверниновую и орсин. Состав резиноида не ограничивается этими кислотами, в него входит также смолы, пигменты (главным образом, хлорофилл), углеводы, воска и другие вещества [8].

Путем ГЖХ-анализа был определен качественный состав спиртовых экстрактов природного лишайника и эвернии сливовой, выращенной в культуре тканей. Полученные хроматограммы свидетельствуют об идентичности состава экстрактов природного лишайника и выращенного в культуре *in vitro*. Основными компонентами резиноида *E. prunastri* являются эверниновая кислота, этиловый эфир эверниновой кислоты и метиловый эфир орсина. Все важнейшие компоненты природного лишайника, являющиеся носителями запаха, входят в состав эвернии сливовой, полученной в культуре *in vitro*. Однако, два основных компонента (этиловый эфир эверниновой кислоты и метиловый эфир орсина) спиртового экстракта лишайника, выращенного в культуре, находятся в меньшем количестве, чем в экстракте природного лишайника. Следовательно, оба спиртовых экстракта мало отличаются по своим парфюмерным свойствам [2].

Заключение. Проведенное изучение показало, что большое влияние на рост и развитие лишайника оказывают условия культивирования, в частности, температурный режим и состав питательной среды. Цито- и гистохимические исследования выявили, что накопление в процессе развития лишайника запасных полисахаридов (крахмала и гликогена), а также других питательных веществ, таких как липиды, и веществ вторичного синтеза (эфирного масла) соответствует интенсивному росту и увеличению биомассы лишайника. Однако, высокое содержание в клетках слизей и фенольных соединений не способствует активному росту и свидетельствует о старении клеток культуры. Качественный состав спиртового экстракта лишайника, выращенного в культуре, соответствует составу природного лишайника. Таким образом, определена возможность выращивания *E. prunastri* в культуре *in vitro* и разработана основа биотехнологии получения экстракта эвернии сливовой.

### Список литературы

1. Lobakova E.S., Smirnov I.A. Experimental Lichenology, 2012. doi: 10/5772|30538 <https://www.intechopen.com/books/advances-in-applied-biotechnology/experimental-lichenology>

2. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М: Пищевая промышленность, 1999. - 284 с.
3. Aftab A., Rizwana K., Shamsul H., Niyaz A., Pramod K. S. Chapter 9. Biotechnological Applications of Lichen // Lichen-Derived Products: Extraction and Applications / Editor Mohd Y. / Scrivener Publishing LLC, 2020. <https://doi.org/10.1002/9781119593249.ch9>
4. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. – М.: «Наука», 1999. – С. 52.
5. Платонов, А.Е. Статистический анализ в медицине и биологии: задачи, терминология, логика, компьютерные методы / А.Е. Платонов. – М.: Из-во РАМН, 2000. – 52 с.
6. ГОСТ ISO 7609-2014 Масла эфирные. Анализ методом газовой хроматографии на капиллярных колонках. Общий метод.
7. Семенова Е.Ф., Гаврилова Е.Н., Преснякова Е.В. Фармацевтический словарь-справочник по биотехнологии. - Пенза: Изд-во ПГУ, 2014. – 147 с.
8. Гуринович Л.К., Пучкова Т.В. Эфирные масла: химия, технология, анализ и применение. М.: Школа Косметических Химиков, 2005. - 192 с.

© М.А. Гончаров, 2023

**СЕКЦИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ  
НАУКИ**

УДК 631.316

## НОВАЦИОННАЯ СХЕМА СКЛАДЫВАНИЯ РАМ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ОРУДИЙ

Дзюба Александр Александрович  
студент

Научный руководитель: Несмиян Андрей Юрьевич  
д.т.н., профессор

Азово-Черноморский инженерный институт,  
ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»

**Аннотация:** Представленное исследование направлено на обоснование эффективности применения поперечно-угловой схемы складывания рамы почвообрабатывающих орудий, позволяющей обеспечить сочетание максимальной рабочей ширины и транспортных размеров орудия 2,5×4,0 м, соответствующих требованиям ГОСТ Р 53489.

**Ключевые слова:** широкозахватное почвообрабатывающее орудие, трехсекционная рама, рабочая ширина, поперечно-угловая схема складывания, транспортные габариты, угол складывания крыльев.

## THE INNOVATIVE SCHEME FOR FOLDING FRAMES OF THE TILLAGE TOOLS

Dzyuba Alexander Alexandrovich

Scientific adviser: Nesmiyan Andrey Yurievich

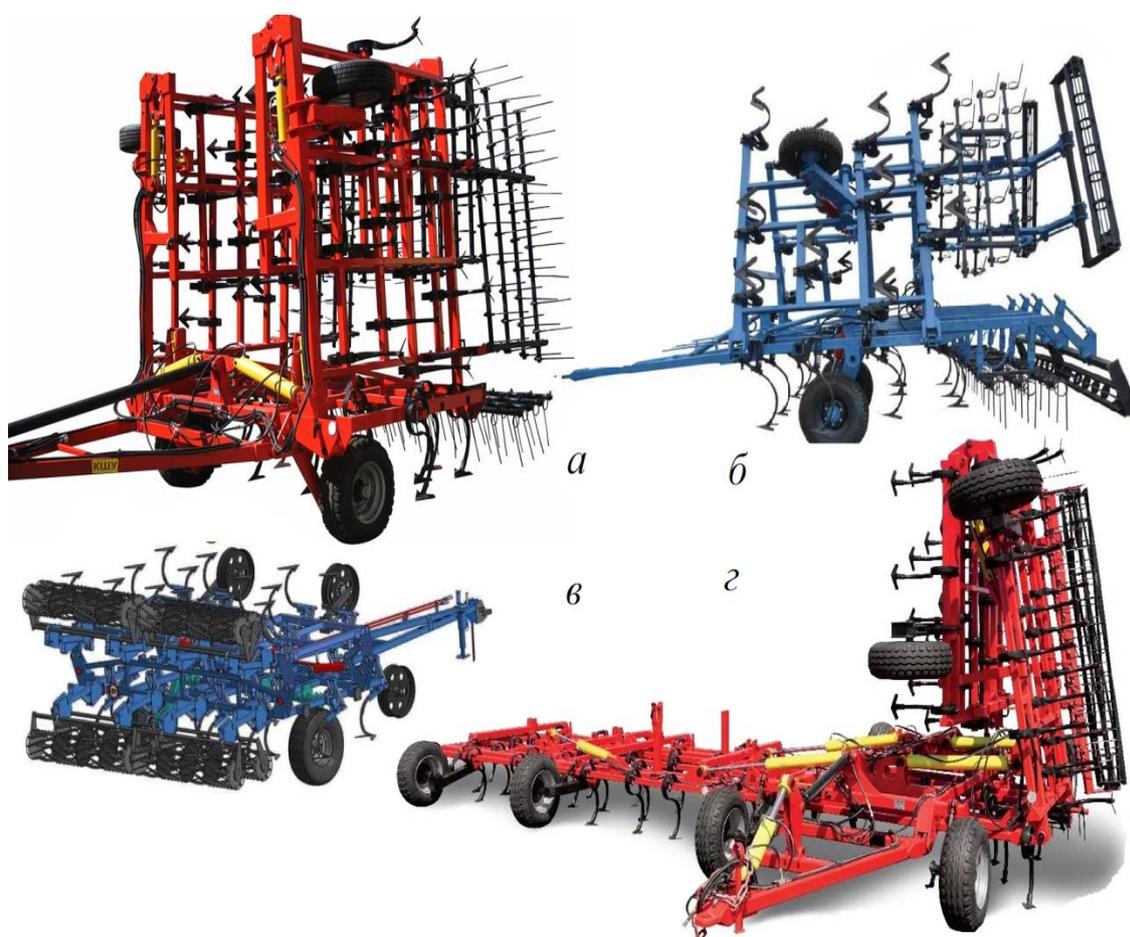
**Abstract:** The presented research is aimed at substantiating the effectiveness of using a transverse-angular folding scheme for the frame of tillage implements, which allows for a combination of the maximum working width and transport dimensions of the implement of 2.5 × 4.0 m, meeting the requirements of GOST R 53489.

**Key words:** wide-cut tillage implement, three-section frame, working width, transverse-angle folding pattern, transport dimensions, wing folding angle.

Для современной аграрной науки характерна широкая вариативность подходов к обработке почвы [1, 2, 3]: одни специалисты считают её

необходимым и обязательным элементом технологий растениеводства, другие в категорической форме настаивают на целесообразности полного отказа от выполнения почвообработок. Тем не менее, почвообрабатывающие орудия – разнообразнейшая группа техсредств, занимающая обширную часть рынка сельскохозяйственной техники [4, 5, 6].

Одновременно с ростом энергоемкости применяемых в АПК тракторов, наблюдается устойчивая тенденция роста ширины захвата орудий, так, техсредства, предназначенные для мелкой или поверхностной обработки почвы могут достигать в ширину 20 м [4, 5, 6] и более. Как правило, это орудия с шарнирно-секционной рамой, которые при помощи гидравлики переводятся в транспортное положение и обратно. При этом применяют два типа складывания рам – поперечная (рис. 1) и продольно-поперечная (рис. 2).



*а* – КШУ-12 [7]; *б* – КГШ-12 [8]; *в* – КППУ-8 [9]; *г* – КС-14М БДМ-Агро [10]

**Рис. 1. Широкозахватные орудия с поперечным складыванием рамы**



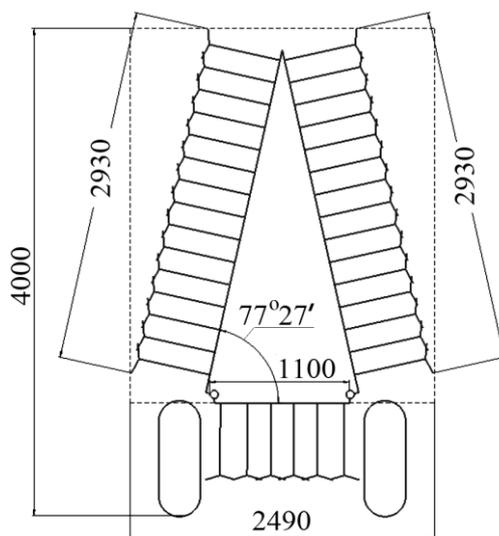
**Рис. 2. Культиватор КСОП-12 продольно-поперечной схемой складывания рамы [11]**

Размеры таких орудий в транспортном положении регламентируются ГОСТ Р 53489, согласно которому для машин, которые предназначены только для работы на поле или на животноводческих фермах, транспортная ширина не должна превышать 440 см. Однако, при достаточно больших размерах хозяйств зачастую возникает необходимость движения агрегатов по дорогам общего пользования, а по таким дорогам можно перемещаться техническим средствам шириной не более 250 см. В обоих случаях высота орудия в транспорте не должна превышать 400 см [12].

Из сельскохозяйственных тракторов габаритной шириной менее 250 см обладают тракторы не выше третьего тягового класса, с которыми агрегируются орудия шириной (если не брать в расчет пружинные бороны) до 9 м. Такие орудия, как правило, имеют трехсекционную раму с поперечной схемой складывания. В современном исполнении транспортный размер таких орудий составляет около 4,4 м. Рассмотрим какую максимальную рабочую ширину захвата можно обеспечить при транспортных поперечно-вертикальных размерах орудия 2,5×4,0 м.

Наибольшая ширина захвата орудий при трехсекционной поперечной схеме складывания достигается в том случае, когда боковые секции рамы соприкасаются над осью симметрии центральной секции рамы, а ширина и высота культиватора близки к своим допустимым значениям [13]. Расчеты и

графическая проработка (рис. 3), проведённые на примере парового культиватора, показали, что при заданных транспортных габаритах максимальная рабочая ширина достигается при углах складывания крыльев около 77,5 град и составит чуть менее 7 м [14].



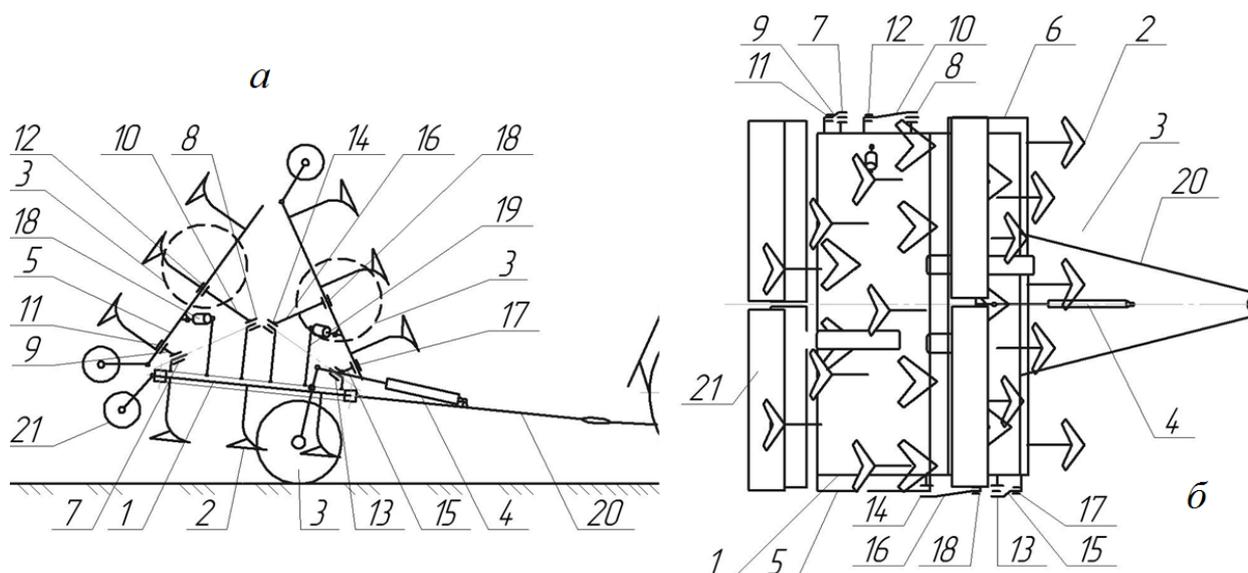
**Рис. 3. Схема складывания рамы орудия (на примере культиватора) при максимальной рабочей ширине, транспортной ширине менее 2,5 м и транспортной высоте не более 4 м**

В тяжёлых условиях работы, или при значительной глубине обработки почвы, культиваторы такой ширины вполне могут загрузить трактор-«трехтонник». Однако более целесообразно использовать орудия с шириной захвата около 8 м.

Для того чтобы обеспечить максимальную рабочую ширину орудия при заданных транспортных габаритах, мы предлагаем принципиально новую схему складывания – поперечно-угловую [15]. Её суть заключается в том, что продольные оси поворота крыльев расположены под углом  $\alpha$  от 20 до 35 градусов, относительно центральной секции рамы, причем в боковой проекции поворотные оси правой и левой боковых секций расположены зеркально относительно условно центральной поперечно-вертикальной плоскости (рис. 4).

При переводе почвообрабатывающего орудия предложенной конструкции в транспортное положение (рис. 4) под воздействием гидроцилиндра механизма подката 4 опорные колеса 3 центральной секции 1 рамы перемещаются в нижнее положение, соответственно, поднимая раму.

Затем, под воздействием гидроцилиндров 19, крылья 5 и 6 культиватора, поворачиваются относительно осей наклонных шарниров 7-8 и 13-14, увлекая за собой подвесы 9, 10, 15 и 16, занимая положение, при котором они ориентированы к плоскости центральной секции 1 под углами  $2\alpha$ . Причем, при значении  $\alpha < 20^\circ$  допуск высоты агрегата в транспортном положении [ГОСТ Р 53489] будет использоваться нераационально, а при  $\alpha > 35^\circ$  высока вероятность выхода за этот допуск.



- а* – вид сбоку, *б* – вид сверху; 1 – центральная секция рамы орудия; 2 – рабочие органы;  
 3 – опорные колеса; 4 – элементы механизма подката колес центральной рамы;  
 5 и 6 – боковые секции рамы (крылья); 7, 8, 13 и 14 – наклонные шарниры;  
 9, 10, 15 и 16 – подвесы, 11 и 12, 17 и 18 – продольные шарниры; 19 – гидро-цилиндры;  
 20 – прицепная сница; 21 – ротационные или пружинные бороны

**Рис. 4. Культиватор предложенной конструкции в транспортном положении (схема) [15]**

В то же самое время, при работе орудия крылья и центральная секция рамы находятся примерно в одной плоскости и, за счет того, что оси продольных шарниров 11, 12, 17 и 18 располагаются параллельно продольной оси орудия, крылья 5 и 6 культиватора копируют рельеф поверхности поля в поперечном направлении так же, как и крылья культиваторов с классической поперечной рамой складывания.

При такой схеме складывания ширина крыльев в максимальном формате может быть равна ширине центральной секции, соответственно, при допуске в 2,5 метра, рабочая ширина составит 7,5 м – в принципе

максимально возможный размер при трехсекционной раме и заданных транспортных размерах.

Кроме того, если предположить, что агрегат всё-таки будет перемещаться исключительно по полям, можно заложить транспортную его ширину равную 4,4 м (как это делается в 100% случаев сейчас при проектировании орудий такого типа), тогда при трехсекционной раме можно обеспечить рабочую ширину орудия до 13 м.

В целом в исследовании было установлено, что при классической поперечной схеме складывания трехсекционных орудий и при заданной транспортной ширине орудий 2,5 м их максимально возможная рабочая ширина составляет чуть менее 7 м. Предложенная авторами поперечно-угловая схема складывания орудий позволяет при тех же условиях обеспечить их рабочую ширину равную 7,5 м. Более того, при ширине всех секций рамы до 4,4 м, мы получим орудие, рабочая ширина которого будет доходить до 13 м. Предложенное усовершенствование не влияет ни на энергетические показатели, ни на качество реализации процесса обработки почвы, но, при этом, либо будет содействовать упрощению логистики при эксплуатации почвообрабатывающих агрегатов, либо (для орудий с рабочей шириной более 9 м) – упрощению конструкции орудия.

### Список литературы

1. Борин, А.А. Обработка почвы и урожайность культур севооборота [Текст] // Земледелие. – 2009. – № 7. – С. 22–29.
2. Несмиян А.Ю., Бельтюков Л.П., Хижняк В.И. Эффективность машинных технологий возделывания подсолнечника на юге России [Текст] // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2014. № 5. С. 35–38.
3. Несмиян А.Ю., Галаян А.Г. Влияние системы обработки почвы на эффективность технологий возделывания кукурузы [Текст] // Вестник аграрной науки Дона. 2015. № 3 (31). С. 5–12.
4. Несмиян А.Ю. Технические характеристики и агротехнические показатели работы почвообрабатывающих агрегатов / Тракторы и сельхозмашины. 2017. № 6. С. 58–64.
5. Несмиян А.Ю. Сравнительные характеристики орудий для поверхностной обработки почвы / А.Ю. Несмиян, М.Г. Кобец, В.В. Должиков, С.А. Гладкий // Тракторы и сельхозмашины. 2014. № 3. С. 23–25.

6. A review of assessment of the machinery tillage tools' performance for higher crop production efficiencies / Nesmiyan A.Y., Chernovolov V.A., Semenihih A.M., Zabrodin V.P., Nikitchenko S.L. // Research on Crops. – 2018. Т. 19. № 3. С. 560–567.

7. Культиватор широкозахватный универсальный КШУ [Электронный ресурс]. URL: <http://at58.ru/katalog/pochvoobrabatyvayushhaya-texnika/kultivatory/> (дата обращения: 16.11.2023).

8. Культиватор 12 метров - КГШ-12, культиватор сплошной обработки – А [Электронный ресурс]. URL: [agro-ukraine.com](http://agro-ukraine.com) (дата обращения: 17.11.2023).

9. Виды культиваторов для обработки почвы [Электронный ресурс]. URL: <https://pokayadoma.ru/foto/vidy-kultivatorov-dlya-obrabotki-pochvy.html> (дата обращения: 17.11.2023).

10. Культиватор КС-14 М [Электронный ресурс]. URL: <http://td-am.alloy.ru/product/drugaya-selhoztehnika/kultivator-ks14-m-19497261/> (дата обращения: 17.11.2023).

11. Культиватор Зерноградское КСОП-12 [Электронный ресурс]. URL: [cloudys.ru](http://cloudys.ru) (дата обращения: 18.11.2023).

12. ГОСТ Р 53489 Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда «Машины сельскохозяйственные навесные и прицепные. Общие требования безопасности». Москва: Изд-во стандартов, 2011. – 20 с.

13. Дзюба, А.А. Обоснование рамной конструкции парового культиватора к тракторам четвертого класса / А.А. Дзюба, А.С. Головкин, А.Ю. Несмиян // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: материалы IX международной научно-практической конференции, р.п. Краснообск, СФНЦА РАН, 2023. – 5 с. (передано в печать).

14. Дзюба, А.А. Модернизация рамной конструкции паровых культиваторов к тракторам третьего класса / А.А. Дзюба, А.Ю. Несмиян // Инновационные научно-технологические решения для АПК: Материалы 74-й Международной научно-практической конференции 20 апреля 2023 года. –

Рязань : Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2023. – Часть II. – С. 61-68.

15. RU 2807308. Широкозахватное почвообрабатывающее орудие / Дзюба А.А., Несмиян А.Ю., Хижняк В.И., Мальцева А.С, Щиров В.В; Заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». № 2023113554/10 (028776). Заявл. от 24.05.2023 г. Оpubл. 15.11.2023. Бюл. № 32 – 6 с.: ил.

© А.А. Дзюба, 2023

**АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ  
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЛИВЕРНЫХ КОЛБАС**

**Ермак Анастасия Дмитриевна**

**Исаева Дарья Евгеньевна**

магистранты

Научный руководитель: **Волошина Елена Сергеевна**

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный  
университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

**Аннотация:** в работе представлен анализ технологических рисков при производстве ливерных колбас, включающий идентификацию и определение биологических, химических и физических рисков, проведено определение критических контрольных точек производственного процесса.

**Ключевые слова:** безопасность, ливерные колбасы, риски, HACCP.

**ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL RISKS  
IN THE PRODUCTION OF LIVER SAUSAGES**

**Ermak Anastasia Dmitrievna**

**Isayeva Darya Evgenievna**

Scientific adviser: **Voloshina Elena Sergeevna**

**Abstract:** the paper presents an analysis of technological risks in the production of liver sausages, including the identification and determination of biological, chemical and physical risks, and the definition of critical control points of the production process.

**Key words:** safety, liver sausages, risks, HACCP.

Технологический риск при производстве ливерных колбас – сочетание возможности реализации какого-либо опасного события и его последствий, возникающее при производстве ливерных колбас. В соответствии с ГОСТ Р 51901.1-2002 термин «риск» обычно используется тогда, когда существует

хотя бы возможность негативных последствий. Отсутствие контроля вероятности возникновения рисков событий может отрицательно повлиять на здоровье человека. Идентификация опасных факторов должна производиться на всех этапах технологического процесса.

Выпуск небезопасной продукции может быть обусловлено общими или специфическими факторами, связанными с производством, продуктами питания или технологиями. Общие факторы включают перекрестное загрязнение, использование некачественного сырья, нарушение технологии, нарушение условий хранения, загрязнение оборудования, несоблюдение личной гигиены, состояние здоровья работников в сфере производства продуктов питания, качество воды и наличие вредителей. В каждом конкретном случае факторы могут отличаться в зависимости от происхождения, свойств и методов обработки пищевых продуктов.

К специфическим факторам риска для производстве ливерных колбас можно отнести: зоотехнические факторы, влияющие на качество субпродуктов, условиях и длительность хранения субпродуктов после потрошения до этапов переработки, состав рецептуры.

Таким образом, среди факторов, формирующих безопасность и качество продукции, первое место занимает сырье, второе – технологические процессы при производстве ливерных колбас.

Все виды сырья животного происхождения, поступающие на производство, должны проходить обязательную проверку ветеринарно-санитарной экспертизы. При приемке сырья необходимо убедиться в его соответствии требованиям нормативных документов. Важно также уделять внимание вспомогательным компонентами и следить за их безопасностью.

Технологические процессы при производстве ливерных колбас. При нарушении их режимов и условий увеличивается риск возникновения различных дефектов ливерных колбас. Наиболее распространенными среди них являются: морщинистость колбас, наличие плесени, слипы, наплывы фарша, пустоты, рыхлы фарш, недостаточная плотность колбас при нарезании, мягкая консистенция.

**Биологические риски при производстве  
ливерной колбасы «Печеночной»**

Опасный фактор	Описание опасного фактора
КМАФАнМ, КОЕ/г	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Этот показатель используется для оценки безопасности и качества пищевых продуктов, напитков и других товаров, а также для контроля их микробиологической стабильности. Превышение значений содержания данного опасного фактора указывает на несоблюдение санитарно-гигиенических требований, вследствие чего развивается микробиальная порча, образуется патогенная микрофлора, а также происходит потеря товарного вида продукции.
БГКП (колиформы)	Превышение значений содержания данного опасного фактора указывает на несоблюдение санитарно-гигиенических требований и температурных режимов в процессе термической обработки вследствие чего развивается микробиальная порча, образуется патогенная микрофлора, а также происходит потеря товарного вида продукции.
S. aureus	Источником обсеменения продукции являются люди и животные с различными гнойно-воспалительными процессами.
Сульфитредуцирующие клостридии	Обитают в кишечнике животных и человека, являются показателем фекального загрязнения. Могут вызвать токсикоинфекции у человека. Накапливает токсин и вызывает микробиальную порчу продукта, упакованного, в частности, под вакуумом.
Сальмонеллы	Могут вызвать пищевые токсикоинфекции у человека при употреблении зараженной продукции животного происхождения. Устойчивы к высоким температурам.

Биологические риски связаны попаданием в продукцию различных микроорганизмов: БГКП (колиформы), S. aureus, патогенные микроорганизмы (в том числе сальмонеллы), сульфитредуцирующие клостридии. Превышение допустимого содержания антибиотиков, радионуклидов и токсичных элементов в сырье способствует возникновению химических рисков. Физические риски связаны с попаданием в пищевой продукт или сырье посторонних твердых предметов [1]. Анализ рисков при производстве ливерной колбасы «Печеночной» представлен в таблице.

Таблица 2

**Химические риски при производстве  
ливерной колбасы «Печеночной»**

<b>Опасный фактор</b>	<b>Описание опасного фактора</b>
Токсичные элементы: винец, мышьяк, кадмий, ртуть.	Группа веществ, которые, при высоком содержании в продуктах питания, вызывают интоксикацию организма человека.
Радионуклиды	Загрязнение радиоактивными веществами происходит от космического излучения, естественных радионуклидов, содержащихся в земле, воде, искусственных радионуклидов (радиоактивные отходы).
Антибиотики: Левомецитин, Тетрациклиновая группа, Бацитрацин	Попадание в пищевой продукт вследствие лечебно-ветеринарных мероприятий, а также при использовании их в качестве биостимуляторов роста животных.
Элементы моющих и дезинфицирующих средств	Остаточные количества могут привести к отравлению человека, аллергической реакции.

Таблица 3

**Физические риски при производстве  
ливерной колбасы «Печеночной»**

<b>Наименование опасного фактора</b>	<b>Описание опасного фактора</b>
Упаковочные материалы	Наличие в продукте обрывков картонной, бумажной, полиэтиленовой, пластиковой упаковки.
Стекло	Попадание в продукцию в процессе производства (стеклянные термометры, лампочки, плафоны).
Дерево	Попадание в продукцию в процессе производства (опилки, стружка).
Камни	Попадание в продукцию в процессе производства (строительные материалы)
Металл	Попадание в продукцию в процессе производства (сколы с оборудования, гайки, шурупы, болты).
Кости	Попадание в продукцию вследствие неправильной переработки сырья.
Личные вещи	Предметы, принадлежащие рабочему персоналу.

Для анализа рисков при производстве ливерной колбасы «Печеночной» была изучена нормативная документация. Для управления рисками были определены критические контрольные точки с помощью метода «Дерево принятия решений»:

ККТ 1 - Верификация, приемка сырья

ККТ 2 – Посол

ККТ 3 – термическая обработка

ККТ 4 – Охлаждение

Для каждой критической контрольной точки, согласно принципам ХАССП, определяют контрольные пределы, система мониторинга и корректирующие действия.

ККТ	Контрольные пределы	Мониторинг	Корректирующие действия
ККТ1	Контроль мясного сырья по микробиологическим показателям согласно нормативной документации	Анализ сопроводительной документации, лабораторные исследования сырья.	Усиленный контроль сопроводительной документации; контрольные датчики температуры/влажности; контроль за соблюдением правил гигиены персонала. В случае несоответствия требованиям оформление актов возврата поставщику.
ККТ2	Риск введения избыточного количества нитритно-посолочной смеси.	Подготовка посолочной смеси заданного количества и состава.	Строгое соблюдение правил внесения консервирующих компонентов согласно рецептуре.
ККТ3	Риск развития остаточного количества микроорганизмов. Варка в универсальных термокамерах при температуре 80-85 °С 40-60 минут. Температура в центре батона 65-72°С.	Температура и продолжительность термической обработки	Строго соблюдать параметры варки; готовность колбасных изделий определять измерением температуры в толще батона; своевременно привлекать метрологическую службу предприятия для контроля приборов и средств измерения технологических параметров; переработка или утилизация брака.
ККТ4	Охлаждение до температуры в центре батона 0-6°С.	Температура	Контроль датчиков температуры/влажности; корректировка температуры в холодильной камере; контроль за соблюдением правил гигиены персонала.

**Список литературы**

1. Волошина, Е. С. Управление качеством колбасных изделий с использованием процессного подхода / Е. С. Волошина, Н. И. Дунченко // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. – 2016. – № 1. – С. 76-77.
2. Методология квалиметрии рисков как основа обеспечения качества и безопасности продукции / В. С. Янковская, Н. И. Дунченко, Е. С. Волошина [и др.] // Молочная промышленность. – 2021. – № 11. – С. 52-53. – DOI 10.31515/1019-8946-2021-11-52-53.
3. Янковская, В. С. Формирование номенклатуры показателей качества и безопасности продукции АПК / В. С. Янковская, Е. С. Волошина, С. В. Купцова // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 01 января – 31 2012 года. Том Выпуск 284, Часть I. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. – С. 395-397.
4. Kharitonova, P. Producing of meat products using statistical evaluation of dietary types of meat / P. Kharitonova, N. I. Dunchenko, A. A. Odintsova // E3s web of conferences : VIII International Conference on Advanced Agritechologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29–31 марта 2023 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 02024. – DOI 10.1051/e3sconf/202339002024.
5. Ермак, А. Д. Использование функциональных пищевых добавок при производстве мясных продуктов / А. Д. Ермак, П. С. Харитоновна // Передовые технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник трудов, приуроченных к Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Москва, 05–06 декабря 2022 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Мегаполис", 2022. – С. 53-55.

© А.Д. Ермак, Д.Е. Исаева, 2023

## СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И УРОЖАЯ

**Замотайлова Дарья Александровна**

студент

Научный руководитель: **Белый Александр Иванович**

канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

**Аннотация:** в статье рассматриваются возможности расширения способов и моделей оценки экономической эффективности применения различных методов защиты растений и урожая от вредителей.

**Ключевые слова:** экономическая эффективность, защита растений, сельскохозяйственные вредители, альтернативы.

## METHODS FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS PLANT AND CROP PROTECTION METHODS

**Zamotajlova Daria Aleksandrovna**

Scientific adviser: **Belyi Aleksandr Ivanovich**

**Abstract:** the possibilities of expanding the methods and models for assessing the economic efficiency of using various methods of protecting plants and crops from pests are discussed.

**Key words:** economic efficiency, plant protection, agricultural pests, alternatives.

На сегодняшний день тема эффективной борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур становится особо актуальной. Как большие предприятия, так и малые фермерские хозяйства стремятся не только оптимизировать своих расходы на производство растениеводческой продукции, но и нацелены на производство экологически чистых продуктов. Реализация такого подхода требует особой осторожности при применении различных химических средств защиты растений и отдавать предпочтение биологическим средствам.

При правильном подходе к защите как культур, так и урожая, мы можем достичь не только повышения производительности агропромышленной отрасли и удовлетворения потребностей населения в экологически чистой продукции надлежащего качества, но и в целом гарантировать рост благосостояния страны, а также реализацию политики качественного импортозамещения [1].

Очевидно, что некоторые методы защиты растений и урожая от вредителей могут быть опасны как для людей, так и для окружающей среды; они могут иметь негативные последствия и для биоиндустрии в целом. Зачастую применение таких средств защиты растений руководителями предприятий агропромышленного комплекса продиктовано желанием получить высокую прибыль, однако при этом часто не учитываются негативные последствия. Максимизация прибыли агропромышленного предприятия, в целом, становится довольно сложной и комплексной задачей, так как требует учета большого количества параметров и зачастую принятия быстрых управленческих решений в условиях неопределенности и риска.

В рамках простой экономической модели, доступной в ранней литературе по теме исследования, предполагается, что специалисты сельскохозяйственной отрасли знают или прогнозируют конкурентный уровень присутствия вредителя и располагают конкретной техникой для его уничтожения. При использовании такого подхода определен уровень затрат на 1 га, и экономическая выгода, достигаемая лицом, принимающим решения, заключается в предотвращении потери прибыли, которая произошла бы без применения каких-либо методов борьбы. Таким образом, потери прибыли можно избежать путем уничтожения вредителя при условии использования конкретного метода борьбы с ним.

Методы борьбы с вредителями можно классифицировать несколькими различными способами. Например, можно производить классификацию по:

- средствам, используемым для уничтожения вредителя или ограничения его популяции; например, уничтожение вредителя вручную, машинами, использование химических пестицидов, биологический контроль;
  - методу распределения пестицидов;
  - эффективности метода, используемого для борьбы с вредителем
- и др.

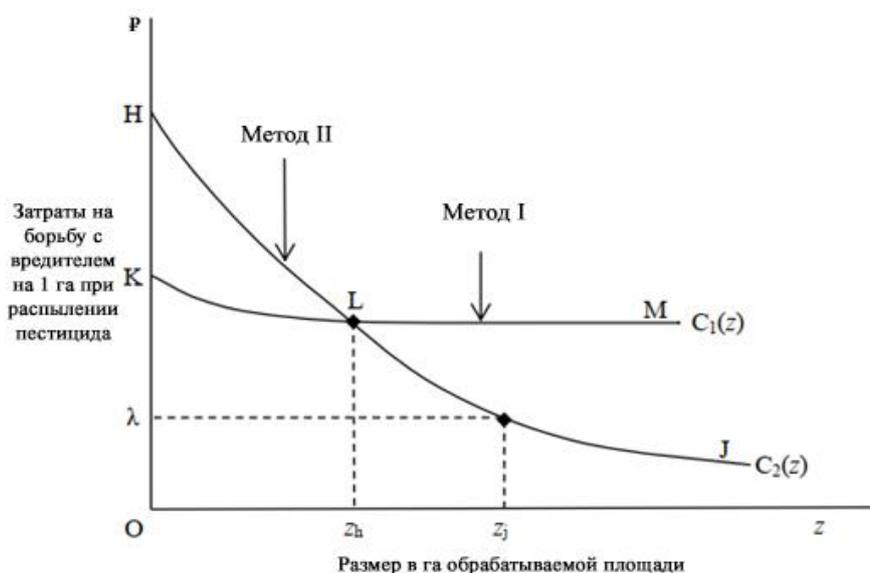
Рассмотрим ситуации, в которых необходимо выбрать оптимальный метод распределения пестицида (например, распыления его на

сельскохозяйственную культуру) в зависимости от размера обрабатываемой площади.

Предположим, что средство защиты должно быть распылено на сельскохозяйственную культуру, а также то, что независимо от того, какой метод используется для распыления, он одинаково эффективен в борьбе с вредителем. Следует выбрать метод опрыскивания культуры с наименьшими затратами на 1 га, чтобы максимизировать рентабельность борьбы с вредителями. Например, наименьшие затраты на 1 га при опрыскивании небольшой площади могут быть получены ручным методом, но если требуется обработать большую площадь, наименьших затрат на обработку 1 га можно добиться, используя трактор или, если площадь довольно большая, самолет или беспилотник.

Предположим, что для распыления пестицида доступны два метода, а также то, что стоимость обработки 1 га сокращается одновременно с ростом обрабатываемой площади (рисунок 1).

Из рисунка видно, что использование второго метода гарантирует большие затраты, по сравнению с первым методом, при обработке малых площадей. Однако очевидно, что с ростом площади обработки снижается ее стоимость вторым методом. Наличие этой взаимосвязи объясняется тем, что использование второго метода приводит к более высоким накладным расходам (постоянным затратам), по сравнению с первым; при этом уровень переменных затрат при использовании второго метода снижается.



**Рис. 1. Зависимость оптимального метода применения СЗР от размера обрабатываемой площади**

Пусть функция  $C_1(z)$  – затраты на 1 га при использовании средства защиты растений при использовании первого метода. Переменная  $z$  – площадь, подлежащая обработке. Например, соотношение  $C_1(z)$  может быть таким, как показано на рисунке 1 по кривой  $KLM$ . Аналогично пусть  $C_2(z)$  – затраты на 1 га при борьбе с вредителем с использованием второго метода. Это представлено на рисунке 1 кривой  $HLJ$ .

В случае, показанном на рисунке 1, затраты на борьбу с вредителем на 1 га минимизируются, когда  $z < z_h$  за счет применения первого метода, а при  $z > z_h$  – за счет применения второго. Нижние границы показанных кривых затрат ( $KLJ$ ) – наименьшие затраты на 1 га. Представим эту функцию взаимосвязи через  $C(z)$ .

Экономия за счет масштаба обрабатываемых площадей имеется во многих случаях на уровне хозяйств. Следовательно, те хозяйства, у которых обрабатываемая площадь больше, с более высокой вероятностью выберут как более эффективный и экономичный механизированный метод внесения средств защиты растений, а не ручной. Логично, что для малых хозяйств ручное внесение остается более предпочтительным методом.

Однако есть и еще одна довольно интересная гипотеза: те хозяйства, у которых обрабатываемая площадь больше, с более высокой вероятностью будут проводить борьбу с вредителями в обычном порядке (химическим методом и т.д.). Небольшие же хозяйства зачастую более охотно применяют нетривиальные методы защиты растений, так как стоимость традиционных в сравнении с ними сильно не отличается. При таком подходе следует учитывать не только обрабатываемую площадь, но и плотность вредителя, однако задача в этом случае не должна сводиться только лишь к анализу достижения экономического порога вредоносности, который показывает себя в настоящее время не очень эффективным.

Важным расширением моделей оценки эффективности использования различных методов защиты растений и урожая связано с учетом эффективности альтернативных методов в снижении плотности вредителя, так как часто вредитель не может быть полностью уничтожен с помощью одного конкретного метода. В этом случае может быть применено следующее правило принятия решений, частично отсылающее нас к экономическому порогу вредоносности: если валовая экономическая отдача от использования конкретного метода превышает затраты на него с учетом его эффективности в снижении плотности целевого вредителя, то его

использование выгодно, в противном случае – нет. Если доступно несколько альтернативных методов борьбы с вредителями, необходимо сравнить «прибавку» каждого из них к прибыли с учетом только что упомянутых факторов и выбрать тот, который дает наибольшую.

Следует обратить внимание на то, что экономически оптимальным методом может быть не тот, который приводит к наибольшему снижению плотности вредного организма, поскольку соотношение частных выгод и затрат может быть самым высоким для метода, который не приводит к максимально достижимому сокращению популяции. Однако необходимо иметь в виду, что частные решения о выборе метода борьбы с вредителями могут быть социально не оптимальными.

### Список литературы

1. Горкавой П.Г., Степовик А.Н., Замотайлова Д.А. О возможности разработки методики расчета экономической эффективности использования комплекса энтомофагов для борьбы с вредителями // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник тезисов по материалам Всероссийской (национальной) конференции. Ответственный за выпуск А. Г. Коцаев. 2019. С. 582-583.

© Д.А. Замотайлова, 2023

## DESIGN AND DEVELOPMENT OF DESALINATION FILTER THROUGH THE REVERSE OSMOSIS TECHNIQUE, IN A DRIP IRRIGATION SYSTEM, TO PRESERVE THE SOIL OF CROPS

Santiago Luna Santiago

**Abstract:** Facing climate change through strategies that enable sustainable development, in the face of consumption and water within the agricultural production system makes possible, the care of the earth and efficiency in productive processes where water is optimized as a fundamental axis of life on the planet. The drip irrigation system is a technology that allows the plant to obtain the water it needs in a controlled and efficient way avoiding water stress. Water and its suitability is a determining factor for the proper growth of plants, that is why it is necessary to create a water desalination system that takes care of the land and can be used by small and medium producers.

**Key words:** Drip irrigation, innovation, climate change, Sustainable development goals, desalinator.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ОПРЕСНИТЕЛЬНОГО ФИЛЬТРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ОБРАТНОГО ОСМОСА В СИСТЕМЕ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ПОЧВЫ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Сантьяго Луна Сантьяго

студент-магистр инноваций

Дальневосточный федеральный университет

**Аннотация:** Противодействие изменению климата с помощью стратегий, обеспечивающих устойчивое развитие, в отношении потребления и использования воды в рамках производственной сельскохозяйственной системы, позволяет заботиться о земле и повышать эффективность производственных процессов, в которых вода оптимизируется как основа жизни на планете. Система капельного орошения – это технология, которая позволяет растению получать необходимую ему воду контролируемым и эффективным образом, избегая нехватки воды. Вода и ее пригодность являются определяющим фактором правильного роста растений, поэтому

необходимо создать систему опреснения воды, которая заботится о земле и может использоваться мелкими и средними производителями.

**Ключевые слова:** Капельное орошение, инновации, изменение климата, цели устойчивого развития, опреснитель.

### **Introduction**

Water is a fundamental resource for life, it should be understood as a pillar of sustainable development since it dynamizes the maintenance of ecosystems and stimulates the socio-economic growth of communities. Its study is the 6th sustainable development goal (SDG) for the 2030 agenda proposed by the UN. [1, p.2] Water and its preservation in the context of climate change allow us to understand the fragile balance between the climate system, human society and the environment, for the preservation of life.

For developing countries to generate strategies and policies oriented a good use of water will improve agricultural productivity and guarantee the food security of their communities, since this is a limited resource. According to UN WATER data, agriculture is the economic activity with the greatest impact on water systems, since its exploitation represents 70% of water withdrawals worldwide. As evidenced in the FAO Water and Sanitation study of 2018, more than 2 million people live in countries with high water stress, which shows how access to efficient irrigation systems has become a factor of sustainable development for agricultural producing communities.

[2, p.4] The fight against climate change and the development of strategies that enable sustainable development through irrigation systems face challenges in the context of access to efficient and accessible systems for agricultural communities of producers. Where the debate on the efficiency of water use and the non-exploitation of this resource in the face of its scarcity allows us to rethink our relationship with the planet.

For this research, the relationship between irrigation, development and management of water resources will be explored. In the first phase drip irrigation will be explored as a global strategy for an agricultural revolution in the face of climate change, in the second section it will be analyzed how water stress is a challenge for the food sovereignty of peoples, then the Israeli miracle of flourishing in the desert will be studied and finally it will be exposed how through a desalination system with the reverse osmosis technique it will help the health of the earth.

### **Drip irrigation a global strategy for an agricultural revolution in the face of climate change**

As the FAO explains in the forum "how to feed the world by 2050" more than 10 billion people will have 20% less arable land per person, added to progressive shortages of water. Therefore, it is important to develop efficient irrigation methods that allow producers to improve the efficiency ratio of hectares per cubic meter of water for agricultural production. [3, p.5] This in turn will reduce the impact of droughts, help prevent groundwater contamination and surface tributaries caused by fertilizer leaching and runoff, and facilitate rural communities to reduce poverty.

In the context of a globalized world where production chains are fragile and the relationship between countries rich in raw materials and industrialized countries, an increase in conflicts at the global level for the use of these resources is accentuated in the future [4, p.1]; this relationship between conflicts and exploitation and scarcity is a determining factor, which will help the next generations to respect the vital balance between environment and development, which in turn are a mitigating factor of risks of new conflicts.

[5, p.2] The concept of drip irrigation was developed by the Israeli engineer Simcha Blass in 1959, which consists of a type of localized irrigation that allows water to be supplied in a controlled way through a hydraulic system, where the water in the form of drops hydrates the root system of each plant, to obtain the highest yields in production through a focused use of water. This revolutionary technology has made it possible to develop agriculture in such complex areas as the Negev Desert in Israel by Netafim, a world leader in agricultural innovation issues.

According to the FAO, agricultural innovation is the process by which individuals or organizations use products, processes or methods to increase efficiency, competitiveness and resilience in order to solve a specific problem.

Land degradation is due to the indiscriminate use of agricultural expansion and the unsustainable management of farmland (FAO), where the progressive and irreparable loss of biodiversity of ecosystems, accentuates the scarcity of water where natural cycles and drought are increasingly prolonged. That is why irrigation and fertigation systems are key to reduce production costs through the joint application of substrates, fertilizers and water, to enrich the soil.

**Agricultural communities and water stress,  
a challenge for peoples' food sovereignty**

[6, p.3] Water stress is the phenomenon where the demand for water is greater than the amount available in a natural cycle or when its use is restricted due to its low quality. Where the economic cycle of supply and demand generates bottlenecks that affect the food and energy production chains of a community. Cases such as the Countries of the Middle East and North Africa, 83% of the population is exposed to extreme water stress, and South Asia, where it is 74%, according to a study by the WORLD RESOURCES INSTITUTE which confirms the vulnerability of these communities to face phenomena of droughts and floods as a result of climate change due to global warming.

According to UN studies, it is considered that an “area will experience water stress when its annual water supply falls below 1,700 m<sup>3</sup> per person. When that same annual supply falls below 1,000 m<sup>3</sup> per person, then we are talking about water scarcity.” Countries such as Lebanon, Oman and Qatar lead the list as the nations with the greatest depletion of underground aquifers, which endangers these communities in the context of climate change (WaterAid).

For developing countries worldwide, facing these challenges around water is more complex since creating technified systems for water optimization requires technical support and technological reconversion where the population is characterized by being medium and small producers.

The World Bank in its 2023 report on sustainable development and water issues exposes the phenomenon of water stress as a feature that increases inequality since in rural communities agricultural activity represents 80% of income, where three quarters of the poor people residing in these areas belong to the most vulnerable social groups.

The study by Pfeiffer and Lin (2014) exposes the importance of developing a pedagogy for producers and government entities around these issues, where public policies and irrigation centers are created, which guide the process as a national project that works for food security by the peoples.

There are still many challenges to put into practice this type of new technologies since their implementation is in practice a paradigm shift for many agricultural producers who develop their activities with inefficient irrigation systems, in regions far from the centers of consumption with conditions below the poverty line, where there is an absence of the state. The strengthening of water institutions and governance aims [7, p.5] to empower horizontal communities,

where participants manage this resource in a sustainable way through methods and practices that generate competitiveness in the market.

### **Blooming in the Desert “The Israeli Miracle”, a bet from R&D+i**

The state of Israel is an inhospitable strip of land in the Middle East, with one of the largest water stress indices on the planet with just over 22,000 km<sup>2</sup> of surface, where the Jewish people was re-unified after a millennial diaspora. It is currently an industrialized country, generating innovation and development in various productive sectors that are characterized by having a productive chain between academia, industry and the state.

To understand the "Israeli miracle", we must understand the three main pillars of its philosophy of life: flexibility; initiative and innovation [8, p.6]. Flexibility should be understood as the ability of Israelis to be irreverent and always question and look for the next opportunity. Initiative is essential to solve problems, even if it means breaking some rules. The third pillar tells us about innovation as the sum of inventiveness and research, as an investment to provide solutions from the local context for the sake of a financial or social return (R+D+i).

One of the fields in which the Israelis have innovated is in the development of drip irrigation solutions, where they have achieved mixed systems that allow the plant to get what it requires at the time it needs it, thereby achieving the highest production rate per unit per water in the world per harvest [9, p.4]. Among these innovations we can find individual spray irrigation systems, advanced computerized water distribution systems and humidity detectors that provide information to the producer that allow determining the irrigation interval.

Each agricultural production unit requires generating tailor-made solutions, either for the specific needs of the crop or for the logistical conditions of the land that must be optimal to obtain the best yields at harvest time. In order to carry out this type of research, it is important to document each phase of the production process of the plants in order to know their traceability and identify opportunities for improvement in each project. In Israel, institutes such as the Arava-Tamar R&D Center and the Jacob Blaustein Institutes for Desert Research are a great example of laboratory-based research that has achieved advances in issues of crops of various species in soils as complex as the desert, with results that promise to be the solution for food security of the next generations in the atropocene. [10, p.3]

Drip irrigation is based on the concept of obtaining greater benefits from the plant with a limited amount of water by drip irrigation. Where the evaporation of water is limited, the use of fertilizers is minimized and allows the control of plant diseases, since it prevents the salinization of the soil and the growth of unwanted plants.

### **Desalinizer a bet to preserve the health of farmland in a drip irrigation system**

One of the silent factors that affects crop production is the salinity in the water, since its accumulation in the root zone of the plant causes the alteration of the osmotic processes of the plant. This causes the roots to need more energy to obtain water, and consequently a progressive decrease in crop yield.

With the passage of time, the soil tends to acquire the same salts that water contains, but in a higher degree of concentration, since after the water evaporates all the minerals [11, p.8] that water has at the time of irrigation remain in the earth. Recognize the composition of the water used in the irrigation process to ensure the integrity of the soil, which experiences during the hottest months of the year a higher concentration index due to evaporation.

Localized drip irrigation is a hydraulic system composed of drive sub-systems, irrigation heads, distribution networks and emitters. Each of the sub-systems contributes to the optimization of the processes and to the correct distribution of water to the silver to improve crop yields. To improve the water quality of the system, we will focus the effort of this research on improving the header sub-system to propose a filtration system based on the reverse osmosis technique [12, p.14] that allows us to reduce the salinity indices of the water distributed in irrigation.

Reverse osmosis removes contaminants present in the water such as chlorine and sediments, where the water passes through different filters to separate the largest particles from the smallest. There are currently a variety of expensive desalination filters on the market that are not accessible to small and medium-sized agricultural producers.

In the design and prototype development phase of this research, a filter that enhances the reverse osmosis technique into an accessible filter for this population segment will be proposed, as a technological democratization strategy for the agricultural producer.

### **Desalination filter product design through reverse osmosis technique**

For the design of the desalination filter for small agricultural production units we will start from the principle of reverse osmosis, where the water will be pushed through semipermeable membranes, by means of the water pressure in a device adaptable to a traditional irrigation system. The elimination of salts in conjunction with the addition of fertilizers rich in calcium nitrate and magnesium nitrate to stabilize the water will help enrich the water supplied to the plant.

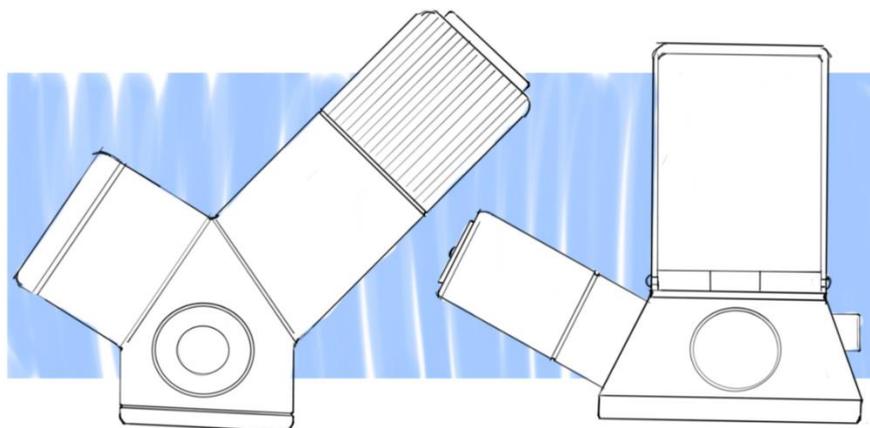
One of the first challenges that this filter faces is the pressure supply from the system's power supply, so a pressure vacuum system will be developed based on Pascal's principle and the designs of the French engineer Montgolfier's hydraulic ram, to allow the water supply to pass through the filter at an adequate pressure without the need to use an alternating pressure pump for this function.

Parallel to this, a removable filter of easy adaptation will be developed so that the cleaning and maintenance process can be carried out by the farmer. This device will allow farmers to have greater control over the quality of the water they supply to their crops. In addition, for the prototype development in the next phase of implementation, printed models will be developed in a rapid prototype which makes it possible for the idea to be tested by small niche producers to verify the effectiveness of the idea and the suitability of the components proposed in the functional prototype.

One of the objectives of this project is to be able to take from the R&D&I experiences evidenced in the innovation and development institutes of Tel Aviv University and to be able to link this academic initiative to small producers in the Primorsky Krai region and to governmental social organizations that allow generating social impact in these rural productive units.

Formal, structural and functional prototypes must be developed that allow different formal configurations to be explored that can be explored at the time of generating the product design proposal, that meet usability requirements and correct assembly between the pieces. The formal exploration that starts from the product design process, will allow creating solutions that can be implemented by agricultural producers.

After going through the prototyping phase, it is proposed to test this new product with small agricultural producers, to recognize the strengths and weaknesses of this method in small portions of crops in order to quantify the effectiveness of this method and correct possible product configurations susceptible to improvement.



**Fig. 1. Formal exploration-Filgo**

### **Conclusions**

As a consequence of climate change, water stress endangers the food security of hundreds of people worldwide, which will generate exoduses and possible war conflicts. To mitigate these consequences of it is proposed to develop a desalination system by the reverse osmosis technique, to improve the current drip irrigation system which will allow access to new technologies to agricultural producers, which will allow them to improve the quality of water supplied to their crops.

The importance of this implementation is based on the optimization of the water resource and the improvement in the processes, on an integral development policy designed from the rural that can be scaled to various rural productive ecosystems, to face such conjunctural challenges for humanity as food security, water care and economic development.

Based on specific needs in the productive environment, we studied success stories of countries and institutions that manage to develop optimal productive processes, to create cultivation systems in adverse environments that were able to optimize production, in a global context of water scarcity to generate a whole system that revolutionizes the traditional ways of cultivating through technologies and methods, which help the plant acquire nutrients in all its cultivation facets until its harvest. In particular, this research will focus on the development of a device based on a filtering technique that will reduce the salinity indices of water through the reverse osmosis technique by means of a technology that can be accessible by small agricultural producers.

Water is a vital natural resource for human subsistence, and the maintenance of systems is why it is important to develop techniques and strategies that allow the balance between production and the environment does not compromise the sustainability of future generations. Food security and food governance is a fundamental measure for the independence of peoples in the context of climate change.

### References

1. WHO, Guidelines for the quality of drinking water 2018, Geneva, Switzerland, ISBN 978-92-4-354995-8.
2. GBM, Agriculture for Development, 2019, Washington, USA ISBN 978-84-8476-337-6
3. Global Water Partnership (GWP), Groundwater and irrigated agriculture, 2013, Stockholm, Sweden.
4. United Nations, Peacekeeping, 2020, New York, USA.
5. Guide to the Simcha Blass Hydrology of Israel Collection, Stanford University Libraries Stanford, USA, CA 94305-6004
6. F.Vallardes, Water stress: ecophysiology and scales of drought, Mediterranean forest ecology in a changing world, 2014, Madrid, Spain.
7. ECLAC, Water Governance 2023, Natural Resources Division, Santiago de Chile, Chile.
8. Money, The secrets of the Israeli economic miracle, 2012, Bogotá, Colombia.
9. International journal irrigation and Water, 2015, Telavid, Israel.
10. Bekele, A. S.; Lemperiere, P.; Tulu, T. 2009. Irrigation Methods: Drip Irrigation-Options for Smallholders. International Water Management Institute. 23 p.
11. Eduardo O. Leidi and José M. Pardo, . Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias agrarias, secretaría de investigaciones, facultad de ciencias agrarias, Universidad nacional de rosario, tolerance of crops to salt stress: what's new, 2002, Rosario, Argentina.
12. Garcia Olmos.'Carlos Francisco. Application of reverse osmosis and nanofiltration in the water conditioning for boilers. Thesis to obtain the degree of Doctor in Industrial Engineering. Spain: University of Oviedo, 2004.

© С. Луна, 2023

УДК 631.532/535

## ВЛИЯНИЕ ФОРМИРОВОК И НОРМЫ НАГРУЗКИ НА ПЛОДОНОШЕНИЕ ВИНОГРАДА

**Магомадов Сулим Андиевич**

студент

Научный руководитель: **Титова Лариса Анатольевна**

к. с.-х. н., доцент кафедры

плодоовощеводства и виноградарства

Агротехнологический институт,

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный

университет им. А.А. Кадырова»

**Аннотация:** исследования по установлению оптимальной нагрузки кустов, длины обрезки лоз и влияния способов формирования кустов на плодоношение винограда испытывались четыре варианта нагрузки: 20, 30, 40 и 50 глазков на куст. Нормирование урожая проводили сразу после обособления ягод. Количество плодовых побегов оставляли 20-30 шт. по 2 грозди, это, конечно, зависело от выбранного нами сорта винограда, формировки лозы и общего состояния кустов. Слаборослые и неудобно расположенные бесплодные побеги удаляли сразу после обособления соцветий на плодовых лозах. При расчете особенностей плодоношения мы учитывали возраст кустов, качество почвы, количество вносимых минеральных и органических удобрений, а также орошение виноградных насаждений.

**Ключевые слова:** Виноград, сорт, куст, норма нагрузки, формировка, грозди, урожай.

## THE INFLUENCE OF FORMATIONS AND LOAD RATES ON GRAPE FRUITING

**Magomadov Sulim Andievich**

student

Scientific supervisor: **Titova Larisa Anatolyevna**

**Abstract:** studies to determine the optimal load of bushes, the length of pruning of vines and the influence of methods of forming bushes on the fruiting of

grapes tested four load options: 20, 30, 40 and 50 eyes per bush. Crop rationing was carried out immediately after the separation of berries. The number of fruit shoots was 20-30 pieces. 2 bunches each, this of course depended on the grape variety we chose, the formation of the vine and the general condition of the bushes. Stunted and inconveniently located infertile shoots were removed immediately after the separation of inflorescences on fruit vines. When calculating the characteristics of fruiting, we took into account the age of the bushes, the quality of the soil, the amount of mineral and organic fertilizers applied, as well as irrigation of grape plantations.

**Key words:** Grapes, variety, bush, load rate, formation, bunches, yield.

**Введение.** Основной задачей формирования виноградного куста является получение высокого урожая хорошего качества. Это достигается правильным использованием силы роста виноградной лозы, выгодным расположением частей куста в отношении освещения, тепла и воздушного режима. Кроме этого, формировки должны обеспечивать удобство ухода за кроной куста и широкое применение механизации всех агротехнических работ на винограднике.

Правильный выбор системы подрезки, формирования и нагрузки виноградных кустов – очень важный вопрос агротехники.

Формирование ведения кустов должна соответствовать природным условиям местности и сортовым особенностям.

Установление правильной нагрузки куста – важнейшая операция и одна из главных целей обрезки. Нагрузку дают в зависимости от силы роста куста данного сорта. Размер нагрузки кустов глазками, побегами и плодоносными побегами по одному и тому же сорту в разные годы может быть неодинаков. Он изменяется в зависимости от состояния насаждений, прироста побегов, степени закладки урожая в глазках, условий перезимовки глазков, лоз и корней, а также и от применяемой агротехники [2, с. 280].

**Методика исследований.** Исследования проводились по общепринятым методикам в виноградарстве [1, с. 174; 4, с. 151]. Математическая обработка данных по методике Б.А. Доспехова [3, с. 350].

**Место и условие проведения исследований.** Исследования проводились на Терско-Кумских песках в Шелковском районе Чеченской республики на участках ООО «Агровин-Султан» [5].

**Объект исследований.** Сорт винограда Кристалл [6].

**Предмет исследований:** продуктивность растений при применении различных агротехнических приемов в агроэкологических условиях Терско-Кумских песков Чеченской республики.

**Результаты исследований.** Влияние формировок на плодоношение винограда изучалось в опыте с двумя вариантами: формировки кордонная и Y – образная. Опыт был поставлен на участке закладки 2009 года, густота посадки кустов  $3 \times 1,5$  м. Средняя нагрузка была принята одна для сорта Кристалл и составила 30 глазков на куст.

Опыт был заложен в трехкратной повторности. По каждому варианту было выделено 50 кустов, на который ежегодно учитывалось количество оставленных при обрезке глазков, развившихся из них побегов, в том числе плодоносных и цветений на них; в начале созревания на этих кустах подсчитывались грозди; позже покустный урожай, а также количество снятых гроздей. Определялись масса 100 ягод, сахаристость и кислотность сока по общепринятой методике. В конце вегетации на девяти кустах каждого варианта определялся общий прирост в см<sup>3</sup>.

С целью получения значительного урожая винограда мы проводили своевременную обломку излишних побегов в виноградной лозе именуемую нормировку виноградной лозы плодоносными побегами. Это нам дало возможность уменьшить, физиологические усердия в последующем уходе за лозой винограда, и также гарантировала наилучшее развитие предстоящего урожая.

Влияние нагрузки на плодоношение винограда изучалось 3 года. Установлено, что при принятой системе культуры самый высокий урожай сорта Кристалл получается при нагрузке 30-40 глазков на куст. При такой нагрузке развивается 20-27 побегов на куст. Кусты при испытываемых нагрузках имели чрезмерно сильный рост с признаками жирования побегов. Общий годичный прирост однолетних лоз 1585-1820 см<sup>3</sup>; средняя длина основного побега даже при нагрузке 50 глазков на куст составила 112-160 см с диаметром 6,8-7,5 мм; средняя длина пасынков 45-65 см с диаметром 4,5-5,5 мм. Однако увеличение нагрузки даже до 50 глазков не приводит к повышению урожайности, а качество винограда заметно снижается, так как замедляется сахаронакопление.

**Таблица 1**

**Влияние нагрузки на плодоношение винограда, сорт Кристалл**

Вариант планируемой нагрузки, глазки	Фактическая нагрузка на куст			Плодоносные побеги, %	Коэффициент плодоношения	Масса грозди, г.	Масса 100 ягод, г	Урожайность ц/га	Сахаристость, %	Кислотность, г/л	Общий прирост куста, см <sup>3</sup>
	глазков	побегов	плодоносных побегов								
20	19,6	13,7	10,0	69,8	1,08	308	785	117,4	13,6	6,0	1585
30	28,1	19,9	15,1	72,6	1,13	284	689	155,6	13,3	6,2	1775
40	37,0	25,0	18,6	71,3	1,09	293	700	172,0	13,0	6,3	1820
50	46,5	31,3	22,1	67,0	1,02	249	625	173,8	12,5	6,6	1751

Тип формировок оказывает существенное влияние на продуктивность винограда. Формировка кордонная с короткой обрезкой лоз на 3-4 глазка имеет самые низкие биологические показатели плодоношения (табл. 2). У – образная формировка со смешанной обрезкой, позволяющая наиболее равномерно распределить плодовые лозы и побеги на вертикальной шпалере, увеличивает урожайность, обеспечивает раннее созревание винограда и повышает его сахаристость.

**Таблица 2**

**Влияние формировок на плодоношение винограда, сорт Кристалл**

Формировка	Количество на куст		Плодоносные побеги, %	Коэффициент плодоношения	Масса грозди, г.	Масса 100 ягод, г	Урожайность ц/га	Сахаристость, %	Кислотность, г/л	Общий прирост куста, см <sup>3</sup>
	побегов	плодоносных побегов								
Кордонная с короткой обрезкой	25,0	18,5	69,3	1,02	254	703	143,5	13,3	6,3	1754
У – образная формировка со смешанной обрезкой	25,2	18,6	71,2	1,12	280	709	159,6	13,5	6,0	2204

Анализ состава формирующих элементов кустов на участке показал, что при короткой обрезке нецелесообразно. Оно приводит к резкому снижению урожайности. Наиболее перспективной формировкой на Терско-

Кумских песках при принятой системе является Y – образная формировка насаждений винограда.

**Выводы.** На основании проведенных нами исследований мы пришли к заключению, что при выращивании винограда в неукрывной зоне на Терско-Кумских песках наибольшие преимущества имеет Y – образная формировка винограда. Так как насаждения лучше противостояли неблагоприятным факторам условий среды, что и способствовало увеличению производительности винограда сорта Кристалл.

### Список литературы

1. Агротехнические исследования по созданию интенсивных насаждений на промышленной основе. – Новочеркасск. – 1978 – 174 с.
2. Благодоров П.П. Формирование и обрезка виноградной лозы / П.П. Благодоров // 2-е изд., испр. и доп. – Москва, 1961. – 280 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.
4. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда / М.А. Лазаревский. – Ростов н/Д.: Изд-во РГУ, 1965. – 151 с.
5. Почвы в Чеченской республике [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://kamen-art.ru/tipy-pochv-v-chechenskoj-respublike/> (дата обращения 15.10.2023).
6. Сорт винограда Кристалл [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://vinograd.info/sorta/vinnye/kristall.html> (дата обращения 15.10.2023).

© С.А. Магомадов, 2023

УДК 528.441.2

**КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ ПРИ УТОЧНЕНИИ  
МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ГРАНИЦ И ПРИ ОБРАЗОВАНИИ  
ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ, ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ  
И ОСОБЕННОСТИ**

**Юлмухаметова Юлия Мансуровна**

**Павлова Васелина Константиновна**

студенты

Научный руководитель: **Шафеева Элина Ильгизовна**

канд. с.-х. н., доцент

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный  
аграрный университет»

**Аннотация:** в данной статье рассматриваются особенности проведения кадастровых работ при уточнении местоположения границ и площади земельного участка и при образовании двух земельных участков путем деления. Описаны этапы проведения кадастровых работ.

**Ключевые слова:** земельный участок, земельный кадастр, кадастровые работы, межевание, план, границы, площадь, межевой план.

**CADASTRE WORK WHEN SPECIFYING THE LOCATION  
OF BOUNDARIES AND IN THE FORMATION OF LAND PLOTS,  
PROCEDURE AND FEATURES**

**Yulmukhametova Yulia Mansurovna**

**Pavlova Vaselina Konstantinovna**

Scientific adviser: **Shafeeva Elina Ilgizovna**

**Abstract:** this article discusses the features of conducting cadastral work when clarifying the location of the boundaries and area of a land plot and when creating two land plots by division. The stages of cadastral work are described and the main differences between these types of work are noted.

**Key words:** land plot, land cadastre, cadastral work, surveying, plan, boundaries, area, boundary plan.

Известно, что земля – один из самых главных природных ресурсов, используемых людьми с давних времен. Понятие «земля» объединяет в себе множество трактовок с самых разных точек зрения: как национальное богатство и природный ресурс, объект владения, материальное имущество и недвижимость, плодородный слой и т.д. За земли и территории велись сражения, однако и сейчас земельные границы часто становятся поводом для конфликтов и споров, точнее отсутствие точного местоположения границ или их недостоверность.

Уточненные и утверждённые границы земельного участка – это одни из самых важных сведений, которые позволяют владеть участком как объектом недвижимого имущества. При этом, наличие какого-либо ограждения или забора никак не означает, что у участка установлены точные границы – то есть сведения о координатах его границ имеются в едином государственном реестре недвижимости – ЕГРН. Как раз для этого и проводятся кадастровые работы.

Основными законодательными документами, регламентирующими кадастровую деятельность, являются, прежде всего, Земельный кодекс Российской Федерации [1], который представляет собой комплекс федеральных законов, регулирующих все земельные отношения в нашей стране. Далее Федеральный закон от 13.07.2015 г. №2 218-ФЗ (ред. от 31.12.2017 г.) «О государственной регистрации недвижимости» [2] и Федеральный закон от 24.07.2007 г. № 221-ФЗ (ред. от 28.02.2018 г.) «О кадастровой деятельности» [3].

Кадастровые работы представляют собой комплекс мероприятий, стоящий из трех основных этапов. Первый – подготовительный этап, во время которого кадастровый инженер занимается сбором имеющейся информации на объект, подготавливает необходимую документацию для дальнейших работ. Второй этап – полевой, во время которого проводится межевание и непосредственное установление координат поворотных точек земельного участка, проводится геодезическая съемка. И, наконец, третий этап – камеральный – это обработка полученной на предыдущих этапах информации и формирование единой документации на земельный участок с составлением межевого плана. Это основные этапы единые для всех видов кадастровых работ, связанных с границами земельных участков.

Границы земельных участков уточняют, земельные участки образуются путем раздела или объединения других земельных участков, во всех этих

мероприятиях необходимо проведение кадастровых работ кадастровым инженером. Уточнение границ и площади земельного участка означает, что есть конкретный зарегистрированный земельный участок, который может отображаться на публичной кадастровой карте, у участка есть конкретный владелец, однако сведения о границах не соответствуют требованиям законодательства.

Образование двух земельных участков путем раздела одного может быть произведено в случае, если владелец решил продать или подарить часть своего участка. Не следует при этом забывать о градостроительных нормах регламентирующих размеры вновь образованных земельных участков, важно соблюдать проект межевания территории.

Рассмотрим эти два вида кадастровых работ на конкретных примерах. Требуется провести кадастровые работы в связи с уточнением границ и площади земельных участков под объектами мелкорозничной торговли в ГО г. Уфа на кадастровом квартале под номером 02:55:010508 (рис. 1).



**Рис. 1. Кадастровый квартал 02:55:010508**

На первом этапе проводится сбор данных о кадастровом квартале. Кадастровый квартал 02:55:010508 ограничивается улицами Р. Зорге, Города Галле, Проспект Октября и Степана Халтурина. Категория земель – земли населенных пунктов. Основная часть территории квартала занята многоэтажными жилыми застройками. Имеются земли под объектами мелкорозничной торговли, в основном это нестационарные и временные

объекты мелкорозничной торговли типа павильон и киоск (общепит и цветочный павильон).

В последнее время в нашем городе очень тщательно подходят к вопросу презентабельного облика города. Известны случаи, когда сносились незаконно установленные ларьки и киоски. Однако несанкционированные торговые павильоны не только не вписываются в общую картину города, но бывают расположены так, что мешают проезду транспорта, значительно сокращают угол обзора, тем самым создавая аварийные ситуации. Часто жалуются сами жители многоквартирных домов, на территории которых расположены подобные объекты. Поэтому важно разрабатывать схемы размещения торговых объектов с учетом требований города и потребностей населения, разрабатывать схему торговой сети, и освобождать нецелесообразно используемые земельные участки. Необходимо провести уточнение границ и площади земельных участков под объектами мелкорозничной торговли, установить правомерность и целесообразность использования данных участков [4, с. 78].

Проведение кадастровых работ проходит в данном случае по стандартной схеме: подготовка необходимой документации, сбор информации, уточнение координат поворотных точек границы участка, согласование границ, и, наконец, обработка полученной информации и составление межевого плана.

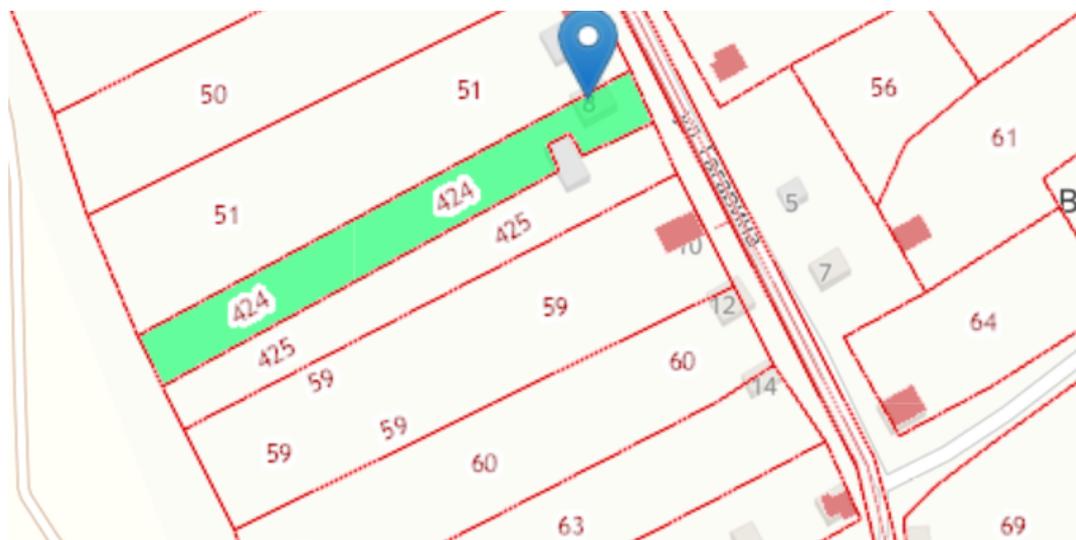
Второй пример, кадастровые работы в связи с образованием земельных двух участков путем деления земельного участка с кадастровым номером 02:08:062101:55. Здесь, в отличие от первого примера, не просто уточняют имеющиеся координаты, а устанавливают абсолютно новые границы и определяют новые площади. Отметим, что двум новым участкам присваиваются кадастровые номера, а прежний участок юридически перестает существовать.

Раздел земельного участка строго регламентирован законодательными актами. Основаниями для раздела земельного участка могут служить: разделение между членами семьи, наследование земли несколькими людьми, развод супругов и раздел имущества, желание собственника продать часть земли. При этом отметим, что целевое использование вновь образованных участков остается таким же, как и у исходного земельного участка [4, с. 121].

На первоначальном подготовительном этапе запрашивается вся необходимая документация, выписки их ЕГРН, важным пунктом является заявление собственника на раздел земли, а если собственник не один, то

собираются подписи всех людей, которые владеют исходным земельным участком совместно.

Земельный участок с кадастровым номером 02:08:062101:55 располагается по адресу Балтачевский р-н, с/с Кунтугушевский, д Верхнеиванаево, ул Гагарина, д. 8 (рис. 2).



**Рис. 2. Земельный участок с кадастровым номером 02:08:062101:55**

После того, как вся необходимая документация подготовлена, приступают к определению новых границ участков. При этом учитываются различные факторы, которые оказывают прямое влияние на возможность проведения границы: это и проведенные коммуникации в исходном земельном участке, рельеф, важным пунктом является и то, что каждый вновь образованный участок должен иметь свой отдельный подъездной путь. Производится топографическая съемка, и определяются новые границы двух новых участков. Для каждого нового участка делается отдельный межевой план.

Каждый участок переходит в собственность разным владельцам, однако на этом еще не все мероприятия окончены. Для того чтобы земельные участки юридически стали объектами правоотношений необходимо присвоить адрес, за этим обращаются в орган архитектуры и градостроительства. Далее участки ставятся на кадастровый учет с присвоением к каждому своего кадастрового номера. В выписке из ЕГРН будут содержаться новые данные об участке и его владельце.

Таким образом, трудно переоценить важность кадастровых работ в современной земельной политике нашей страны. Правильное установление границ, целевое рациональное использование земель, повышение качества кадастрового учета – все это в совокупности позволит значительно повысить благосостояние населения, за счет налаженной системы землепользования. В этом и состоит глобальная цель кадастровых работ и кадастрового инженера. Компетентный, внимательный, старательный специалист всегда остается востребованным.

### Список литературы

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2023) // Консультант Плюс – электронный правовой ресурс. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/?ysclid=lpjsjev8i7581655772](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/?ysclid=lpjsjev8i7581655772) (Дата обращения 01.12.2023).

2. О государственной регистрации недвижимости : федер. закон от 13 июля 2015 г. № 218-ФЗ (ред. от 31.12.2017 г.) : принят Государственной Думой 3 июля 2015 г. : одобр. Советом Федерации 8 июля 2015 г. // Российская газета. 2015. 17 июля (№ 156).

3. О кадастровой деятельности : федер. закон от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ (ред. от 03.07.2016 г.) : принят Государственной Думой 4 июля 2007 года : одобр. Советом Федерации 11 июля 2007 года // Российская газета. 2007. 1 авг. (№ 165).

4. Перов, А. Ю. Основы кадастра недвижимости : Учебное пособие / А. Ю. Перов и др. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – 66 с.

© Ю.М. Юлмухаметова, В.К. Павлова, 2023

# СЕКЦИЯ НАУКИ О ЗЕМЛЕ

**АНАЛИЗ ТЕМПОВ ОПУСТЫНИВАНИЯ  
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ  
ДАННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ**

**Абакумова Екатерина Валерьевна**

преподаватель

**Сущева Виктория Александровна**

студент

Научный руководитель: **Прямухина Мария Сергеевна**

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный

технический университет»

**Аннотация:** В статье рассмотрен вопрос возникновения экологических проблем опустынивания на примере Астраханской области. Некоторые проблемы вызваны естественными процессами, такими как опустынивание почвы - постепенная потеря плодородных свойств земли, ведущая к невозможности роста растений. Это может быть вызвано чрезмерным использованием земли, которое приводит к потере полезных веществ. Астраханская область сталкивается с угрозой опустынивания из-за недостатка водных ресурсов и глобального потепления. Географическое положение региона и прошлые ошибки в сельском хозяйстве негативно повлияли на состояние почвы. Неконтролируемое использование химических удобрений и изменение климата способствуют опустыниванию и деградации почв. В статье автор описывает меры необходимые для применения в Астраханской области по решению проблемы опустынивания. Это включает действия на международном уровне по борьбе с глобальным потеплением, а также на уровне России - увеличение использования возобновляемых источников энергии и повышение энергетической эффективности экономики. Кроме того, необходимо учитывать природные факторы опустынивания и избегать вмешательства в естественные процессы.

**Ключевые слова:** Астраханская область, соры, опустынивание почвы, почва, плодородие почвы, методы восстановления почвы, минеральные удобрения, глобальное потепление, плодородие.

**ANALYSIS OF THE RATES OF DESERTIFICATION  
OF THE ASTRAKHAN REGION AND METHODS OF SOLVING  
THIS ECOLOGICAL PROBLEM.**

**Abakumova Ekaterina Valeryevna**

**Suscheva Victoria Alexandrovna**

Scientific adviser: **Pryamukhina Maria Sergeevna**

**Abstract:** The article considers the mechanism of occurrence of environmental problems of desertification on the example of the Astrakhan region. Some problems are caused by natural processes, such as soil desertification - the gradual loss of the fertile properties of the earth, leading to the inability of plants to grow. This can be caused by overuse of the land, which leads to the loss of nutrients. Astrakhan region is facing the threat of desertification due to lack of water resources and global warming. The geographical location of the region and past mistakes in agriculture have negatively affected the soil condition. Uncontrolled use of chemical fertilizers and climate change contribute to desertification and soil degradation. In the article, the author describes the measures necessary for application in the Astrakhan region to solve the problem of desertification. This includes actions at the international level to combat global warming, as well as at the Russian level - increasing the use of renewable energy sources and improving the energy efficiency of the economy. In addition, it is necessary to take into account the natural factors of desertification and avoid interfering with natural processes.

**Key words:** Astrakhan region, litter, soil desertification, soil, soil restoration methods, mineral fertilizers, global warming, fertility.

За последние несколько лет возрос интерес к экологическим проблемам. Природные ресурсы, многократно используемые и потребляемые человечеством на протяжении долгого времени, теперь начали восстанавливать и оберегать. Люди стали относиться бережнее и рациональнее к пользованию природными ресурсами, вопросы экологии стали более востребованы.

Несмотря на то, что большинство экологических проблем вызваны деятельностью человека, а именно нерациональным природопользованием,

существуют процессы, прямо не зависящие от действий человечества, примером является опустынивание почвы.

Чтобы конкретнее понять и разобраться с методами решения данной экологической проблемы, стоит для начала понять, что она из себя представляет.

Опустынивание земли - это постепенный процесс потери плодородных свойств у почвы, приводящий к прекращению возможности распространения растительности на определённом участке территории.

Опустынивание почвы чаще всего бывает вызвано чрезмерным и постоянным использованием земли, вследствие чего она теряет большое количество полезных веществ и, не успевая восстановить их, лишается плодородных свойств.

Российская Федерация расположена в северной части Земли, поэтому большинство территории составляют равнины, плоскогорья, хребты, нагорья. Но, тем не менее, на территории государства расположены низменности, а также степи и полупустыни, расположенные рядом с пустынями, для которых свойственен сухой климат с редкими дождями и пониженной влажностью.

В Российской Федерации регионами, подверженными опустыниванию почвы, являются Волгоградская и Астраханская области, Республики Дагестан и Калмыкия. Эти субъекты находятся в таких природных зонах, как степь, полупустыня, пустыня [1].

При раскрытии нашей темы мы бы хотели сделать упор на Астраханской области. И прежде чем разработать план по решению проблемы опустынивания почвы в Астраханской области, нужно понять весь нынешний масштаб данной экологической проблемы, изучить статистику, прибегнуть к различным источникам литературы. Стоит заметить, что больше всего влияния на возникновение и ускорение темпов опустынивания оказало географическое положение, при котором сформировались климат, природная зона, климатический пояс.

Астраханская область находится в умеренно-континентальном климатическом поясе, для которого характерны жаркое лето, когда температура в безоблачные дни может достигать до +42-44°C, и тёплые зимы как правило без снега, при которых температура опускается не более чем на 5-7°C ниже нуля. Астраханская область находится в засушливой зоне, в которой годовые показатели количества осадков колеблются от 180 — 200

мм в южных районах и до 280 — 290 мм — в северных. Зимы обычно сопровождаются плюсовой температурой и ливневыми дождями, иногда идёт снег. Летом преобладают кратковременные дожди, чаще всего сухие с грозами и градом. Средняя скорость ветра в течение года – 4-8 м/сек. Иногда эти показатели могут удивлять всех отметкой в 18-20 м/сек. [2].

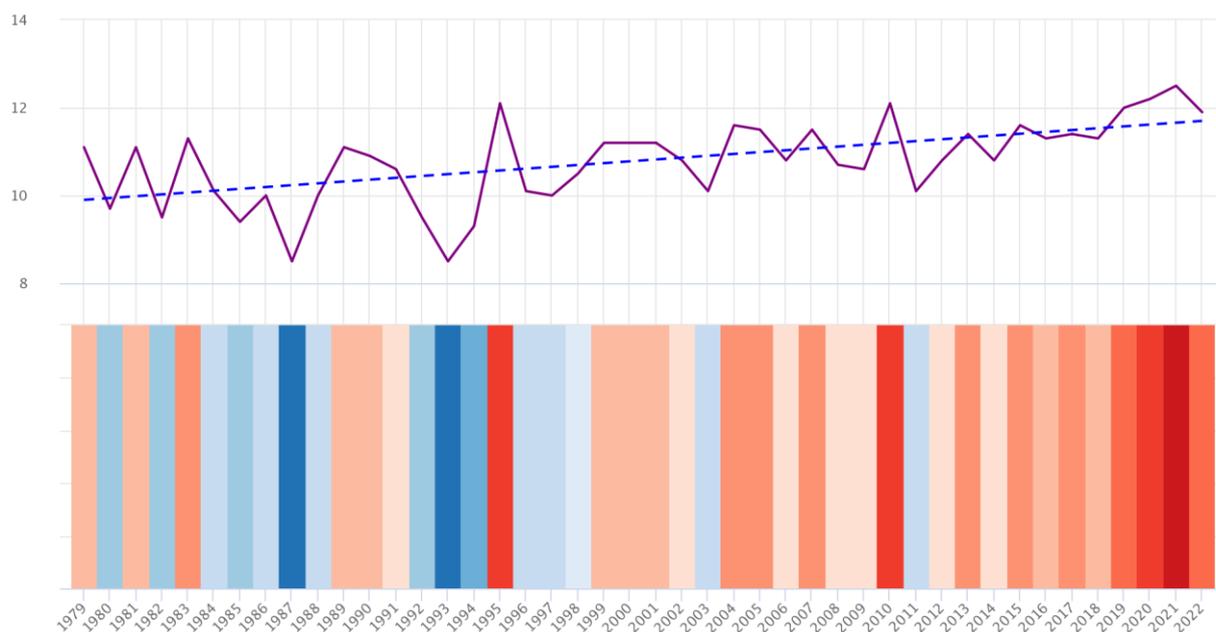
Также причиной развития темпов опустынивания в регионе является его близкое расположение к засушливым территориям, таким как Казахстан, Республика Элиста, с которых с помощью пыльных бурь переносятся множество песка, накрывающего поселения и города.

Важной причиной также является недостаток водных ресурсов. Регион имеет недостаток пресной воды, что ограничивает возможности орошения и полива почвы. Это делает почву бедной влагой и в засушливых периодах способствует ее опустыниванию.

Следующей причиной возникновения угрозы опустынивания Астраханской области выступает нечто мирового масштаба, то, что является глобальной проблемой для всего мира. Речь идёт о таком явлении, как глобальное потепление – процесс повышение средней температуры планеты [3]. Температура на Земле никогда не была одинаковой и на протяжении многих тысячелетий то понижалась, то повышалась вне зависимости от деятельности человека, однако в последнее время температура стремительно повышается. Так, в 2022 году средняя температура в мире была на 1,15°C выше доиндустриального уровня, что стало рекордной отметкой.

Причиной опустынивания почвы также является внутренний её состав. Почвенный покров Астраханской области разнообразный и пестрый. 80% территории региона представляют собой плодородные массивы аллювиальных почв дельты Волги и малопродуктивные засоленные, солонцеватые и заболоченные почвы. Почвы сельскохозяйственных угодий, что составляют 71% всей площади Астраханской области, представлены в северных районах зональными светло-каштановыми (13,5%), в более южных районах – бурыми полупустынными (36%), в Волго-Ахтубинской пойме, дельте Волги и подстепных ильменах – пойменными аллювиальными и луговыми (32%). 50% почвы дельты Волги подвержены засолению вследствие содержания в них высокой концентрации соли, при этом образуются солончаки. В Астраханской области распространена солонцеватая почва, содержащая большое количество солей. Это препятствует нормальному развитию растений и делает почву менее плодородной.

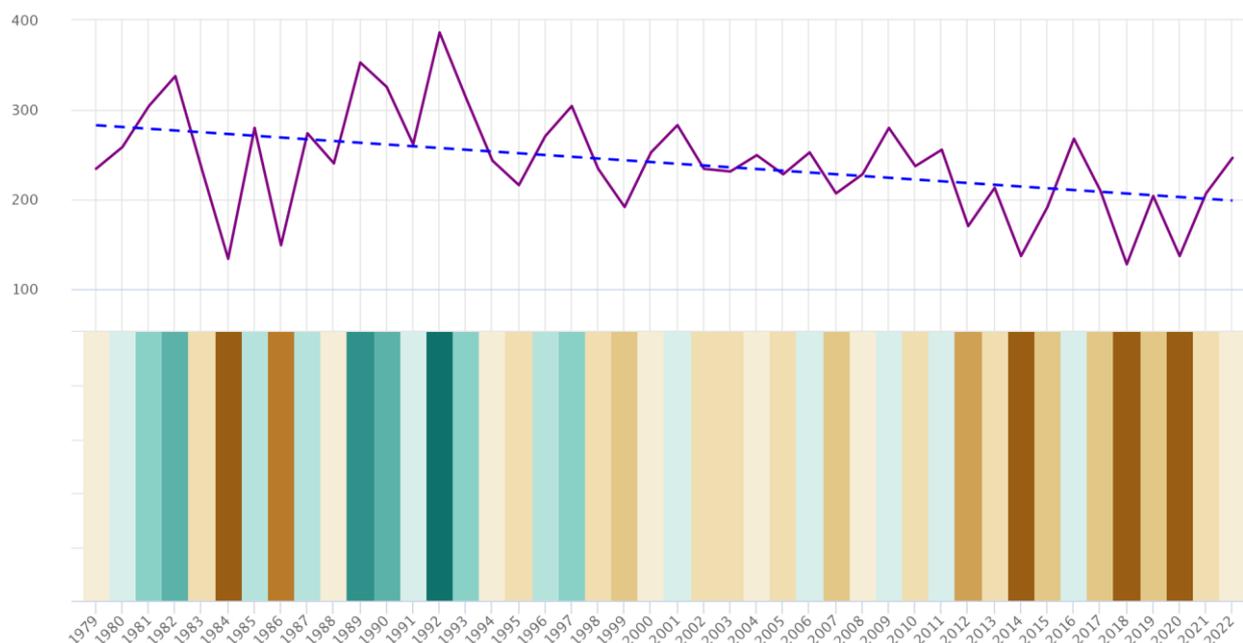
На диаграмме видны значения средней годовой температуры в городе Астрахань с 1979 по 2022 годы (Рис. 1), на которой пунктирной синей линией отображается тенденция изменения температуры. Если линия тренда поднимается слева направо, то тенденция изменения температуры положительная и в Астрахани становится теплее из-за изменения климата. В нижней части графика показаны так называемые полосы потепления. Каждая цветная полоса представляет собой среднюю температуру за год: синяя - более холодные годы, красная - более теплые. В связи с тем, что на графике линия тенденции поднимается слева направо от 10 до 12, а полосы потепления преобладающе окрашены в красные оттенки, то можно сделать вывод о том, что температура Астрахани медленно, но верно поднимается.



**Рис. 1. Годовое изменение температуры в Астрахани**

Также важно уделить внимание изменению количества осадков в Астраханской области (Рис. 2). На графике показана оценка среднего общего количества осадков для города Астрахань. Пунктирная синяя линия - это линейная тенденция изменения климата. Если линия тренда идет вверх слева направо, то тенденция выпадения осадков положительная и в городе становится влажнее из-за изменения климата. Если линия горизонтальна, то четкой тенденции не видно, а если она идет вниз, то условия в Астрахани со временем становятся суше. В нижней части графика показаны так называемые полосы осадков. Каждая цветная полоса представляет собой

общее количество осадков за год: зеленая - более мокрый годы, коричневая - более сухие. Таким образом, можно увидеть, что линия идёт вниз слева направо, то есть, количество осадков с каждым годом снижается, а полосы осадков всё чаще окрашены в коричневые оттенки [4].



**Рис. 2. Изменение количества осадков за год – Астрахань**

Разобравшись с причинами возникновения угрозы опустынивания территории Астраханской области, а также подкрепив данные статистикой, стоит поговорить и о методах решения данной экологической проблемы.

Стоит заметить, что некоторые факторы, влияющие на темпы роста опустынивания, либо будет почти невозможно решить, либо это будет очень затруднительно. Так, чтобы решить проблему глобального потепления, потребуется сплочение всех государств на планете, что в данный момент невозможно. Но, действуя внутри Российской Федерации, можно будет приложить максимальное количество сил и ресурсов, чтобы приостановить процесс повышения температуры, а именно увеличить долю использования возобновляемых источников энергии, развивать энергоэффективные технологии и повышать энергетическую эффективность в отраслях экономики, защищать и восстанавливать экосистемы.

Чтобы остановить процесс опустынивания, а позже повернуть процесс вспять и придать полупустыням и пустыням зелёный цвет, нужно обогатить

почву веществами, чтобы вернуть ей плодородие. Это можно сделать двумя способами: естественным и искусственным [5].

Методы естественного способа основаны на принципе восстановления плодородия почвы за счёт применения естественных природных ресурсов ради сохранения экологического баланса природы. Методы данного способа направлены на улучшение плодородия земли без использования химического удобрения, а также специальных технических сооружений. Поговорим конкретнее про каждый из методов естественного восстановления плодородия почвы [6].

Первый метод заключается в том, чтобы дать почве «отдохнуть». Ещё из истории Древней Руси мы знаем о том, как занимались земледелием наши предки: крестьяне при выращивании сельскохозяйственных культур особо распоряжались территорией поля, деля его на две части, первую из которых засеивали, а вторую оставляли «под паром» на 1 год, чтобы почва в ней смогла восстановиться к следующему сезону посева. Данный метод может быть непригоден для некоторых почв, например, склонных к засоленности и образованию солончаков.

Вторым методом решения проблемы является засаживание сидератов на территории, имеющие слабую почвенную систему. Сидератами называют растения, выступающие органическим удобрением и способствующие удержанию плодородия в почве и улучшению состава почвы. Они обогащают почву азотом, фосфором, калием и кальцием, улучшают характеристики почвы, помогают ей "дышать" и получать достаточное количество влаги. Схожим с данным методом является такой способ, как агрофорестри - метод выращивания деревьев и кустарников на территории, подверженной опустыниванию.

Третьим методом является мульчирование – покрытие неплодородной почвы слоем из органического материала, такого как солома, опавших листьев или торфа, для сохранения влаги, подавления сорняков и улучшения состава почвы.

Но в настоящее время естественные способы решения проблемы опустынивания активно и масштабно используются в повседневной и агропромышленной деятельности человека. Однако естественное возобновление плодородия почвы является длительным процессом и требует большого количества времени. В современных масштабах использования почвенных ресурсов люди не готовы ждать год, а то и 5 лет, дожидаясь, пока

почва вернёт себе плодородие естественным путём, к тому же благодаря технологическому процессу, государство в силах в относительно небольшое количество времени вернуть земле прежние плодородные свойства с помощью искусственных методов восстановления плодородия почвы, основными средствами которых являются применение технологий, химических препаратов, минеральных удобрений, глинистых материалов и других синтетических средств для восстановления плодородия почвы.

Первым методом искусственного восстановления плодородия почвы является применение глинистого удобрения, когда человек внедряет глинистые материалы в почву для улучшения ее структуры и удержания воды.

Вторым методом выступает внесение минеральных удобрений: использование сбалансированных минеральных удобрений для восстановления плодородия почвы и обогащения ее питательными веществами.

Использование биотехнологий, обеспечивающее применение биологических методов восстановления почвы, таких как бактериальные препараты и микроорганизмы для улучшения ее плодородия, также способствует успешной результативности при решении проблемы опустынивания почвы.

Одним из самых важных и эффективных для Астраханской области является метод создание систем полива, таких как капельное орошение, для оптимального влажного режима почвы.

Террасирование и противоэрозионные мероприятия также относятся к искусственному способу восстановления плодородия почвы. При данном методе проводятся работы по созданию террас и других защитных структур для предотвращения эрозии и сохранения плодородия почвы.

При выборе метода решения проблемы опустынивания земли, нужно в первую очередь отталкиваться от внутреннего состава почвы. На территории Астраханской области расположено 9 типов почвы. Регион относится к Прикаспийской провинции светло-каштановых и бурых полупустынных почв, солончаковых комплексов, песчаных массивов и пятен солончаков. Для каждого типа почв, подверженных угрозе опустынивания, должны применяться соответствующие методы по решению проблемы на конкретной местности.

Почвы сельскохозяйственных угодий (71% площади) Астраханской области представлены в северных районах зональными светло-каштановыми (13,5%), в более южных районах – бурыми полупустынными (36%), в Волго-Ахтубинской пойме, дельте Волги и подстепных ильменях – пойменными аллювиальными и луговыми (32%) [8]. Значительная площадь почвенного покрова Астраханской области (18,5%) занята песками полупустынными слабогумусированными (Рис. 4).



Рис. 4. Почвенный покров Астраханской области

Интразональные почвы – солонцы и солончаки – встречаются на микропонижениях ландшафта в виде комплексных включений на всех типах зональных почв. Наиболее остро проблема с опустыниванием стоит в трех районах Астраханской области – Наримановском, Лиманском и Харабалинском. Минимальная общая площадь деградации земель по всему региону составляет около 300 тысяч га. Мы считаем, что для решения проблемы опустынивания почвы в Астраханской области наиболее эффективными будут мероприятия по мелиорации земель, подразумевающие под собой комплекс мер по улучшению плодородия земли путём её орошения.

Вопрос по разработке программы по борьбе с опустыниванием региона возник в 2012 году, позже, 19 декабря 2013 года вышло постановление правительства Астраханской области «О государственной программе «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Астраханской области на 2014 - 2020 годы», но, к сожалению, оно утратило силу с 1 января 2015 года. На сегодняшний день активно развивается план по улучшению плодородия почв Астраханской области. Регион вошёл в число пилотных субъектов Российской Федерации, в которых будет реализована национальная программа по борьбе с опустыниванием до 2024 года. В качестве движущего аппарата по разработке и реализации проектов по решению проблемы опустынивания земель Астраханской области и нерационального использования почвенных ресурсов выступают органы власти страны, а также органы местного самоуправления. К тому же в качестве рабочей силы для проведения мероприятий по улучшению плодородия почвы может выступать местное население региона, в частности представители молодёжи.

В заключение хотелось бы сказать, что очень важно проводить анализ темпов опустынивания Астраханской области и необходимо искать методы решения данной экологической проблемы. Опустынивание является серьезной угрозой для биоразнообразия, сельского хозяйства и экологического баланса региона.

### Список литературы

1. Официальный сайт «kipmu» «Природные зоны России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kipmu.ru/prirodnye-zony-rossii/> Дата обращения 30.11.2023.

2. Официальный сайт «topogis» «Особенности климата Астраханской области» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://topogis.ru/osobennosti-klimata-astrakhanskoj-oblasti-kratko.php> Дата обращения 30.11.2023.

3. Официальный сайт «wikipedia» «Глобальное потепление» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Глобальное\\_потепление](https://ru.wikipedia.org/wiki/Глобальное_потепление) Дата обращения 30.11.2023.

4. Официальный сайт «www.meteoblue» «Изменения климата Астрахань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.meteoblue.com/ru/climatechange/> Дата обращения 30.11.2023.

5. Официальный сайт «a24.press» «Какие методы борьбы с опустыниванием наиболее эффективны для Астрахани» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://a24.press/news/ecology/2023-06-02/kakie-metody-borby-s-opustynivaniem-naibolee-effektivny-dlya-astrahani-132594?amp=1> Дата обращения 30.11.2023.

6. Официальный сайт «santeh-diler» «Искусственное восстановление плодородия почв» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://santeh-diler.ru/iskusstvennoe-vostranovlenie-plodorodiya-poscv/> Дата обращения 30.11.2023.

7. Официальный сайт «geo.astrakhan» «Карты Астраханской области» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://geo.astrakhan.ws/karty.php> Дата обращения 30.11.2023.

© В.А.Сущева, Е.В. Абакумова, М.С. Прямухина, 2023

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬ «ЗЕЛЕННЫЕ ВОИНЫ»

**Павлова Дарья Денисовна**

**Лидер Михаил Юрьевич**

студенты

Научные руководители: **Лазарева Майя Владимировна**

тьютор

**Устьяхина Ольга Федоровна**

преподаватель

**Качина Ольга Сергеевна**

мастер производственного обучения

ГБПОУ РХ «Хакасский колледж профессиональных технологий, экономики и сервиса»

**Аннотация:** Человек в процессе хозяйственной деятельности оказывает постоянное влияние на окружающую среду. Среди негативных последствий такой деятельности – загрязнение окружающей среды. В настоящее время основными источниками загрязнения окружающей среды в регионе являются: добыча и переработка полезных ископаемых, сжигание топлива, движение транспорта. В результате загрязнители попадают в атмосферу, почву, воду и, рано или поздно, живые организмы. Таким образом, для того чтобы выжить и обеспечить существование человека в будущем, нынешнему поколению необходимо овладеть экологическими ценностями, мышлением, сознанием, культурой и в соответствии с ними строить взаимоотношения с окружающим миром.

**Ключевые слова:** экологическое мышление, экологические акции, экологическое воспитание, инклюзивная практика, практико-ориентированное обучение, озеленение и благоустройство различных территорий.

## ECOLOGICAL PATROL «GREEN WARRIORS»

**Pavlova Daria Denisovna**

**Lider Mikhail Yuryevich**

Scientific supervisors: **Lazareva Maya Vladimirovna**

**Ustyakhina Olga Fyodorovna**

**Kachina Olga Sergeevna**

**Abstract:** A person in the process of economic activity has a constant impact on the environment. Among the negative consequences of such activities is environmental pollution. Currently, the main sources of environmental pollution in the region are: mining and processing of minerals, burning fuel, traffic. As a result, pollutants enter the atmosphere, soil, water and, sooner or later, living organisms. Thus, in order to survive and ensure the existence of man in the future, the current generation needs to master environmental values, thinking, consciousness, culture and, in accordance with them, build relationships with the surrounding world.

**Key words:** ecological thinking, environmental actions, environmental education, inclusive practice, practical-oriented training, landscaping and improvement of various territories.

В настоящее время ГБПОУ РХ ХКПТЭС является базовой профессиональной образовательной организацией, обеспечивающей поддержку и координацию деятельности образовательных организаций СПО региональной системы инклюзивного профессионального образования инвалидов и лиц с ОВЗ. Одним из наиболее популярных и востребованных направлений подготовки квалифицированных рабочих и служащих для лиц с инвалидностью и ОВЗ является «Мастер садово-паркового и ландшафтного строительства».

В рамках профессиональной деятельности студентов профессии «Мастер садово-паркового и ландшафтного строительства» создан и реализуется учебный проект «Зеленые воины», целью работы которого является формирование профессиональных и общих компетенций будущих молодых специалистов через работу в производственной бригаде; социальная адаптация и трудовое самоопределение студентов в будущей профессиональной деятельности; повышение конкурентоспособности выпускников колледжа на рынке труда.

Педагогическая деятельность в условиях инклюзии в ГБПОУ РХ ХКПТЭС – это целенаправленный, продуманный и особым образом организуемый педагогический процесс, пробуждающий живую мысль обучающегося, через совместную деятельность студентов, педагогов и родителей, упорный труд, тренировки, любовь к изучаемому и творческое осмысление [2, с. 109].



**Рис. 1. Команда экологического патруля**

Инклюзивная практика преподавания в ГБПОУ РХ ХКПТЭС:

1. Коррекционно-педагогические консультации, индивидуальные и групповые занятия.



**Рис. 2. Коррекционно-педагогические групповые занятия**

2. Ландшафтная графика, рисунок.



Рис. 3. Ландшафтная графика

3. Макетирование и основы проектирования.





Рис. 4. Макетирование и основы проектирования

4. Введение в садово-парковое и ландшафтное строительство.



Рис. 5. Введение в садово-парковое и ландшафтное строительство

Проведение экологическим отрядом «Зеленые воины» ГБПОУ РХ ЖКПТЭС акций, призывающих к озеленению территорий колледжа, города и региона под девизом «Зеленая планета – чистая планета».



Рис. 6. Экологические акции

5. Организация международной встречи «DEAF-коммуникация»:

- обсуждение вопросов инклюзивной технологии карьерного конструирования и охраны окружающей среды двух стран
- диалог на четырех языках: русском, английском, русском-жестовом и английском-жестовом.



Рис. 7. Международная встреча «DEAF-коммуникация»

В соответствие с планом деятельности экологического патруля «Зеленые воины» разработаны и внедрены в работу документы: план реализации проекта (табл. 1), маркетинговый бюджет (табл. 2), экономическое обоснование проекта (табл. 3).

Таблица 1

Продвижение проекта «Зеленые воины»

№ п/п	Наименование мероприятия	Количество	Периодичность	Исполнитель
1	Организационные встречи с членами ХРО ОООИ «ВОГ», ХРО ОООИ «ВОС» и обучающимися специализированных школ РХ	1	Ежеквартально	Экологический отряд ГБПОУ РХ ХКПТЭС, ГБУК РХ «Хакасская республиканская специальная библиотека для слепых»
2	Ведение группы в ВК «Инклюзия ХКПТЭС» (посты)	1	1 раза в неделю	Тьютор, экологический отряд ГБПОУ РХ ХКПТЭС

Продолжение таблицы 1

3	Проведение акций «Твой двор – твое дерево», «Hard Skills: Преображенские пруды», «Я посадил мое дерево», «Будущее Земли зависит от тебя»	4	Ежегодно	Экологический отряд ГБПОУ РХ ХКПТЭС, БФ СПН «Кристалл», МБУ г. Абакан «Абаканское парковое хозяйство»
4	Создание рекламной продукции (буклеты, флаеры, стаканчики)	7	Ежегодно	Экологический отряд ГБПОУ РХ ХКПТЭС, Типография ГБУ РХ «Хакасское книжное издательство»
5	Раздача печатной продукции о проекте жителям Республики Хакасия	7	Ежегодно	Экологический отряд ГБПОУ РХ ХКПТЭС
6	Сетевое взаимодействие с ключевыми партнерами	1	Ежеквартальн о	Руководители проекта, БФ СПН «Кристалл»

Таблица 2

Маркетинговый бюджет на 2023 год

№ п/п	Наименование мероприятия	Количество	Цена	Сумма
1	Ведение группы в ВК «Инклюзия ХКПТЭС»	36	500,00	18000,00
2	Проведение акций «Твой двор – твое дерево», «Hard Skills: Преображенские пруды», «Я посадил мое дерево», «Будущее Земли зависит от тебя»:			
	- Баннер	1	2500,00	2500,00
	- Картонные стаканчики	1000	12,00	12000,00
	- Флаеры	1500	0,50	750,00
	-Эко look (фирменная одежда), тематические костюмы (ростовая кукла)	5 2	500,00 1000,00	2500,00 2000,00
	<b>ИТОГО</b>			<b>37750,00</b>

Таблица 3

Экономическое обоснование проекта на 2023-2025 учеб. год

№ п/п	Наименование статьи расходов (затрат)	1 год	2 год	3 год
1	Маркетинговый бюджет	37750,00	34580,00	35963,00
2	Посадочный материал (грунт, семена)	6450,00	6708,00	6976,00
3	Минеральные удобрения	512,00	533,00	554,00
4	Ящики для рассады, стаканчики для пикировки	1520,00	832,00	865,00
5	Рассада	10500,00	10920,00	11357,00
6	Саженцы	63000,00	65520,00	68141,00
7	Ограждения (для вновь высаженных растений)	10000,00	10400,00	10816,00
8	Коммунальные платежи (вода, отопление)	18650,00	19396,00	20172,00
9	Электроэнергия	6300,00	6552,00	6815,00
10	Транспортные расходы	5200,00	5408,00	5625,00
	<b>ИТОГО</b>	<b>159882,00</b>	<b>160849,00</b>	<b>167284,00</b>

**Результаты работы команды:**

- **призовые места и победы** в межрегиональных и всероссийских студенческих НПК, конкурсах профессионального мастерства «Абилимпикс», Профессионалы.

- взаимодействие с благотворительным фондом «Кристалл», Территориальным общественным самоуправлением района Нижняя Согра г.Абакана, Абаканским парковым хозяйством, ХРО ОООИ «ВОГ», ХРО ОООИ «ВОС»

- **благоустройство** территории колледжа, дворовых территорий, территорий республики



**Рис. 8. Национальный Чемпионат профессионального мастерства среди людей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью «Абилимпикс»**



**Рис. 9. Национальный Чемпионат профессионального мастерства среди людей с нарушением слуха «Diafskils»**

- **социальная реклама** необходима не только для студентов, но и для населения. Что мы как студенты можем сделать? При помощи педагогов колледжа мы разработали рекламный стикер «Зеленая планета – чистая планета» (стикеры на бумажные стаканчики для кофе с призывом к озеленению, с рельефно-точечным тактильным шрифтом Брайля). Рекламные стикеры стали популярным видом наружной рекламы, которая демонстрирует свою эффективность и точность. Рекламные наклейки прочно обосновались в общественных местах, витринах магазинов, на рекламных щитах и панелях, а также на продуктах питания, что позволяет привлечь внимание населения [1, с. 144; 3, с. 23].

- Наш стикер призывает всех людей присоединиться к озеленению планеты под девизом «Все значимое начинается с малого».



**Рис. 10. Социальная реклама**

**Вывод:** совокупность разнообразных форм, методов работы, различных социальных акций, позволяет всесторонне раскрыть, активизировать индивидуальные способности каждого человека в различных сферах деятельности, формировать экологические ценности, мышление, сознание, культуру и в соответствии с ними строить взаимоотношения с окружающим миром.

### Список литературы

1. Амонашвили, Ш.А. Мысли. – Днепропетровск: издательский дом «Андрей», 2008. – С.144-150 с.

2. Бережнова, Л.Н. Сопровождение в образовании как технология разрешения проблем развития / Л.Н. Бережнова, В.И. Богословский // Известия Российского государственного университета им. А.И. Герцена. – Вып.: Психолого-педагогические науки (психология, педагогика, теория и методика обучения). – 2005 – №5 (12). – С. 109-122.

3. Ромм, М.В. Социальная адаптация студента: метафизика смысла / М.В. Ромм, Р.А. Заякина / Сибирский педагогический журнал. – 2012 – № 7. – С. 22-26.

© Д.Д. Павлова, М.Ю. Лидер, 2023

**ПРОБЛЕМЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ,  
ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОСЛЕ ЛИКВИДАЦИИ НЕФТЕБАЗ И АЗС**

**Акулова Милена Алексеевна**

студент

Научный руководитель: **Чикунова Ирина Николаевна**

преподаватель

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный

университет науки и технологий

имени академика М.Ф. Решетнева»,

Аэрокосмический колледж

**Аннотация:** одной из наиболее острых экологических проблем является загрязнение почв нефтесодержащими отходами, многие из которых являются высокотоксичными канцерогенами, представляющими реальную угрозу здоровью человека и приводящими к негативным последствиям для окружающей среды. Рекультивация является завершающим этапом в производственных процессах разведки, разработки и освоения нефтяных и газовых месторождений, а также после аварийных разливов нефти.

**Ключевые слова:** экология, нефть, рекультивация.

**PROBLEMS OF RECULTIVATION OF LANDS POLLUTED  
AFTER THE LIQUIDATION OF OIL BASE AND REFUELING**

**Akulova Milena Alekcseevna**

Scientific adviser: **Chikunova Irina Nikolaevna**

**Abstract:** one of the most acute environmental problems is soil pollution with oil-containing waste, many of which are highly toxic carcinogens that pose a real threat to human health and lead to negative consequences for the environment. Reclamation is the final stage in the production processes of exploration, development and development of oil and gas fields, as well as after emergency oil spills.

**Key words:** ecology, oil, reclamation.

В связи с ухудшением и изменением климата люди стали задумываться только в 20 веке: «Как озеленить отработанные земли или

уменьшить риск загрязнения?» Отсюда и появилось слово рекультивация, по-другому, реабилитация – комплекс мер, направленный на ликвидацию разлива нефти как источника вторичного загрязнения окружающей среды, нейтрализацию остаточной нефти в почве и восстановление плодородия загрязненных почв. На сегодняшний день в России во многих районах проводят данную работу. Но в процессе этого создается множество проблем при выполнении данного проекта.

Нужно отметить, что существует две глобальные проблемы:

1. Отсутствие специалистов, именно по полному процессу рекультивации на постоянной основе;
2. Финансовая трудность по комплексу реабилитации.

В настоящее время эта тема регламентируется постановлениями Правительства РФ, кроме того, имеется значительное количество действующих нормативно-правовых документов различных министерств и ведомств. При решении проблем рекультивации ученые выявили тот фактор, что федеральное законодательство РФ должно стать рамочным. А именно, основные нормотворческие функции пора передать местным органам власти, т.е. создать отдельные компании по рекультивации, либо отдельные профессиональные кадры на производстве, потому что это является одной из причин неудач при восстановлении земель в России [1, с. 352].

Данное предложение от учёных будет положительным, потому что природные условия в разных регионах и в разной промышленной области большой страны отличаются. Данная тема не регламентируется единым планом, поэтому и подходы к восстановлению земель должны отличаться. Где-то нужна сельскохозяйственная и биологическая рекультивация, а где-то - санитарно-защитная [2, с. 201].

Также руководство нефтебаз и АЗС не учитывают требования обеспечение использования экосистемного подхода при реализации крупных инфраструктурных проектов в нефтяной промышленности, конечной целью которых является не восстановление структурных характеристик природных объектов, а восстановление ведущих природных функций, таких как энергетический баланс, биогеохимический цикл, гидрологические характеристики, поддержание среды обитания, биологических видов и стабильность страны и т.д.

Второй глобальной проблемой являются финансовые трудности предприятий. Данная проблема в настоящее время ограничивает возможность проведения работ по восстановлению нарушенных земель. Это

одна из причин, почему большие площади нарушенных земель остаются заброшенными, и там не проводятся рекультивационные работы.

На данном этапе в РФ существует только четыре субъекта, которые в достаточной степени реализовали свои полномочия: Ханты-Мансийский автономный округ, Республика Коми, Республика Татарстан и Ставропольский край. Если не решить вышеперечисленные трудности на начальной стадии и продолжить работу, они могут повлечь за собой еще многоэтапные проблемы [3, с. 98].

Первая из них разработка проекта рекультивации.

Идентификация (аэрокосмический мониторинг, различные виды съемок, географические методы, лабораторные исследования). Эффективность рекультивации нарушенных и загрязненных земель зависит не только от эффективности дальнейшего землепользования, но и частично от эффективности процесса разработки месторождения. Отсутствие утвержденных стандартов допустимого остаточного содержания нефти в почве не позволяет однозначно идентифицировать места, загрязненные нефтью, и оценить масштабы причиненного ущерба, затрудняет проектирование и проведение работ по рекультивации мест, загрязненных нефтью, а также приемку земель после рекультивации.

Локализация. Здесь в обязанности входят методы ограничения распространения загрязнений. На сегодняшний день только в районе Курской магнитной аномалии (КМА) техногенные ландшафты занимают площадь более 30 тыс. га. Продолжающееся ухудшение качества природной среды вызывает необходимость поиска путей и методов преодоления отрицательных последствий вмешательства человека. Этими обстоятельствами диктуется необходимость ускоренного развития научных направлений, связанных с рационализацией недропользования, с целью обеспечения устойчивого развития нефтепромышленных регионов [4, с. 154].

Вторая проблема в осуществлении технического регулирования. Решение проблемы рекультивации земель, загрязненных нефтесодержащими отходами, затруднено из-за отсутствия научно обоснованных исследований. А отсутствие ДОСНП (допустимое остаточное содержание нефти) также не позволяет прогнозировать возможные негативные воздействия даже на окружающую среду при принятии решения о строительстве новых

нефтепромысловых объектов и планировании мероприятий по минимизации последствий возможных ЧС [5, с. 33].

Современные требования к качеству почвы нормализуют состояние важных характеристик восстановленных биогеоценозов и не включают критерии оценки восстановления первоначальных условий обитания. Каждый год сотни гектаров земли загрязняются нефтью. Добыча и транспортировка нефти быстро растут, оставляя миллионы тонн в разлитом состоянии.

В связи с этим проводят очищение (извлечение), оно делится на три основных метода. Механические методы рекультивации направлены на «предварительную» работу; физико-химические позволяют освободить грунт от большей части загрязняющих веществ, после чего можно приступать к дальнейшей биологической переработке; биологическая рекультивация в свою очередь направлена на восстановление природных данных, биологическое очищение и возобновление жизни флоры на ранее пораженном участке земли [6].

Риски – одни из самых первых проблем, последствий некачественных действий. Так, эффективность рекультивации нарушенных и загрязненных земель зависит не только от эффективности дальнейшего землепользования, но и частично от эффективности процесса разработки месторождения.

Нынешняя ситуация усугубляется отсутствием полной и достоверной информации о современных отечественных и зарубежных технологиях для очистки загрязненных нефтью почв, поэтому требуется эффективное взаимодействие органов государственной власти всех уровней, органов местного самоуправления, разработчиков и владельцев технологий, чтобы совместить преимущества рыночного и административного подхода к решению накопившихся проблем [7].

Таким образом, восстановление нарушенных земель является важной государственной задачей, которая улучшит экологическую обстановку, а именно обеспечит возврат земель и создаст условия для развития на них различных видов хозяйственной деятельности, вследствие чего принесет коммерческую деятельность стране [8, с. 96].

### Список литературы

1. Бобренко И.А. Экономическая оценка применения биопрепаратов на нефтезагрязненных почвах / И.А. Бобренко, Н.П. Романова // Россия и

Европа. Единое экономическое пространство: сборник материалов Международной научно-практической конференции: 2-3 декабря 2010 г. - Омск: Омский институт (филиал) РГТЭУ, 2019. - С. 352-353.

2. Бобренко И.А. Проблема повышения экологической безопасности при обращении с отходами бурения на территории Западной Сибири / И.А. Бобренко, Е.Ю. Павлова // Омский научный вестник. - 2019. - № 1 (138) - С. 198-202.

3. Петин А.Н., Уколова Е.В., Фурманова Т.Н. Оценка пригодности разрабатываемых горных пород Лебединского ГОК для биологической рекультивации // Матер. Второй международной научно-практической конференции: Проблемы устойчивого развития регионов республики Беларусь и сопредельных стран. – Могилев, 2012, Ч.1. – С. 98-103.

4. Рекультивация породного отвала ОАО «Шахта «Капитальная» Кемеровской области / А.Е. Некрасова, Е.Г. Бобренко, А.И. Кныш, В.И. Сологаев / Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2020. - № 1 (21). - С. 154-160.

5. Бобренко Е.Г. Рекультивация породного отвала ООО Шахта «Капитальная» г. Осинники Кемеровской области / Е.Г. Бобренко, А.Е. Некрасова // Управление почвенным плодородием и питание культурных растений. Экологические аспекты природопользования: сборник материалов, посвященный 80-летию со дня рождения профессора, основателя и руководителя научной школы Ю.И. Ермохина. - Омск: ЛИТЕРА, 2021. - С.33-38

6. Как происходит рекультивация земель, загрязненных нефтяными отходами [Электронный ресурс] <https://omega-ekb.com/articles/kak-proisxodit-rekultivaciya-zemel-zagryaznennyx-neftyanyimi-otxodami>

7. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 году». <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1392>

8. Сметанин В.И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель: учебник / В.И. Сметанин. - М.: Колос, 2020. - 96 с.

© М.А. Акулова, 2023

## РОЛЬ ГЕОПАРКОВ ПО СОХРАНЕНИЮ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ

**Кесаев Александр Александрович**

студент

Научный руководитель: **Мосягина Елена Михайловна**

преподаватель

ГБУПО «Северо-Кавказский строительный техникум»

**Аннотация:** XXI век – время рационального рекреационного природопользования, одной из наиболее удачных форм которого являются геопарки. В статье приведены основные черты понятия «геопарк», а также сведения о видах организации геопарков в нашей стране. Рассмотрено понятие «геотуризм» с позиции не только вида рекреационной деятельности, но и в виде образовательного инструмента. Освещена роль геопарков как «кладовых» для сохранения геологического наследия настоящего и будущего Земли.

**Ключевые слова:** геопарк, геологическое наследие, природные ресурсы, экономический рост, туризм, рекреация, рациональное природопользование.

## THE ROLE OF GEOPARKS IN THE PRESERVATION OF GEOLOGICAL HERITAGE

**Kesaev Alexander Alexandrovich**

Scientific adviser: **Mosyagina Elena Mikhailovna**

**Abstract:** The XXI century is a time of rational recreational nature management, one of the most successful forms of which are geoparks. The article presents the main features of the concept of "geopark", as well as information about the types of organization of geoparks in our country. The concept of "geotourism" is considered from the perspective of not only a type of recreational activity, but also as an educational tool. The role of geoparks as "storerooms" for the preservation of the geological heritage of the present and future of the Earth is highlighted.

**Key words:** geopark, geological heritage, natural resources, economic growth, tourism, recreation, rational nature management.

Рост мировой экономики стоил человечеству ощутимых экологических и природно-ресурсных издержек. В пик послевоенного экономического развития XX века 1950-90-ых гг. были утеряно около 20% плодородного слоя почвы и приблизительно столько же квадратных километров территории влажных тропических лесов, что неминуемо привело к скачку содержания углекислого газа в атмосфере на 13% [1].

Впервые идея по сохранению значимых геологических объектов была озвучена на конференции в Рио-де-Жанейро в 1992 году, а реальную форму она обрела на XXX Международном геологическом конгрессе в Пекине в 1996 году в ходе работе симпозиума по сохранению геологического наследия. Далее в 2002 году была запущена специальная программа ЮНЕСКО по поддержке в создании всемирной сети национальных геопарков, а 13 февраля 2004 года была официально создана Глобальная сеть геопарков (*GGP*) — организация, в чьи задачи, в том числе входит популяризация просветительского геотуризма.

### Геопарк или ООПТ

**Особо охраняемые природные территории (ООПТ)** — это территории или участки земли, акватории или воздушные пространства над ними, где расположены природные объекты и процессы, имеющие особое природоохранное, научное, рекреационное и оздоровительное значение; они не используются в народном хозяйстве и имеют особый режим. С учетом статусности и особенностей ООПТ в нашей стране подразделяются на: государственные природные (в том числе биосферные) заповедники, национальные парки, природные парки, государственные природные заказники, природные памятники, дендрологические парки и ботанические сады.

**Геопарк** — это территория с условно обозначенными границами, чьи геологические объекты на начальном этапе не включены в список природного наследия и не попадают под защиту природоохранного законодательства. Геопарк не особо охраняемая природная территория. С точки зрения международного права геопарки это специальные объявленные объекты ЮНЕСКО, имеющие узкое наименование «*глобальные геопарки ЮНЕСКО*».

**Глобальные геопарки ЮНЕСКО** — это площадка международного сотрудничества для сохранения геологического наследия глобального совместно с местным сообществом и в интересах популяризации геологических знаний и интересов в применении устойчивого подхода развития территории [2].

В задачи геопарка входят:

1. Сохранение геологического наследия территории
2. Популяризация геологических и экологических знаний среди различных целевых групп населения
3. Устойчивое развитие территории [2, 3].

Для решения каждой из имеющихся задач всем объектам геопарка необходимо придавать особый статус, так как в его территорию может входить от одной до нескольких особо охраняемых природных территорий разных рангов значимости.

### **Виды организации геопарков в России**

**А. Первый тип организации** - это выделение геопарка как туристско-рекреационной зоны, внутри которой имеются ООПТ собственного правового режима, а также другие объекты разного уровня значимости (Геопарк «Алтай», 2015 г.)

**Б. Второй тип организации** — геопарк без признания его туристско-рекреационной зоной, с ООПТ не имеющих правового режима и с иными объектами природного и культурного значения (Геопарк «Янган-Тау», 2017 г.)

**В. Третий тип организации** — это геопарк с правовым режимом ООПТ в виде государственного минералогического, геологического или палеонтологического заказника (Геопарк «Ундория», 2018 г.)

**Г. Четвертый тип организации** — это геопарк, выделяемый как самостоятельный вид ООПТ, регулируемый региональными нормативными правовыми актами. Такими могут быть признаны рекреационные местности и природные микрозаказники [5].

### **Георазнообразие, геоконсервация, геотуризм**

Уже имеющийся опыт формирования и устойчивого развития уникальных природных территорий, в первую очередь, для глобальных геопарков ЮНЕСКО определил три основные группы условий их создания:

а) **экономические принципы**: инфраструктурный принцип, принцип всесезонной работы, принцип инфостратегии;

б) **экологические принципы:** принцип геоконсервации объектов геонаследия и принцип научно-популярного просвещения;

в) **социальные принципы:** принцип равной доступности территории («безбарьерная среда»), принцип историко-культурного просвещения и принцип культурного разнообразия [6].

Геопарки - это «кладовые» геологических знаний и информации о включенной в них территории, что нашло свое отражение в имеющихся процессах и объектах. Вопросы организации и регулирования деятельности геопарков на сегодняшний день - одно из важнейших направлений инновационной политики развитой страны в области рационального природопользования и недропользования.

Рассматривая геопарки как один способ сохранения геологического разнообразия, стоит также обратиться к понятию «геоконсервация». Под **геоконсервацией** понимается распознавание, защита и регулирование территорий, которые важны для определенных комплексов горных пород, палеонтологических окаменелостей, минеральных образцов и других особенностей, представляющих интерес. Геоконсервация как масштабный процесс получила широкое распространение в конце XX века и сейчас в этом механизме принимают участие много организаций, от геологических обществ до правительственных учреждений [8].

Интересным является факт появления и обособления от «геоконсервации» такого термина как «геотуризм». Геотуризм до пандемийного времени был, что называется, в весьма латентном состоянии. Но пандемийное и постпандемийное время заставили пересмотреть значение и возможности этого вида туристической деятельности, в том числе и в геопарках, которым он и обязан своим появлением.

Согласно целевой направленности геотуризм подразумевает следующие направления: экологический, образовательный, научный, спортивный и деловой. А в зависимости от базы (геопарк или технопарк) геотуристические объекты, которые базируются либо на абиотической основе, либо на искусственной.

Геопаркам как наиболее оптимальной научно-образовательной площадке следует использовать геотуризм как самый подходящий инструмент для устойчивого развития и сохранения геонаследия и просвещения.

### Выводы

Геопарки как наиболее перспективная форма сохранения геологических знаний без ущерба всем существующим экосистемам одновременно являются также мощным “сейфом”, обеспечивающим сохранность георазнообразия Земли. “Нет ничего хуже однообразия” - с этим тезисом Е.И.Рерих трудно не согласиться, потому что только разнообразие придает поступательный характер развитию и прогрессу.

Геотуризм как способ продвижения такого рода знаний является наиболее универсальным из всех видов туризма, во-первых, с точки зрения безбарьерности и доступности, а во-вторых, с точки зрения минимизации ущерба окружающей среде.

### Список литературы

1. Ковалев С.Г. Геопарки как основа неиндустриального развития территорий // Геологический вестник. 2019. № 3. С. 3–11. DOI: <http://doi.org/10.31084/2619-0087/2019-3-1>
2. Устав Международной программы по геонаукам и геопаркам и руководящие принципы работы глобальных геопарков ЮНЕСКО // [https://www.geomem.ru/geoparks/GEOPARKS-PROGRAMME\\_rus.htm](https://www.geomem.ru/geoparks/GEOPARKS-PROGRAMME_rus.htm)
3. Корф Е.Д. Геопарк как платформа эффективного взаимодействия общества и природы // Наука и туризм: стратегии взаимодействия. 2015. №4 (2). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geopark-kak-platforma-effektivnogo-vzaimodeystviya-obschestva-i-prirody> (дата обращения: 28.11.2023).
4. Корф Е.Д. Геопарки и геотуризм как инструмент устойчивого развития сельской местности // Материалы XI международной конференции “Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий”: сб. тр. научно-практ. конф. - Сочи, 2014.- С.579-581.
5. Лунева Е.В. Организация геопарков в России и особенности их правового режима // Lex russica/.- 2021.- Т.74.- №9.- С.32-43.- DOI: 17803/1729-5920.2021.178.9.032-043
6. Соловьев К.В. Принципы формирования территории геопарков // Наука, образование и экспериментальное проектирование. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsiipy-formirovaniya-territorii-geoparkov> (дата обращения: 28.11.2023).

7. Васьков И. М., Караев Ю. И., Кусова Ж. Г. Состояние и возможности современной геологической отрасли и глобальные геопарки ЮНЕСКО // Известия ДГПУ. Естественные и точные науки. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-vozmozhnosti-sovremennoy-geologicheskoy-otrasli-i-globalnye-geoparki-yunesko> (дата обращения: 28.11.2023).

8. Королева И. С. Эволюция научных подходов к определению содержания понятия геотуризм: от геоконсервации до устойчивого туризма // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. 2023. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-nauchnyh-podhodov-k-opredeleniyu-soderzhaniya-ponyatiya-geoturizm-ot-geokonservatsii-do-ustoychivogo-turizma> (дата обращения: 28.11.2023).

9. Голубчиков Ю.Н., Кружалин В. И. Геотуризм как новый объект исследований в науках о Земле // Жизнь Земли. 2021. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geoturizm-kak-novyy-obekt-issledovaniy-v-naukah-o-zemle> (дата обращения: 29.11.2023).

© А.А. Кесаев, 2023

**СЕКЦИЯ  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

УДК 577.164.2

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С  
И НИТРАТОВ В СВЕЖИХ И ЗАМОРОЖЕННЫХ ОВОЩАХ,  
ЯГОДАХ И ЗЕЛЕНИ**

**Осмоналиева Салтанат Тугелбековна**

студент

**Эрмекова Динара Урматовна**

к.ф.н., преподаватель

**Сабирова Тамара Семеновна**

к.м.н., доцент

**Мураталиева Анарбу Джапаровна**

к.ф.н., доцент

Кыргызская государственная медицинская  
академия им. И.К. Ахунбаева

**Аннотация:** Важной частью здорового и сбалансированного питания, как известно, являются фрукты, овощи, ягоды и зелень. Они обеспечивают поступление в организм человека не только необходимых макронутриентов, но также за счет содержания витаминов и других биологически активных веществ благоприятно влияют на общее состояние здоровья человека. Сезонность некоторых фруктов, овощей и зелени вынуждает их к замораживанию в целях сохранения их пищевой ценности с высокой степенью безопасности для человека. Бывают случаи, когда в процессе замораживания фруктов и овощей изменяется их консистенция или вкусовые качества. Это также может привести к снижению качественных характеристик продуктов. На сегодняшний день актуальным является необходимость оценивать сохраняемость качества замороженных фруктов и овощей, так как они сегодняшний день являются ежедневно употребляемыми пищевыми продуктами.

В статье представлены результаты качественного анализа исследуемых образцов на нитраты, анализируется содержание витамина С в свежих и замороженных продуктах. Полученные результаты дали информацию о состоянии сезонных продуктов и позволили провести сравнительный анализ качества замороженных и свежих овощей, фруктов и зелени.

**Ключевые слова:** овощи, ягоды, зелень, замораживание, нитраты, витамин С, качественный анализ, количественный анализ, сравнительный анализ.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF VITAMIN C AND NITRATE CONTENT IN FRESH AND FROZEN VEGETABLES, BERRIES AND GREENS

Osmonalieva Saltanat Tugelbekovna  
Ermekova Dinara Urmatovna  
Sabirova Tamara Semenovna  
Muratalieva Anarbu Djaparovna

**Abstract:** An important part of a healthy and balanced diet, as you know, are fruits, vegetables, berries and greens. They provide the human body with not only the necessary macronutrients, but also due to the content of vitamins and other biologically active substances, they have a beneficial effect on the general state of human health. The seasonality of some fruits, vegetables and greens forces them to freeze in order to preserve their nutritional value with a high degree of safety for humans. There are cases when the consistency or taste of fruits and vegetables changes during the freezing process. This can also lead to a decrease in the quality characteristics of the products. Today, it is urgent to assess the preservation of the quality of frozen fruits and vegetables, since they are currently daily consumed food products.

The article presents the results of a qualitative analysis of the studied samples for nitrates, analyzes the content of vitamin C in fresh and frozen foods. The results provided information on the state of seasonal products and allowed for a comparative analysis of the quality of frozen and fresh vegetables, fruits and greens.

**Key words:** vegetables, berries, greens, freezing, nitrates, vitamin C, qualitative analysis, quantitative analysis, comparative analysis.

**Введение:** Овощи и фрукты являются важной частью здорового и сбалансированного питания, предоставляя организму широкий спектр пищевых и биологически активных веществ [1, с. 2]. Овощи и фрукты являются низкокалорийными продуктами. Большинство из них имеют низкое содержание жира, натрия и холестерина в своем составе, а высокое содержание природных витаминов и других биологически активных веществ

помогает обеспечить организм и необходимыми микронутриентами. Эти продукты питания предотвращают развитие ожирения, сердечно-сосудистых, мочекаменных и желчнокаменных, онкологических заболеваний. Правильное употребление фруктов и овощей является важным аспектом профилактики многих заболеваний, а также содействует поддержанию здоровья и активного образа жизни [2, с. 165-167].

По литературным данным, большинство овощей, фруктов, ягод и зелени содержат витамин С [3, с. 11].

Многие из употребляемых фруктов, овощей, ягод и зелени являются сезонными продуктами, поэтому большинство людей прибегают к их замораживанию, чтобы сохранить пищевую ценность, высокую степень безопасности и свойств продукта. Однако, при замораживании фруктов и овощей возможно изменение их консистенции, формы, цвета, вкуса и аромата, в результате чего это может привести к снижению их качества [3, с. 12]. Поэтому, оценка сохраняемости качества замороженных фруктов и овощей являются актуальными на сегодняшний день.

**Цель исследования** – качественное определение в свежих и замороженных овощах, ягодах и зелени содержания в них нитратов, их количественный анализ на витамин С и сравнение полученных результатов.

**Материалы и методы.** На исследование были взяты такие овощи как: томат, перец красный, перец зеленый, цветная капуста, ягоды: малина обыкновенная, клубника, облепиха, смородина, зелень: укроп пахучий, петрушка кудрявая. Для качественного анализа на нитраты использовались следующие приборы и реактивы: свежавыжатый сок свежих и замороженных овощей, ягод и зелени, дифениламин (кристаллический), концентрированная серная кислота ( $H_2SO_4$ ), мерная колба, стеклянная пипетка. Для количественного анализа было использовано йодометрическое титрование. Приборы и реактивы: вода, 1% раствор соляной кислоты ( $HCl$ ), 0,125%-ный раствор йода, крахмальный клейстер, мерный цилиндр, химические стаканы, пипетка, ступка, пестик. Замораживание ягод, овощей и зелени проводилось традиционным способом при температуре  $-18^{\circ}C$  и относительной влажности воздуха не более 95% в полимерных пакетах.

Лабораторные исследования проведены в августе – сентябре 2023 г. в учебной лаборатории на кафедре ФГЗ и ХЛС КГМА им. И.К. Ахунбаева.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Все исследуемые образцы овощей, фруктов и зелени были выращены в Чуйской, Иссык-

Кульской, Ошской областях Кыргызской Республики.

Для качественного и количественного исследования были получены соки исследуемых материалов. Для этого, предварительно помытые, очищенные от грязи и пыли, овощи, ягоды и зелень были мелко измельчены и помещены в ступку и тщательно протерты пестиком до получения кашицы и отжаты через марлю до получения нужного количества сока.

Для определения нитратов была использована качественная реакция с дифениламином. Предварительно приготовлен был раствор кристалликов дифениламина с концентрированной серной кислотой ( $H_2SO_4$ ). В 10 пробирок были отмерены по 2 мл свежесжатых соков малины, клубники, облепихи, смородины, томата, перца красного, перца зеленого, капусты цветной, укропа пахучего и петрушки кудрявой. В каждую из них было добавлено по 2 капли раствора реактива в среде концентрированной серной кислоты. По Государственной Фармакопее, при наличии нитрат-ионов растворы окрашиваются в синий цвет [4, с.125]. При проведении качественной реакции, нитрат-ионы были обнаружены только в укропе пахучем и в петрушке кудрявой, вступив в реакцию с дифениламином и окрасившись в темно-синий, переходящий в черный цвет раствор. Содержание нитратов можно определить по интенсивности окраски. Если нитрат присутствует в небольшом количестве, то окраска раствора будет иметь светло-голубой цвет, а если нитрат присутствует в большом количестве, то окраска становится темно-синей [5, с. 87].

По литературным данным, взятые на анализ овощи, ягоды и зелень содержат витамин С [6, с. 66-71]. Для определения его количественного содержания было использовано йодометрическое титрование [7, с. 41]. В 10 конических колб было отмерено по 20 мл свежесжатых соков малины, клубники, облепихи, смородины, томата, перца красного, перца зеленого, капусты цветной, укропа пахучего и петрушки кудрявой, затем разбавлено водой и доведено до объема 100 мл. К полученным растворам было добавлено по 1 мл крахмального клейстера, который был заранее подготовлен путем смешивания одной части кукурузного крахмала и 8-10 частей холодной воды до образования густой массы. Затем по каплям добавляли 0,125%-ный раствор йода и 1 мл соляной кислоты ( $HCl$ ) до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего в течение 15-20 секунд. Было рассчитано, что в 1 мл содержится 28 капель йода. Исходя из этих данных, вычислено объем йода, затраченного на титрование

витамина С. Анализ каждого исследуемого образца был проведен по 3 раза. Полученные в ходе исследований данные были подвергнуты стандартным статистическим методам обработки на персональном компьютере с использованием программного обеспечения MS Excel 2016, где были рассчитаны: среднее значение и стандартное отклонение по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum(X-X_1)^2}{n}}$$

Параллельно был проведен контрольный опыт, который показал, что 1 мл 0,125%-ного раствора йода окисляет 0,88 мг аскорбиновой кислоты. Для определения количественного содержания витамина С в свежавыжатых соках ягод, овощей и зелени была использована формула:

$$C = \frac{V \times 0,88 \times 100}{20},$$

где С – содержание витамина С в мг на 100 г сока;

V – объем израсходованного раствора йода в мл.

Так, в ходе исследования были получены данные, указанные в таблице 1.

**Таблица 1**

**Результаты титрования свежих овощей, ягод и зелени**

№	Объект исследования	Количество капель йода, израсходованных на титрование	Количество 0,125%-ного йода, израсходованного на титрование	Содержание вит. С в мг/100,0 исследованного объекта
1	Малина	±15 капель	±0,53 мл	±23,32 мг
2	Клубника	±32,5 капель	±1,16 мл	±51,04 мг
3	Облепиха	±65 капель	±2,32 мл	±102,08 мг
4	Смородина	±28,5 капель	± 1,018 мл	±44,8 мг
5	Томат	±5 капель	±0,18 мл	±7,92 мг
6	Капуста цветная	±2 капли	±0,071 мл	±3,124 мг
7	Перец красный	±6,66 капель	±0,24 мл	±10,56 мг
8	Перец зеленый полугорький	±2 капли	±0,071 мл	±3,124 мг

Продолжение таблицы 1

9	Укроп пахучий	±3 капель	±0,11 мл	±4,84 мг
10	Петрушка кудрявая	±5 капель	±0,18 мл	±7,92 мг

После проведения качественного и количественного анализа все объекты исследования в полимерных пакетах были отправлены на 24 часа в морозильную камеру, температура в нем составляла  $-18^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности воздуха не более 95% .

Через 24 часа был проведен повторный качественный анализ на нитраты, вначале которого также были получены соки ягод, овощей и зелени. Качественный анализ после заморозки показал, что в соках малины, клубники, облепихи, смородины, томата, перца красного, перца зеленого полугорького, капусты цветной так же, как и до заморозки, отсутствие нитратов. В укропе пахучем и петрушке кудрявой нитраты остались неизменными, окрашивая раствор в интенсивный синий цвет.

Также через 24 часа был выполнен количественный анализ, подготовка и исследование были идентичны, выполненному до заморозки анализу. Результаты анализа после замораживания указаны в таблице 2.

**Таблица 2**

**Результаты титрования овощей, ягод и зелени после 24 часа заморозки**

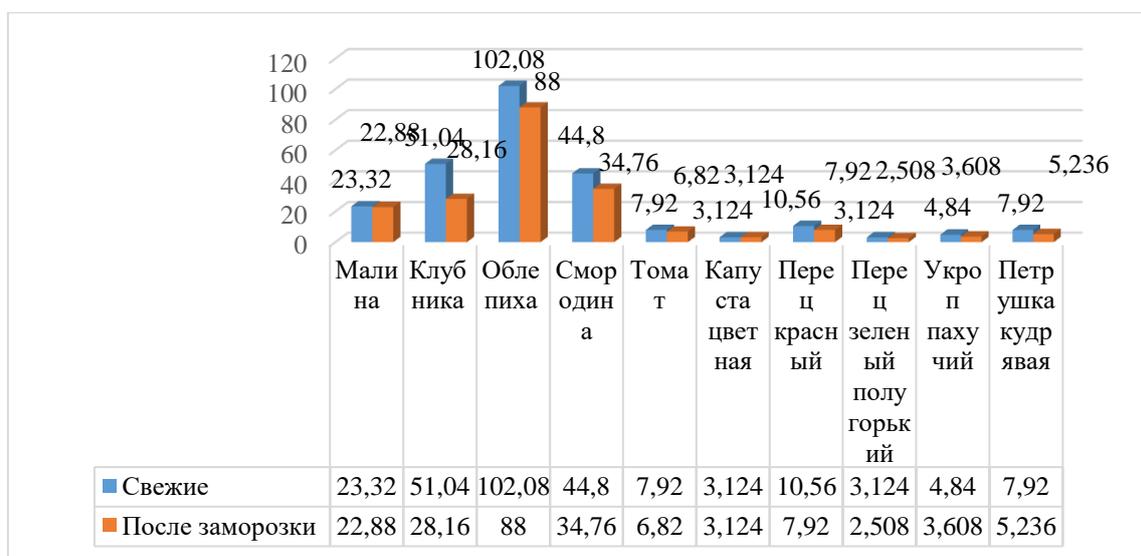
№	Объект исследования	Количество капель йода, израсходованных на титрование	Количество 0,125%-ного йода, израсходованного на титрование	Содержание вит. С в мг/100г исследованного объекта
1	Малина	±14,6 капель	±0,52 мл	±22,88 мг
2	Клубника	±18 капель	± 0,64 мл	±28,16 мг
3	Облепиха	±56 капель	±2 мл	±88 мг
4	Смородина	±22 капель	± 0,79 мл	±34,76 мг
5	Томат	±4,3 капель	±0,155 мл	±6,82 мг
6	Капуста цветная	±2 капели	±0,071 мл	±3,124 мг
7	Перец красный	±5 капель	±0,18 мл	±7,92 мг

Продолжение таблицы 2

8	Перец зеленый полугорький	±1,6 капель	±0,057мл	±2,508 мг
9	Укроп пахучий	±2,3 капель	±0,082 мл	±3,608 мг
10	Петрушка кудрявая	±3,33 капель	±0,119 мл	±5,236 мг

Сравнительный анализ качественных реакций на наличие нитратов в овощах, ягодах и зелени, показал отсутствие отличий показателей в свежих соках и после заморозки.

Сравнительный анализ количественного определение витамина С в свежих и замороженных продуктах показал, что наибольшее содержание аскорбиновой кислоты до заморозки и после содержится в облепихе, но при этом отличается его количество (Рис. 1).



**Рис. 1. Содержание витамина С (в мг) в свежих и замороженных исследуемых объектах**

Так, до заморозки витамина С в нем было 102,08 мг, а после, его содержание уменьшилось на 14,08 мг и составило 88 мг. Также высокое содержание аскорбиновой кислоты показали малина, клубника и смородина. Отличие свежих и замороженных ягод как: малина и смородина небольшое, в то время как, содержание витамина С в клубнике уменьшилось в 1,8 раз.

Среди овощей наиболее высокий показатель содержания аскорбиновой кислоты выявлено в перце красном, составив 10,56 мг в свежем и 7,92 мг аскорбиновой кислоты в замороженном продукте. Меньше всего витамина С содержали капуста цветная и перец зеленый, составив до замораживания по 3,124 мг витамина С, при этом после заморозки количество витамина в капусте цветной осталось неизменным, а в перце красном уменьшилось на 0,616 мг. Зелень, как укроп пахучий и петрушка кудрявая, содержат в себе до заморозки 4,84 мг и 7,92 мг и после заморозки 3,608 мг и 5,236 мг аскорбиновой кислоты соответственно.

**Выводы:** Взятые на анализ малина, клубника, облепиха, смородина, томат, перец красный, перец зеленый, капуста цветная, выращенные в Чуйской, Иссык-Кульской, Ошской областях Кыргызской Республики в августе месяце 2023 года не содержат нитраты. Взятые в это же время, выращенные на этой же местности укроп пахучий и петрушка кудрявая, проявив активную реакцию с дифениламином, образовали темно-синее окрашивание раствора и показали, что нитраты в них присутствуют в большом количестве.

Исследуемые овощи, ягоды и фрукты действительно богаты витамином С. Количественный анализ показал, что в ягодах содержится больше витамина С, чем в овощах и зелени. Самое большое количество аскорбиновой кислоты как в свежавыжатом соке, так и после заморозки содержит в себе облепиха (102,08 мг и 88 мг), самое наименьшее – капуста цветная и перец зеленый полугорький (3,124).

### Список литературы

1. Wallace, T., Bailey, R., Blumberg, J., Burton-Freeman, B., Chen, C., Crowe-White, K., Drewnowski, A., Hooshmand, S., Johnson, E., Lewis, R., Murray, R., Shapses, S., Wang, D. Fruits, Vegetables, and Health: A Comprehensive Narrative, Umbrella Review of the Science and Recommendations for Enhanced Public Policy to Improve Intake // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. -2020. p. 2-5.

2. Кешабянц Э.Э., Денисова Н.Н., Смирнова Е.А. Роль овощей и фруктов в питании населения Российской Федерации: Изменение структуры потребления и современное состояние // Современное состояние садоводства Российской Федерации, проблемы отрасли и пути их решения. – 2020. – С. 165-171.

3. Костенков Е.А. Витамин «С» в продуктах растительного происхождения // Colloquium-journal. – 2018. – №7. – С. 11-14.

4. Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания. - Мск.: Министерство здравоохранения Российской Федерации. – С. 125.

5. Очерт Н.П., Тугуз Ф.В. Содержание нитратов в пищевых продуктах и их влияние на здоровье человека // Ежеквартальный рецензируемый, реферируемый научный журнал «Вестник АГУ». -2018. - №2. –С. 86-92.

6. Турбина Е.С. – Оценка содержания витамина С в растениеводческой продукции // «Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема» . - 2016. №3. - С. 66-71.

7. Коновальцева З.С., Волвенкина К.В., Бурькина О.В. Определение содержания витамина С в цитрусовых соках методом йодометрии // Наука молодых - будущее России – 2022. -№ 4 – С. 40-43.

© С.Т. Осмоналиева, Д.У. Эрмекова,  
Т.С. Сабирова, А.Д. Мураталиева, 2023

DOI 10.46916/12122023-8-978-5-00215-179-0

## АДДИТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛЕКАРСТВ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ АПТЕКИ

**Ахтамов Исмоил Иброхимович**

студент

Научный руководитель: **Яковлев Игорь Борисович**

профессор, доктор фарм. наук.

Марийский государственный университет

**Аннотация:** Объемная 3D-печать или аддитивное моделирование представляет собой технологию производства, при которой объекты создаются путем последовательного наложения материала слой за слоем для получения трехмерную структуру. В настоящее время в РФ актуальной задачей является возрождение производственных аптек. Однако вопросы их оборудования с учетом современных требований, экономической рентабельности в условиях рыночной экономики, нормативного регулирования стандартизации продукции и другие остаются нерешенными.

**Ключевые слова:** Аддитивное моделирование, лекарства, технология, фармацевтическая промышленность, инновации, качество, перспективы, аптека, безопасность, моделирование, 3D печать.

## ADDITIVE DRUG MODELING AS A PROMISING TECHNOLOGY FOR A PRODUCTION PHARMACY

**Akhtamov Ismail Ibrahimovich**

student

Scientific adviser: **Yakovlev Igor Borisovich**

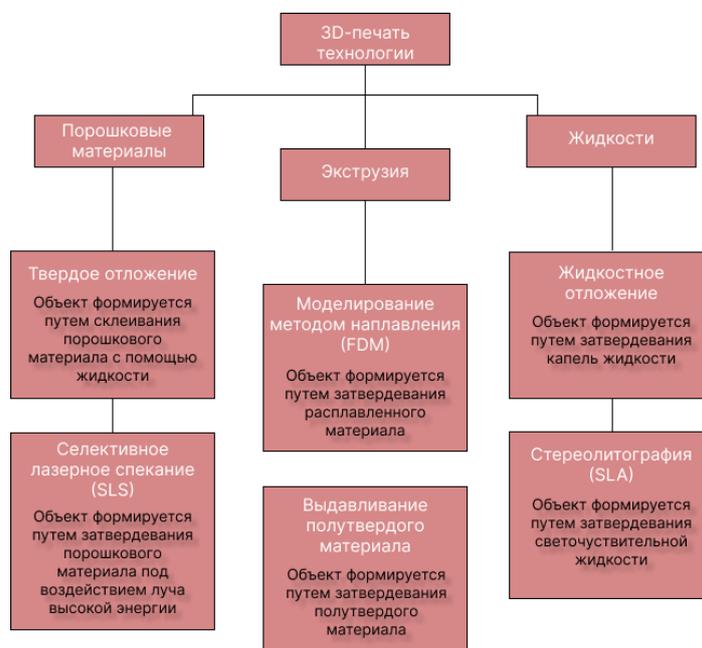
Professor, Doctor of Pharmaceutical Sciences

Mari State University

**Abstract:** 3D volumetric printing, or additive modeling, is a manufacturing technology in which objects are created by sequentially layering material layer by layer to obtain a three-dimensional structure. Currently, the revival of production pharmacies is an urgent task in the Russian Federation. However, the issues of their equipment, taking into account modern requirements, economic profitability in a market economy, regulatory regulation of product standardization and others remain unresolved.

**Key words:** Additive modeling, medicines, technology, pharmaceutical industry, innovation, quality, prospects, pharmacy, safety, modeling, 3D printing.

Методы 3D-печати основаны на: затвердевании порошкового материала; затвердевании жидкости; экструзии [1] и представлены на рис. 1.



**Рис. 1. Методы 3D-печати, применяемые для создания лекарственных средств**

Основные этапы 3D-печати включают проектирование 3D-объекта; экспорт 3D-модели в формат файла, распознаваемый принтером; импорт в программное обеспечение принтера для создания послойной модели; процесс изготовления объекта [1]. Все этапы представлены на рис. 2.



**Рис. 2. Этапы 3D-печати [1]**

Таблица 1

**Обзор лекарств, изготовленных с использованием методов 3D-печати**

Способ изготовления	Лекарственная форма	API	Вспомогательные вещества	Эффект	Результаты	Ссылка
Твердое отложение	Имплантат	Изониазид" (INH) – антибактериальное лекарственное средство, используемое в лечении туберкулеза и других микобактериальных инфекций	Пудра: ПЛЛА (соединение полилактида с добавлением изониазида (INH)). Чернила: ацетон, этанол, вода	Медленное высвобождение	ИНГ равномерно распределялся по поверхности таблеток, однако концентрация ИНГ оставалась выше эффективной бактериостатической концентрации после 30-дневного высвобождения. Все таблетки показали начальное взрывное высвобождение ИНГ, а концентрация других препаратов становилась стабильной или уменьшалась со временем.	[4]
	Таблетки	Каптоприл	Порошки: мальтит, мальтодекстрин, Чернила: Вода Поливинилпирролидон	Быстро диспергируемые таблетки	Были проверены на скорость диспергирования (время мгновенного испарения), активное содержание, твердость, рассыпчатость и влагопоглощение. Превосходная точность дозировки (от 95% до 102% от целевого значения) и однородность содержания (от 1,03% до 2,84%) наблюдались во всех партиях экспериментальных составов.	[5]

Продолжение таблицы 1

Селективное лазерное спекание	Таблетки диспергируемые во рту	Парацетамол	гидроксипропил метилцеллюлоза сополимер винилпирролидона и винилацетата	Быстрое высвобождение лекарства	Выяснили, можно ли использовать SLS 3D-печать для изготовления твердых отпечатков с характеристиками ускоренного высвобождения лекарственного средства и свойствами распада во рту.	[6]
Жидкое затвердевание						
Стереолитография	Таблетки	Парацетамол 4-аминосалициловая кислота	Поли(этиленгликоль) диакрилат, Поли(этиленгликоль) 300, дифенил(2,4,6-триметилбензоил) фосфиноксид	Контролируемый выпуск	Таблетки, содержащие 4-АСК и парацетамол, были успешно изготовлены на принтере SLA. Эта технология предлагает простой и быстрый способ изготовления таблеток с высоким разрешением, содержащих лекарство. По сравнению с 3D-печатью FDM, SLA-печать снижает деградацию лекарств и, таким образом, предлагает альтернативный способ производства таблеток, содержащих термочувствительные лекарства.	[7]
	Микроиглы	Инсулин	Стоматологическая смола SG Ксилит, Маннитол, Трегалоза	Доставка инсулина через кожу	Точная и контролируемая доставка инсулина, меньший дискомфорт и меньший риск инфекций, по сравнению с традиционными методами инсулинотерапии.	[8]

Продолжение таблицы 1

Жидко- стное отложе- ние	Таблетки	Ропинирол Гидрохло- рид	Иргакюр 2959 Поли(этиленгли- коль) диакрилат	Механизм выпуска API распро- странения Fickian	УФ-струйная печать использована как платформа для производства твердых пероральных лекарственных форм с использованием специально разработанных УФ- отверждаемых чернил для ропинирола HCl - водорастворимого препарата с низкой дозой. Таблетки были охарактеризованы с помощью различных методов анализа и показали, что они представляют собой аморфные твердые дисперсии с высокой степенью отверждения фотополимера.	[9]
	Таблетки	Фенофи- брат	Белый пчелиный воск Фенофибрат, одноосновный фосфат калия (реагент ACS $\geq$ 99%) и двухосновный фосфат натрия	Механизм выпуска API распростра- нения Fickian	Впервые было показано, что твердые лекарственные формы со сложной геометрией, содержащие лекарство, могут быть изготовлены с использованием струйной 3D-печати горячим расплавом, и что изменение профилей высвобождения лекарственного средства может быть получено контролируемым образом путем сочетания геометрических возможностей.	[10]

Продолжение таблицы 1

Экструзия						
Моделирование наплавленных отложений	Ородисперсные пленки	Арипипразол	Поливиниловый спирт	Быстрый распад и растворение	Фармацевтический ПВА был успешно использован для создания нити с арипипразолом, пригодной для 3D-печати. Метод наплавления оказался подходящим для изготовления пленок, диспергируемых во рту, содержащих арипипразол, с воспроизводимой формой и содержанием лекарственного средства. Механические свойства 3D-печатных пленок сравнимы с литыми пленками, при этом изменчивость данных была ниже в случае печатных пленок с ородиспергирующим фильмом (ODF).	[11]
	Таблетки	Теофиллин	Гидроксипропилцеллюлоза Триацетин Гликолят крахмала натрия Кроскармеллоза натрия Кросповидон	Немедленное освобождение	При введении в растворяющую среду таблетки продемонстрировали уникальную способность распадаться на мини-структуры, тем самым ускоряя высвобождение лекарства по сравнению с твердыми таблетками, напечатанными на 3D-принтере без зазоров.	[12]

Продолжение таблицы 1

Экструзия при комнатной температуре	Плавающие таблетки	Дипиридамол	Гидроксипропилметилцеллюлоза Микрокристаллическая целлюлоза Лактоза Поливинилпирролидон	Пролонгированное высвобождение, гастрофлоттирующая лекарственная форма	Изготовление желудочно-плавающих таблеток с дипиридамомом на основе 3D-принтера на экструзионной основе было успешно проведено с тремя различными уровнями заполнения (30%, 50% и 70%). Технология 3D-экструзии имеет потенциал в качестве нового метода производства фармацевтических изделий благодаря возможности создания тонкой решетчатой внутренней структуры, разработанной с использованием программного обеспечения для моделирования. Тест на высвобождение лекарственного средства показал, что таблетки обладают пролонгированным профилем высвобождения в желудке в течение не менее 8 часов.	[13]
	Многокамерный планшет	Нифедипин, Каптоприл, Глипизид	Полиэтиленгликоль 6000, микрокристаллическая целлюлоза, Гидроксипропилметилцеллюлоза, D-маннитол, лактоза, крахмалгликолят натрия, кроскармеллоза натрия, хлорид	Контролируемый выпуск	Исследования показали, что такая технология может быть использована для создания таблеток с контролируемым высвобождением нескольких лекарственных веществ, что может быть полезно для	[14]

Продолжение таблицы 1

			натрия, трометамин		комбинированного лечения различных заболеваний или для достижения определенных терапевтических эффектов.	
--	--	--	--------------------	--	--	--

Плюсы 3D-печати для производственной аптеки:

1. Индивидуализация и персонализация.
2. Скорость и гибкость производства.
3. Возможность создавать комбинированные лекарственные формы.
4. Экономическая эффективность.

Минусы 3D-печати для производственной аптеки:

1. Отсутствие регуляторных норм безопасности 3D-продуктов.
2. Ограничения материалов и технологий.
3. Сложность процесса и требования к экспертизе.
4. Этические и правовые аспекты.
5. Регуляторные ограничения, в том числе вопросы защиты интеллектуальной собственности.
6. Недостаток стандартизации.

Исследователи из Университета Мичиган в США провели исследование, которое было опубликовано в 2018 году в журнале "International Journal of Pharmaceutics" под названием «3D-напечатанные таблетки с внутренней каркасной структурой, использующей этилцеллюлозу для достижения длительного высвобождения ибупрофена». Исследователи создали внутреннюю каркасную структуру внутри таблеток, которая позволяла достичь длительного высвобождения ибупрофена [15;16;17;18].

Исследователи из Университета Оксфорда в Великобритании разработали материал на основе желатина, который можно использовать для создания гибких и биоразлагаемых лекарственных форм с помощью 3D-печати. Была разработана специальная формула желатина, позволяющая использовать его в процессе 3D-печати [19].

Исследователи из Университета Лейпцига в Германии разработали математическую модель процесса печати, учитывающую различные факторы, такие как материал, метод печати, параметры печати и требуемые характеристики таблеток. Это позволило улучшить качество и стабильность

таблеток, снизить количество брака и повысить эффективность производства.

Исследователи из Университета Монса в Бельгии разработали 3D-напечатанную лекарственную форму в виде пасты для лечения рассеянного склероза, которая позволяет доставлять лекарство непосредственно в пораженные участки головного мозга.

Исследователи из Университета Харварда разработали 3D-напечатанные капсулы с множественными отверстиями, позволяющими контролировать высвобождение лекарственного вещества в организме. Эти отверстия могут быть спроектированы таким образом, чтобы контролировать высвобождение лекарственного вещества в организме на основе различных факторов, таких как время, pH, температура или другие стимулы.

Исследователи из Университета Чикаго разработали метод 3D-печати, который позволяет создавать персонализированные лекарственные формы, адаптированные для конкретного пациента на основе его генетического профиля и физиологических особенностей. Исследователи разработали специальную 3D-печатную систему, которая позволяет создавать многослойные таблетки, содержащие различные комбинации лекарственных веществ и варьирующиеся дозировки. Для создания персонализированных лекарственных форм исследователи используют информацию о генетическом профиле пациента, такую как генотипирование или секвенирование генома, чтобы определить наличие генетических вариантов, влияющих на фармакокинетику лекарственных веществ в организме.

Исследователи из Университета Мичигана разработали 3D-напечатанные микроиглы для введения лекарственных веществ через кожу, обходя ощущение боли.

**Заключение.** Аддитивные технологии представляются перспективными для организации работы производственных аптек. Более того, представляется, что применение 3D-печати лекарств будет способно увеличить доступность для потребителей персонализированных препаратов и, в целом, является экологичным, бережливым и экономически обоснованным для определенных лекарственных средств.

**Список литературы**

1. Witold Jamróz, Joanna Szafraniec, Mateusz Kurek, Renata Jachowicz. (2018). 3D Printing in Pharmaceutical and Medical Applications – Recent Achievements and Challenges. *Pharm Res.* 35;
2. URL: <https://spritam.com/>
3. Wu, G., Wu, W., Zheng, Q. et al. Экспериментальное исследование имплантата медленного высвобождения PLLA/INH, изготовленного методом трехмерной печати, и характеристик высвобождения лекарственного средства *in vitro*. *BioMed Eng OnLine* 13 , 97 (2014). URL: <https://doi.org/10.1186/1475-925X-13-97>
4. Kyoung-Jin Lee, Anthony Kang, John J. Delfino, Thomas G. West, Dushen Chetty, Donald C. Monkhouse & Jaedeok Yoo ( 2003) Оценка критических факторов состава при разработке быстро диспергируемой пероральной лекарственной формы каптоприла, Разработка лекарств и промышленная фармация, 29:9, 967-979, DOI: 10.1081/DDC-120025454.
5. Фина Ф., Мадла К.М., Гойанес А., Чжан Дж., Гейсфорд С., Басит А.В. Изготовление 3D-печатных отпечатков, распадающихся во рту, с использованием селективного лазерного спекания. *Инт Дж Фарм.* 2018; 541(1–2):101–7.
6. Ван Дж., Гойанес А., Гейсфорд С., Басит А.В. Стереолитографическая (SLA) 3D-печать пероральных лекарственных форм с модифицированным высвобождением. *Инт Дж Фарм.* 2016;503(1–2): 207–12.
7. Ван Дж., Гойанес А., Гейсфорд С., Басит А.В. Стереолитографическая (SLA) 3D-печать пероральных лекарственных форм с модифицированным высвобождением. *Инт Дж Фарм.* 2016;503(1–2): 207–12.
8. Кларк Э.А., Александр М.Р., Ирвин Д.Дж., Робертс С.Дж., Уоллес М.Дж., Шарп С. и др. 3D-печать таблеток с помощью струйной печати с УФ-фотоинициацией. *Инт Дж Фарм.* 2017; 529(1–2):523–30.
9. Киобула М., Адедеджи А., Александр М.Р., Салех Э., Уайлдман Р., Эшкрофт И. и др. Струйная 3D-печать таблеток сложной геометрической формы для контролируемого и регулируемого высвобождения лекарств. *J*

Управление выпуском. 2017; 261 (март): 207–15.

10. Jamróz W, Kurek M, Łyszczarz E, Szafraniec J, Knapik-Kowalczyk J, Syrek K, et al. 3D-печатные диспергируемые во рту пленки с арипипразолом. *Инт Дж Фарм.* 2017;533(2):413–20.

11. Арафат Б., Войш М., Исреб А., Forbes RT, Исреб М., Ахмед В., Арафат Т., Алхнан М.А. Фрагментация таблеток без дезинтегранта: новый подход к разработке для ускорения дезинтеграции и высвобождения лекарств из напечатанных на 3D-принтере целлюлозных таблеток. *Eur J Pharm Sci.* URL: <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2018.03.019>.

12. Li Q, Guan X, Cui M, Zhu Z, Chen K, Wen H и др. Получение и исследование новых таблеток, всплывающих в желудочно-кишечном тракте, с помощью 3D-экструзионной печати. *Инт Дж Фарм.* 2018; 535(1–2):325–32.

13. Халед С.А., Берли Дж.С., Александр М.Р., Ян Дж., Робертс С.Дж. 3D-печать таблеток, содержащих несколько лекарств с заданными профилями высвобождения. *Инт Дж Фарм.* 2015; 494: 643–50.

14. Мелоччи, А., и др. (2017). «3D-печать методом наплавленного осаждения (FDM) набухающего / разрушаемого капсульного устройства для перорального пульсирующего высвобождения лекарств». *Международный фармацевтический журнал* 534 (1-2): 413-419.

15. Халед, С.А., и соавт. (2014). «Экструзионная 3D-печать таблеток парацетамола из одного состава с настраиваемыми профилями высвобождения за счет контроля геометрии таблеток». *AAPS PharmSciTech* 15(4): 994-1002.

16. Сюй, Х. и др. (2016). «Системы доставки лекарств, напечатанные на 3D-принтере: перспективы и технические проблемы». *Экспертиза медицинских изделий* 13(9): 845-854.

17. Садиа М. и др. (2018). 3D-печатные таблетки (принтлеты) с внутренней каркасной структурой с использованием этилцеллюлозы для достижения длительного высвобождения ибупрофена // *Международный фармацевтический журнал* 545 (1-2): 285-294.

18. 3D-печать лекарств: разработка новых пероральных устройств с уникальным дизайном и характеристиками высвобождения лекарств. Альваро Гойанес, Джи Ван, Асма Буанз, Рамон Мартинес-Пачеко, Ричард Телфорд, Саймон Гейсфорд и Абдул В. Басит *Молекулярная*

фармацевтика 2015 12 (11), 4077-4084

DOI: 10.1021/acs.molpharmaceut.5b00510

19. Traverso G., Zhang L., Ferreira L.S., et al. 3D-Printed Self-Expandable Feared Hollow Bullets for Gastric Resident Drug Delivery. *Adv. Mater.* 2018;30:1804917. doi:10.1002/adma.201804917.

20. Журнал "Advanced Science" статья под названием "3D-Printed Personalized Drug-Eluting Tablets with Tailored Release Profiles for Patient-Centric Pharmacotherapy" (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/advs.201903386>) (DOI: 10.1002/advs.201903386).

© И.И. Ахтамов, 2023

УДК 615.322

## КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ТРИТЕРПЕНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПОБЕГАХ БОЯРЫШНИКА АЛМА-АТИНСКОГО

Эркебаева Айгерм Нурбековна

студент

Научный руководитель: Жалалова Надира Бегим Курсановна

к. фарм. н., преподаватель

Кыргызская государственная медицинская академия

**Аннотация:** В статье приведены результаты качественного анализа тритерпеновых соединений в побегах *Crataegus alma-atensis*. В результате проведения качественных реакций обнаружены тритерпеновые сапонины. Их качественный состав определен с помощью тонкослойной хроматографии. После гидролиза в системе: кислота уксусная ледяная – кислота хлористоводородная – вода очищенная (3,5:1:5,5) методом тонкослойной хроматографии проводили разделение суммы сапонинов в системе хлороформ-метанол-вода (18:11:2,7). Идентифицирована урсоловая кислота.

**Ключевые слова:** боярышник алма-атинский, тонкослойная хроматография, тритерпеновые соединения, урсоловая кислота.

## QUALITATIVE ANALYSIS OF TRITERPENE COMPOUNDS IN SHOOTS OF CRATAEGUS ALMA-ATENSISPOJARK

Erkebaeva Aigerm Nurbrekovna

Scientific adviser: Zhalalova Nadira Begim Kursanovna

**Abstract:** The study of saponins, the results of the qualitative and quantitative content of triterpene compounds in the shoots of Alma-Ata hawthorn was carried out. The presence of triterpene compounds in the studied raw material was established using thin layer chromatography. The quantitative content of the sum of triterpene compounds was determined by spectrophotometry. As a result of qualitative reactions, triterpene saponins were found. After hydrolysis in the system: glacial acetic acid - hydrochloric acid - purified water (3.5: 1: 5.5) by thin

layer chromatography, the sum of saponins was separated in the chloroform-methanol-water system (18: 11: 2.7).

**Key words:** shoots, Alma-Ata hawthorn, thin layer chromatography, triterpene compounds, ursolic acid.

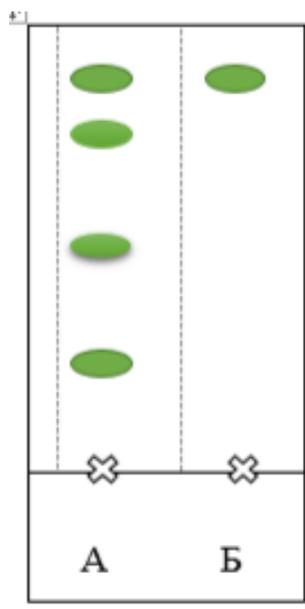
**Актуальность:** Сложный состав биологически активных веществ лекарственного растительного сырья делает актуальным вопрос о стандартизации по комплексу биологически активных соединений, доминирующих в сырье и преимущественно обуславливающих его лечебное действие. Растения, содержащие тритерпеновые сапонины, обладают широким спектром фармакологической активности, поэтому используются в медицинской практике в качестве антигистаминных, кардиотонических, гипохолестеринемических, отхаркивающих, мочегонных средств, оказывают тонизирующее действие, уменьшают хрупкость кровеносных сосудов, повышают активность ряда ферментов, нормализуют липидный обмен при атеросклерозе [1, 2]. Также сапонины обладают эмульгирующими свойствами [1, 3].

**Цель работы:** определение тритерпеновых сапонинов в побегах *Crataegus alma-atensis* качественным анализом.

**Материала и методы:** Объектом исследования стали побеги *Crataegus alma-atensis*, заготовленные в 2022 г. на территории республики Кыргызстан в период цветения.

Для определения наличия тритерпеновых сапонинов готовили спиртовое извлечение, потом из него получали бутанольную фракцию, которую хроматографировали методом ТСХ в системе хлороформ-метанол-вода (18:11:2,7). Для проявления тритерпеновых соединений хроматограммы обрабатывали 5% кислотой фосфорно-молибденовой в 95% этаноле и нагревали при 105°C в течении 3 мин. Зоны, соответствующие тритерпеновым сапонином, имели после окрашивания темно-зеленый цвет [4, 5].

**Результаты и обсуждение:** При хроматографировании экстракта побегов *Crataegus alma-atensis* обнаружены 4 пятна зеленого цвета, судя по окраске которые являются тритерпеновыми соединениями, при сравнении со стандартным образцом идентифицировали кислоту урсоловую (рис. 1).



**Рис. 1. ТСХ-анализ система: хлороформ-метанол-вода (18:11:2,7);  
А – боярышник алма-атинский, Б – СО кислоты урсоловой**

**Заключение и выводы:** В результате проведенных исследований установлено, что в побегах *Crataegus alma-atensis* содержатся сапонины тритерпеновой группы. При хроматографировании спиртового извлечения из побегов в тонком слое силикагеля в системе растворителей хлороформ-метанол-вода (18:11:2,7) после обработки раствором фосфорно-молибденовой кислоты 5% с последующим нагревом в течение 3 минут при температуре 100-105°C обнаружено 4 соединения тритерпеновой природы, из которых одно идентифицировано как урсоловая кислота.

### Список литературы

1. Деканосидзе Г.Е., Чирва В.Я., Сергиенко Т.В. Биологическая роль, распространение и химическое строение тритерпеновых гликозидов. Тбилиси. 1984. 348 с.
2. Копейка В.И. Семейный справочник лекарственных растений. Донецк: ООО «ПКФ БАО» 2009. 224 с.
3. Тихонов В.Н., Калинкина Г.И., Сальникова Е.Н. Лекарственные растения, сырье и фитопрепараты: Учеб.пособие / Под ред. С.Е. Дмитрука. Ч. 1. Томск. 2004. 116 с.
4. Кондратова Ю.А., Самофалова О.С., Артюшенко Е.А. Тритерпеновые соединения вероники австрийской // Материалы 74-й

межвуз. итог. науч. конф. студентов и молодых ученых, посвящ. году молодежи в России «Молодежная наука и современность» (Курск, 21–22 апреля 2009 г.). В 3-х частях. Курск. 2009. Ч. 2. С. 182–183.

5. Самылина И.А., Северцева В.А. Лекарственные растения Государственной фармакопеи. М.: АНМИ. 2003. 534 с.

© А.Н. Эркебаева, 2023

## ИСТОРИЧЕСКИЙ ПУТЬ ЖЕНЬШЕНЯ С ЭПОХИ «МАНАС» И ЕЕ АКТУАЛЬНОСТЬ

Акылбекова Жазгул Акылбековна

студент

Научный руководитель: Абдырасулова Фарида Болотбековна

КГМА им. И.К. Ахунбаева

**Аннотация:** Данная работа представляет собой комплексный анализ эволюции роли женьшеня в течение истории, начиная с эпохи «Манас». Работа посвящена изучению влияния женьшеня на традиционную медицину и культуру.

**Ключевые слова:** Женьшень, история использования, медицинское применение, культурная практика, анализ, исследование, эпос, Манас, мээр чоп.

## THE HISTORICAL PATH OF GINSENG FROM THE MANAS ERA AND ITS RELEVANCE

Akylbekova Zhazgul Akylbekovna

student

Scientific supervisor: Abdyrasulova Farida Bolotbekovna

I.K. Akhunbaev KSMU

**Abstract:** This work represents a comprehensive analysis of the evolution of the role of ginseng throughout history, starting from the Manas era. The work is devoted to studying the influence of ginseng on traditional medicine and culture.

**Key words:** Ginseng, history of use, medical use, cultural practice, analysis, research, epic, Manas, mayor chop.

**Введение.** В данной исследовательской работе предметом изучения стало растение – женьшень. Это многолетнее травянистое растение высотой до 80 см, достигающее возраст 50 лет и более. Согласно ботанической классификации, женьшень или женьшень настоящий – *Panax ginseng* C.A. Meyer относится к отделу (Magnoliophyta), классу Двудольные (Magnoliopsida), порядку Зонтикоцветные (Apiales), роду Женьшень (*Panax*)

семейства Аралиевые (Araliaceae) [1]. В естественных условиях размножается главным образом семенами, которые прорастают на 2-3-й год, в редких случаях - вегетативно. Семена распространяются птицами. Молодые растения развиваются очень медленно. Первое цветение наступает на 8-10-й год (Рис. 1). Общая продолжительность жизни растения в естественных условиях может достигать 100-140 лет [2].



**Рис. 1. Женьшень настоящий (*Panax ginseng* C.A. Meyer):  
Общий вид растения**

Корень женьшеня или *panacis ginseng radices*. Обычно собирают в конце августа – начале сентября и высушивают. Главный корень по форме цилиндрический, имеет боковые корни и многочисленные более тонкие «мочки». Корневая система в длину достигает 70 см, главный корень – 30 см. У 10-50 летних растений средняя масса корней составляет приблизительно 25 г. При исследовании корня женьшеня имеет значение в виде сырья в трех видах:

1. Цельное сырье;
2. Измельченное сырье;
3. Порошок;

Цельное сырье представляет собой, по макроскопическому (внешнему) признаку, корни длиной до 25 см, толщиной 0,7 – 2,5 см, с 2 – 5 крупными разветвлениями, реже – без них. Корни стержневые, продольно-, реже спиральноморщинистые, хрупкие, излом ровный. «Тело» корня утолщенное, почти цилиндрическое, сверху с ясно выраженными кольцевыми

утолщениями. В верхней части корня имеется суженное поперечно-морщинистое корневище – «шейка». Корневище короткое с несколькими рубцами от опавших стеблей, наверху образует «головку», представляющую собой расширенный остаток стебля и верхушечную почку (иногда 2 – 3). От «шейки» иногда отходят один или несколько придаточных корней. «шейка» и «головка» могут отсутствовать. Цвет корней с поверхности и на разрезе желтовато-белый, на свежем изломе белый. Запах специфический. Вкус водного извлечения сладкий, жгучий, затемпряно-горьковатый.

Измельченное сырье. При рассмотрении измельченного сырья под лупой (10×) или стереомикроскопом (16×) видны кусочки корней различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 7 мм. Цвет с поверхности и на изломе желтовато-белый. Запах специфический. Вкус водного извлечения сладкий, жгучий, затемпряно-горьковатый.

Порошок. При рассмотрении порошка под лупой (10×) или стереомикроскопом (16×) видна смесь измельченных частиц корней разнообразной формы желтовато-белого цвета, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 2 мм. Запах специфический. Вкус водного извлечения сладкий, жгучий, затемпряно-горьковатый [3].

Данный эффект растения обуславливает ведущая группа биологически активных соединений (БАС) – сапонины, являющиеся тритерпеноидами стероидного происхождения. Кроме того, особого внимания заслуживает вопрос относительно сырьевой базы женьшеня настоящего. В данное время природные ресурсы женьшеня истощены и оно занесено в Международную Красную Книгу.

Экспортерами корней женьшеня являются, в основном, Корея и Китай. На территории КР женьшень произрастает в Нарынской области в районе Ат-Башы, Ошской области в Алайском районе, в Иссык-Кульской области в горных районах Боз-Учук.

В эпосе «Манас» также имеется информация об использовании кыргызскими лекарями различных лекарственных растений, среди которых упоминается про женьшень под названием «Мээр чоп» [4].

Мээр чоп также в эпосе упоминается как редко встречающееся лекарственное растение. Согласно описанию в эпосе, как кул азык (походная еда) кыргызских батыров, приспособленная для употребления верхом на коне в ходе длительных и тяжелых военных действий, мээр чоп выступает как походная еда для доблестных воинов. Ниже приведены строки из эпоса

«Манас» которые подтверждают что, женьшень употребляли с древних времен как лечебное растение:

*Ала журсон кул азык, Бери собой мээр чоп,  
Атка берээр мээр чоп, Что походная еда для коней.  
Каран кун башка тушкондо, Когда идут тяжелые бои,  
Кереги мунун тиет деп, Эта трава очень полезна.  
Куду сменен Мысырдан, В поисках этой травы,  
Муну койбой чалдыган, Производили разведку до Кудуса и Египта.  
Эр Шуутуну жиберип, Туда отправили богатыря Шууту,  
Беш кожого кат берип, С письмом пяти ходжа и подарками,  
Белек кылып алдырган. Чтобы добыть лечебную траву.  
Бармактайын чайнаса, Если принять ее в объеме головки пальчика,  
Адамдын мээрин кандырган, Она восстанавливает силы человека,  
Беш талын катып чайнаса, Если дать ее отростки коням,  
Тулпардын суусун кандырган, Она утоляет жажду коней.*

В данных строках говорится о растении женьшеня и ее свойств [4]. И в связи этим актуальным является изучение химического состава, анатомо-морфологического строения корней и надземной части женьшеня. Таким образом, представляется актуальным исследование корня женьшеня.

**Цель и задачи исследования.** Выявить и доказать историческую значимость легендарного корня женьшеня, как наследия предков кыргызского народа. Провести качественное определение корня женьшеня как лекарственное растительное сырье находящийся в КР, в связи с истощением ресурсов женьшеня в Кыргызстане.

**Материалы и методы исследования.** Для проведения анализа нам потребовались надземные части женьшеня, а именно корень.

В качестве методики для определения подлинности корней женьшеня Государственная Фармакопея (ГФ) (статья 66, стр. 348) предлагает метод качественной реакции:

«При нанесении на порошок корня женьшеня капли концентрированной серной кислоты через 1-2 мин появляется кирпично-красное окрашивание, переходящее в красно-фиолетовое, а затем в фиолетовое (гликозиды)».

По данной методике, мы, для проведения анализа сперва получили порошок из корня женьшеня, который состоял из следующих этапов:

1. Выбор корня: Использовали зрелый корень женьшеня, предпочтительно тот, который принадлежит взрослому растению. Очистили корень от внешней оболочки.

2. Подрезка и нарезка: Подрезали корень на небольшие кусочки и нарезали его на тонкие ломтики для облегчения измельчения.

3. Измельчение: Для измельчения использовали ступку и пестик.



А)



Б)

**Рис. 2. Женьшень настоящий (*Panax ginseng* С.А. Meyer):  
А - Свежесобранный корень женьшеня; Б - Измельченное сырье**

После приготовления порошка провели анализ. Нанесли капли концентрированной серной кислоты на порошок корня женьшеня. Оставили на 1-2 мин. (Рис. 3, А) Через 2 минуты порошок начал окрашиваться на красно-кирпичный цвет и плавно переходил в красно-фиолетовое окрашивание (Рис. 3,Б)



А)

Б)

**Рис. 3. Измельченный порошок корня женьшеня:**

**А - красно-кипичное окрашивание; Б - красно-фиолетовое окрашивание**

**Результаты исследования.** В ходе нашего исследования провели анализ на корень женьшеня и качественное определение на порошок, полученный из самого корня произрастающего на территории Кыргызской Республики. Также получили и доказали значимость легендарного корня женьшеня, как наследия предков кыргызского народа в эпосе «Манас». Исторический путь женьшеня или, как в эпосе, под названием мээр чоп, велика с дальних времен, как описано в строках:

*Бармактайын чайнаса, Если принять ее в объеме головки пальчика,  
Адамдын мээрин кандырган, Она восстанавливает силы человека,  
Беш талын катып чайнаса, Если дать ее отростки коням,  
Тулпардын суусун кандырган, Она утоляет жажду коней.*

**Выводы.** Для проведения анализа было использовано лекарственное растительное сырье корень женьшеня в Кыргызстане, которое соответствует требованиям НД, ГФ (внешний вид, цвет, запах, вкус, степень сушки). Результаты качественного анализа порошка корня женьшеня показали о наличии гликозидов в данном лекарственном сырье и исследуемый вид

корня женьшеня можно предложить как один из разновидностей женьшеня для культивирования в Кыргызской Республике, и, таким образом, принять и развивать наследие предков для совершенствования и глубокого изучения свойств женьшеня.

### Список литературы

1. Акушская А.С. Исследование по стандартизации сырья и препаратов женьшеня (Panax ginseng C.A.Meyer) – 2014-с. 19-20
2. Википедия [[https://ru.m.wikipedia/org](https://ru.m.wikipedia.org) ]
3. Тентигул кызы Н., Бексултанова Ч.Д., Эпос «Манас» как источники изучения народной медицины кыргызского народа. Т.№6.2021
4. Фармакопейная статья 2.5.0013.15 Женьшеня настоящего корня

© Ж.А. Акылбекова, 2023

# СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА

## ТЕЛЕМЕДИЦИНА И ИНТЕРНЕТ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

**Хрулёва Мария Владимировна**

студент

Научный руководитель: **Романова Елена Викторовна**

к.э.н., доцент

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный  
медицинский университет имени В.И. Разумовского»

**Аннотация:** В статье рассмотрены основные аспекты развития и функций телемедицины в совокупности с цифровой средой, поставлены задачи изучения данного комплекса, рассмотрены преимущества и недостатки применения средств телемедицины и интернета в сфере здравоохранения.

**Ключевые слова:** Телемедицина, медицинская информатика, медицинская информационная система (МИС), здравоохранение.

## TELEMEDICINE AND THE INTERNET

**Hruleva Maria Vladimirovna**

Scientific adviser: **Romanova Elena Viktorovna**

**Abstract:** The article considers the main aspects of the development and functions of telemedicine in conjunction with the digital environment, sets the tasks of studying this complex, considers the advantages and disadvantages of telemedicine and the Internet in relation to each other.

**Key words:** Telemedicine, medical information, medical information system, healthcare.

**Введение.** На современном этапе здравоохранение уже немыслимо без телемедицины. Применение методов дистанционного оказания медицинской помощи, обмена информации с применением современных телекоммуникационных и информационных источников, приобрело характер ведущего звена в сфере здравоохранения. Немалое количество пациентов в период пандемии проводили консультации с высоко-

квалифицированными специалистами дистанционно, решая многочисленные задачи на основе взаимосвязи с глобальной сетью Интернет. Взаимодействие медицины со «всемирной паутиной» до сих пор спасает ведущее количество пациентов от различных заболеваний и помогает проводить их профилактику [1, с. 7], [2, с. 159].

**Цель исследования.** Целью исследования является установление основных аспектов развития и функций телемедицины и интернет-среды в сфере здравоохранения.

**Актуальность.** В связи с тем, что телемедицина набирает обороты, и здравоохранение выходит на новый технологический уровень, становится необходимым исследование возможностей, предоставляемых телемедициной и интернетом в данной сфере.

**Материалы и методы исследования.** Статистические данные, представленные на интернет-страницах, результаты собственных наблюдений; методы анализа, синтеза, сравнения.

**Результаты исследования.** Телемедицина в современном мире означает активное использование компьютерных и коммуникационных технологий для обмена медицинской информацией, в которую входят основные процессы, а именно телеобучение (применение гаджетов для проведения семинаров, лекций в режиме онлайн), транслирование сложнейших медицинских операций, системы дистанционного биомониторинга пациентов. Однако возможности в проведении таких действий имеются только у крупных медицинских организаций, способных обеспечить не только осуществление медицинских манипуляций, но и установление качественного соединения с деловыми партнерами.

В настоящее время набирают популярность около 250 проектов, большинство из них выполняют все насущные цели, около половины из них – телеобучение и телеобразование. При этом в совокупности проектов выделяются местные, региональные, общенациональные, международные.

Проведенное исследование показало, что более 80% специалистов – сотрудников медицинских организаций регулярно пользуются Интернетом при работе с пациентами, в том числе для повышения квалификации. Это, безусловно, помогает повышать качество оказания помощи даже при самых сложных диагнозах. Основным преимуществом использования новейших средств информационно-коммуникационных технологий является получение правовой информации, информации об аналогичных случаях и

применяемых/рекомендуемых лекарственных препаратах, об их химическом составе, существующих противопоказаниях к применению и эффекте действия на конкретный орган, с учетом сопутствующих диагнозов пациентов. Онлайн-консультации позволяют пациентам с любой точки мира «посетить врача», находясь в домашней, комфортной обстановке, не задумываясь о преодолении достаточно крупных расстояний и возможности временного проживания в населенном пункте, где есть необходимая клиника. Также опросы показали, что, даже находясь в шаговой доступности к лечебному учреждению, более 60% пациентов выберут путь дистанционного осмотра, нежели поход в поликлинику.

Медицинский персонал получает возможность обучаться благодаря курсам, размещенным в глобальной сети, такой возможностью пользуются около 82% опрошенных сотрудников медицинских организаций. В качестве недостатка такой формы обучения пока называют недостаточное количество практических навыков – для их приобретения и совершенствования, конечно, необходимы оффлайн-занятия.

Истории болезни пациентов сегодня конформируют в электронные около 75% медицинских организаций с целью удобства передачи сведений между структурными подразделениями клиник и возможности консультаций в режиме реального времени с другими специалистами. Для организации такой работы используются специальные платформы, связывающие медицинские организации по всему миру. Активное использование медицинских информационных систем (в Саратовской области это преимущественно МИС БАРС) актуализирует проблему обеспечения конфиденциальности информации. С этой точки зрения отметим, что в каждой электронной карте любой работник медицинской организации способен узнать инициалы пациента, дата и год рождения, адрес проживания, информацию о наличии детей, других родственниках, и в основном о диагнозах, поставленных в иных лечебных учреждениях, патологиях и наличии дефектов организма.

В постиндустриальном обществе особое место занимают форумы пациентов, которые имеют возможность поделиться своей сложной ситуацией в лечении диагноза и обретенных психологических состояний за это время. Оказывая поддержку, обмениваясь опытом и полезной информацией, протекание болезни у людей проходит легче и быстрее. Исследование показало, что около 61% пациентов обсуждают не только

патологии, но и высказывают субъективные оценки уровня качества оказания медицинской помощи, обмениваются контактами и опытом.

Практически все лечебные учреждения предоставляют доступ пациентам к электронной регистрации на прием к врачу. Такие действия значительно облегчают работу медицинскому персоналу и экономят время для оказания помощи тяжелобольным людям, госпитализированным во время осуществления таковой записи к врачу [4, с. 564]. Однако, по нашим данным, на практике системы удаленной записи стабильно функционируют лишь в 64% медицинских организаций, что требует дальнейшего совершенствования подобных систем и обучения сотрудников по соответствующим направлениям деятельности [5, с.188].

**Заключение.** Значение телемедицины и интернета в целом в сфере здравоохранения неуклонно растет. На практике удается обеспечить удобство взаимодействия всех участников системы здравоохранения. В настоящее время требуют дальнейшей проработки и качественного внедрения элементы программного обеспечения, «заточенные» на решение задач именно в сфере здравоохранения. Необходимо усиление взаимодействия медицинского сообщества с представителями IT-сферы, грамотная постановка задач медицинской направленности, рациональное внедрение элементов искусственного интеллекта в сферу здравоохранения, обеспечение достаточного финансирования медицинских организаций, обучение сотрудников работе с интернет-ресурсами в целях повышения качества медицинской помощи населению.

### Список литературы

1. Баранов А.А, Вишнева Е.А, Намазова-Баранова Л.С. Телемедицина – перспективы и трудности перед новым этапом развития // Педиатрическая фармакология. - 2013. - №3.-С.7.
2. Назаренко Г.И, Гулиев Я.И, Ермаков Д.Е Медицинские информационные системы: теория и практика : монография. - Москва: Физмалит, - 2005. -С.159.
3. Полиданов М.А., Щербакова И.В. Ключевые факторы успеха медицинской организации: взгляд будущих медицинских работников // Современные технологии управления. - 2020. - №2(92). - С.8.

4. Стас М.С Интернет и медицина: возможности и риски взаимодействия // Бюллетень медицинских интернет-конференций. - 2016. - № 5. - С.564.

5. Шеметова Г.Н., Беляев Ю.Н., Ведяева Е.С. и др. Амбулаторный прием терапевта/врача общей практики в условиях цифровой медицины: учебное пособие / под ред. проф. Г.Н. Шеметовой; Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского. - Саратов: Сарат. гос. мед. ун-т, 2022. - 188 с.

© М.В. Хрулёва, 2023

УДК 330

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Соломенцева Елизавета Сергеевна

студент

Научный руководитель: **Васильева Ирина Ивановна**

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Елецкий государственный  
университет имени И.А. Бунина»

**Аннотация:** В работе рассматривается использование компьютерных систем управления в различных областях деятельности, отмечая влияние автоматизации процессов на потребности в управлении. В статье подробно рассматривается роль искусственного интеллекта и систем поддержки принятия решений в процессе анализа информации и оптимизации действий. Также освещаются основные этапы и классификация процесса принятия решений, а также возможные подходы и технологии, используемые в системах управления. Обсуждаются различные аспекты компьютерных технологий в управлении, такие как системы управления базами данных, CRM-системы, системы управления запасами и снабжением, системы управления проектами, персоналом и финансами. Затрагиваются особенности и риски применения таких систем.

**Ключевые слова:** Компьютерные системы управления, автоматизация процессов, искусственный интеллект, системы поддержки принятия решений, машинное обучение, нейронные сети, байесовские сети, теория игр, вычислительные мощности, СУБД, программное и аппаратное обеспечение, безопасность данных, системы контроля.

## COMPUTER TECHNOLOGIES IN CONTROL SYSTEMS

**Solomentseva Elizaveta Sergeevna**

Scientific adviser: **Vasilieva Irina Ivanovna**

**Abstract:** The paper examines the use of computerized management systems in various fields of activity, noting the impact of process automation on

management needs. The article elaborates on the role of artificial intelligence and decision support systems in the process of analyzing information and optimizing actions. The main stages and classification of the decision-making process are also highlighted, as well as the possible approaches and technologies used in control systems. Various aspects of computer technology in management such as database management systems, CRM systems, inventory and supply management systems, project management systems, human resources and financial management systems are discussed. The features and risks of using such systems are touched upon.

**Key words:** Computer control systems, process automation, artificial intelligence, decision support systems, machine learning, neural networks, Bayesian networks, game theory, computing power, DBMS, software and hardware, data security, control systems.

Компьютерные технологии в системах управления представляют собой аппаратные и программные средства на основе искусственного интеллекта для работы с информацией. Основная цель компьютерных технологий — получать посредством переработки первичных данных информацию нового качества, на основе которой вырабатываются оптимальные управленческие решения [1, с. 1]. Компьютерные системы управления помогают отследить причинно-следственные связи между происходящими событиями, за которые они ответственны. В любой сфере деятельности, от добычи полезных ископаемых до обслуживания клиентов компании, требуется автоматизация процессов. Потенциальный клиент банка в наши дни ожидает решения в одобрении кредита всего пару минут, так как в этом решении на данном этапе сотрудники не принимают участия. Информация быстро анализируется при помощи искусственного интеллекта, клиент получает ответ по своему запросу в максимально короткий срок. В сфере добычи полезных ископаемых анализируется множество аспектов, затрагивающих область добычи полезных ископаемых, строится оптимальный план действий, график работ и прочее. Другим примером может послужить контроль наличия бракованного товара на сборочной линии. Собирая данные о продукции, система автоматизирует процесс контроля качества. Анкета на получение визы в некоторых случаях также может рассматриваться автоматически с помощью системы проектирования прикладных решений (СППР).

Необходимость в автоматизации процессов принятия решений значительно влияет на технологии управления. Принятие верного решения – ключевой момент в успешности практически любого проекта. Частым признаком сферы применения СППР является наличие огромного количества информации, которую необходимо структурировать и анализировать. При выделении этапов работы с информацией распространенной классификацией является диалектический подход, состоящий из этапов [2, с. 40]:

1. Формулирование цели;
2. Выбор ракурса исследования;
3. Выбор принципов и путей исследования;
4. Выбор методов исследования;
5. Поиск и селекция информации.

Допустимо некоторое изменение алгоритма, которое зависит от среды применения и структуры анализируемой информации. В соответствии с этим принципом, задачи в сфере прогнозирования количества качественной продукции в партии могут решаться путем машинного обучения, а нейронные сети могут помочь на этапе анализа данных. Если имеющиеся данные неоднородны (статические, известные ранее, и динамические – получаемые в процессе работы системы), помочь могут байесовские сети, способные обобщить имеющиеся модели. Применение теории игр поможет, когда принимаемое решение имеет стратегическое значение [3, с. 1].

Компьютерные технологии в системах управления могут включать системы управления базами данных (СУБД), системы управления проектами, системы управления отношениями с клиентами (CRM-системы), системы управления запасами и снабжением, системы управления персоналом, системы управления финансами [4].

СУБД хранят информацию и включают в себя средства для их обработки. Системы управления проектами позволяют контролировать выполнение проектов. CRM-системы участвуют во взаимодействии компании с клиентами, в них осуществляются процессы, связанные с продажами и маркетингом. Системы управления запасами и снабжением оптимизируют управление ресурсами. Системы управления персоналом помогают с процессом подбора персонала и всеми сопутствующими мероприятиями (найм, обучение и т.д.). Системы управления финансами позволяют контролировать бюджет и операции с финансами.

Мы выяснили, что компьютерные технологии применяются при управлении активными проектами, производством, персоналом, финансами. Отметим, в чем заключается преимущество данного подхода к управлению ресурсами. Компьютерные технологии избавляют от бесконечного повторения рутинных задач, в которых, человек со значительно более высокой вероятностью сделает ошибку, чем вычислительная машина или искусственный интеллект. К таким задачам можно отнести подготовку отчетов, регулярные расчеты, планирование задач и прочее. Компьютерные технологии в управлении не только более точно выполняют рутинную работу, но и позволяют сделать многие задачи быстрее без потери качества, а значит, эффективнее. Все перечисленные выше преимущества способствуют упрощению обмена информацией, более удобному, стабильному сотрудничеству подразделений, занимающихся разными сферами одного большого проекта. Таким образом, мы определили, что работа с применением компьютерных технологий заметно упрощается и позволяет получить наиболее надежный результат.

Рассмотрены и недостатки применения компьютерных технологий. Для использования компьютерных технологий в управлении необходима соответствующая техническая инфраструктура. При этом, если инфраструктура недостаточно развита, это может нарушить или вовсе остановить процесс управления.

Не только аппаратное, но и программное обеспечение (ПО) должно работать стабильно и без сбоев. Чтобы обеспечить стабильную работу ПО, необходимо использовать лучшие продукты, прошедшие тщательное тестирование, контроль версий, непрерывную интеграцию и развертывание, мониторинг и регулярное обслуживание. Подбор подходящих программных продуктов и их обслуживание требует дополнительных усилий.

Использование компьютерных технологий предполагает риски, связанные с конфиденциальностью. Безопасность данных в системах управления предполагает защиту конфиденциальной информации от несанкционированного доступа, использования, раскрытия, нарушения, изменения или уничтожения. Защита включает в себя такие меры, как шифрование, контроль доступа, регулярные проверки безопасности, проектирование безопасных сетей и обучение сотрудников для гарантии защиты данных от потенциальных кибер-угроз и взломов. Также

предполагается реализация устойчивости и резервирования для смягчения воздействия потенциальных инцидентов безопасности.

Внедрение компьютерных технологий в управление может оказаться сложной задачей в зависимости от существующей инфраструктуры, знаний персонала и сложности внедряемых систем. Для обеспечения успешной интеграции требуется тщательное планирование, обучение и поддержка.

Рассмотрим следующий вопрос – достаточно ли доступны средства для использования компьютерных технологий и СППР на основе искусственного интеллекта. Точно можно утверждать о необходимости наличия минимального аппаратного и программного обеспечения для работы. Под минимальным обеспечением подразумеваются то оборудование и программные решения, использование которых необходимо и без участия СППР в работе. Среди необходимых продуктов для применения компьютерных технологий в управлении и программы для управления проектами. К ним относятся инструменты для планирования, контроля, распределения ресурсов.

Проанализировав имеющуюся информацию и рынок ПО, мы сделали вывод о том, что средства использования компьютерных технологий и искусственного интеллекта становятся все более доступными для многих людей. Снижение стоимости оборудования, повсеместный доступ в Интернет и доступность программного обеспечения с открытым исходным кодом снижают барьеры для входа. Кроме того, при наличии возможности и навыков программное обеспечение может быть разработано самостоятельно. В общем случае, условная, уже существующая система, в которой требуется оптимизация управления, сможет позволить себе применение искусственного интеллекта и новейших компьютерных технологий. Базовые инструменты использования компьютерных технологий уже доступны многим, но доступ к передовым системам и ресурсам искусственного интеллекта по-прежнему может быть ограничен из-за стоимости и технических знаний. Поэтому создание нового проекта, в процессе которого должна создаваться сложная система, требующая контроля управления, может быть затруднительным, требовать значительной подготовки.

Несмотря на все недостатки и сложности использования компьютерных технологий в системах управления, мы определили, что разработку нового проекта не стоит начинать без применения новейших технологий ввиду их объективной значимости и благоприятного влияния на процесс управления. Ни одна крупная система сегодня не смогла бы

полноценно функционировать без поддержки компьютерных технологий. Компьютерные системы управления, поддерживаемые высоким уровнем автоматизации, играют важную роль в принятии решений.

### Список литературы

1. Самохвалова М. В. Использование информационных компьютерных технологий в управлении предприятием // Вестник ВУиТ. 2010. №21. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-informatsionnyh-kompyuternyh-tehnologiy-v-upravlenii-predpriyatiem> (дата обращения: 26.11.2023). – С. 1.

2. Коротков, Э. М. Исследование систем управления : учебник и практикум для вузов / Э. М. Коротков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7647-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511005> (дата обращения: 26.11.2023). – С. 40.

3. Соломенцева Е.С. Интеллектуальные системы принятия решений // Современные методы прикладной математики, теории управления и компьютерных технологий. - Воронеж, 2023. – С. 1.

4. Как компьютерные технологии революционизируют управление: основные принципы и преимущества // Научные Статьи.Ру URL: <https://nauchniestati.ru/spravka/kompyuternye-tehnologii-v-upravlenii/> (дата обращения: 30.11.2023).

© И.И. Васильева, Е.С. Соломенцева, 2023

## РОЛЬ ИНФОРМАТИКИ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Утенков Сергей Александрович

студент  
СахГУ

**Аннотация:** Статья рассматривает роль информатики в современной системе образования и ее значимость для студентов всех возрастных групп. Статья также подчеркивает значение информатики в повседневной жизни, включая решение проблем, развитие информационной грамотности и участие в новых цифровых технологиях.

**Ключевые слова:** информатика, студенты, навыки, работа, образование, мышление.

## THE ROLE OF COMPUTER SCIENCE IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM

Utenkov Sergey Alexandrovich

student  
SAKHGU

**Abstract:** The article examines the role of computer science in the modern education system and its significance for students of all age groups. The article also emphasizes the importance of computer science in everyday life, including problem solving, the development of information literacy and participation in new digital technologies.

**Key words:** computer science, students, skills, work, education, thinking.

Сначала, давайте рассмотрим, что такое информатика и узнаем несколько интересных фактов о ней. Информатика — это наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и использования информации с применением компьютерных технологий. Она изучает законы и принципы работы компьютеров, программирование, алгоритмы, базы данных, компьютерные сети и многое другое. Информатика играет огромную роль в современном мире, так как позволяет автоматизировать и

оптимизировать множество процессов в различных сферах деятельности, начиная от бизнеса и науки, и заканчивая повседневной жизнью человека. На основе информатики развиваются такие области как искусственный интеллект, биг-дата, интернет вещей и многие другие. Понимание информатики и владение компьютерными навыками становятся все более важными для успешной адаптации в современном информационном обществе.

Информатика является наукой об обработке информации и ее передаче с помощью компьютеров. Она объединяет в себе элементы математики, логики, электроники и программирования.

Первый электронный компьютер, ENIAC, был построен в 1946 году и занимал площадь в 167 квадратных метров. Сравнительно с ним, современные смартфоны имеют более высокую вычислительную мощность.

Информатика активно развивается и постоянно меняется. В настоящее время, например, активно исследуются области искусственного интеллекта, квантовых компьютеров и биг дата. В информатике существует множество различных областей: алгоритмы, базы данных, компьютерная графика, шифрование, компьютерные сети, робототехника и др.

Одной из важнейших задач в информатике является разработка и оптимизация алгоритмов. Алгоритм – это последовательность шагов, выполняемых для выполнения определенной задачи. Оптимизация алгоритмов позволяет сделать их более эффективными и быстрыми.

Понятие "байт" было введено Робертом Мэном в 1956 году. Байт – это единица информации, которая может хранить один символ (например, букву алфавита). Люди, изучающие информатику, называются информатиками или компьютерными учеными. Это широкий круг специалистов, включающий программистов, системных администраторов, аналитиков данных и других.

Разработка первого компьютерного вируса произошла в 1971 году. Вирус Скрэч был создан для разрушения памяти системы DEC PDP-10. Многие самые успешные компании в мире, такие как Google, Apple, Microsoft и Facebook (на данный момент запрещен в РФ), основаны информатиками.

В современном мире, наука и технологии играют все более значимую роль в нашей жизни. Информатика, как отрасль науки, имеет все большую важность для образования нового поколения. В этой статье мы рассмотрим,

почему информатика в образовании так важна, какие преимущества она предлагает и как именно она влияет на развитие учащихся.

Первым и, пожалуй, наиболее очевидным фактором, который делает информатику неотъемлемой частью образования, является ее значимость в современном мире. Компьютеры и интернет охватывают все сферы нашей жизни, от коммуникации до научных исследований. Поэтому умение понимать и использовать информацию, а также развитие навыков работы с компьютерами становятся все более востребованными учебными задачами. Без понимания информатики учащиеся могут оказаться отстраненными от всех преимуществ и возможностей, которые она предлагает.

Одним из основных преимуществ, которое информатика приносит в образование, является повышение уровня абстрактного мышления. Изучение основ информатики помогает учащимся развить навыки анализа, логического мышления и решения проблем. Это необходимые навыки для успешной академической карьеры, независимо от выбранной области: от науки и инженерии до бизнеса и искусства. Информатика учит студентов разрабатывать системное мышление, понимать взаимосвязи между различными компонентами и решать сложные проблемы эффективно и систематически.

Еще одним важным преимуществом информатики в образовании является ее способность развить у учащихся навыки творчества и инноваций. Изучение информатики позволяет студентам экспериментировать с идеями, создавать новые программы и приложения, а также использовать компьютерные технологии для реализации своих творческих проектов. Это стимулирует развитие креативности и воображения, что является ключевым фактором успеха во многих современных работах.

Кроме того, информатика также развивает коммуникационные навыки и способствует сотрудничеству. Современное образование все больше подчеркивает важность командной работы и взаимодействие между разными дисциплинами. Информатика учит студентов работать над проектами вместе, делиться знаниями и навыками, а также оценивать и уважать вклад каждого члена группы. Это способствует развитию социальных навыков, которые пригодятся учащимся не только в образовании, но и в их будущей профессиональной жизни.

Информатика способствует развитию критического и аналитического мышления. В процессе изучения информатики студенты учатся анализировать сложные задачи, находить решения и принимать обоснованные решения на основе имеющихся данных. Эти навыки являются ключевыми в современном мире, где требуется умение обрабатывать большие объемы информации и находить решения в сложных ситуациях.

Информатика помогает студентам развить творческое мышление. В процессе создания программ и приложений студенты учатся находить новые, нестандартные решения и предлагать инновационные идеи. Это развивает их творческий потенциал и способствует развитию инноваций в различных сферах жизни.

При создании программного обеспечения студенты сталкиваются с нестандартными задачами, требующими оригинальных подходов и решений. Они учатся видеть проблемы с разных сторон и находить нетрадиционные пути их решения. Это развивает их творческий потенциал и помогает им найти новые идеи и решения в других областях жизни.

Кроме того, в современном мире информатика становится все более важной в контексте цифровой трансформации и развития новых технологий. Специалисты в области информатики востребованы во многих отраслях, начиная от IT-компаний и заканчивая банками, медициной и государственными организациями. Они занимаются разработкой программного обеспечения, управлением базами данных, анализом данных, созданием и обслуживанием сайтов и т.д. Поэтому изучение информатики открывает студентам возможности для успешной карьеры и личностного развития.

Наконец, информатика также играет важную роль в развитии навыков самоорганизации и управления временем. Студенты, изучающие информатику, учатся планировать свою работу, распределять время и управлять ресурсами. Эти навыки пригодятся им в дальнейшей жизни при работе над проектами и достижении своих целей.

В целом, информатика является важной дисциплиной, которая развивает не только навыки работы с технологиями, но и способности к коммуникации, аналитическому и творческому мышлению, самоорганизации и управлению временем. Она помогает студентам адаптироваться к быстро меняющемуся миру и быть успешными в своей будущей профессиональной жизни.

**Список литературы**

1. <https://ufchgu.ru/blog/zachem-nuzhen-profil-matematiki-desjat-prichin>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Информатика>
3. <https://dzen.ru/list/education/chto-takoe-informatika-kratko>
4. <https://nauchniestati.ru/spravka/sistema-vospitaniya-v-shkole-selestena-frene/>
5. <https://polpred.ru/?ns=1&fo=4&page=638>
6. <https://nashiimena.ru/h/imya-harding-znachenie-i-proishozhdenie-sudba-i-harakter/>
7. <https://mucrazvitie.ru/chto-dolzhen-znat-junior-java-razrabotchik/>
8. <https://maximumtest.ru/uchebnik/11-klass/istoriya/sovetskaya-kultura-pervoy-poloviny-khkh>
9. [http://ostrovwrangelya.org/ministry\\_mess.html](http://ostrovwrangelya.org/ministry_mess.html)
10. <https://infourok.ru/test-po-informatike-informacionnaya-deyatelnost-cheloveka-2197797.html>

© С.А. УТЕНКОВ, 2023

**ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ПАРОЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ.  
КВАНТИФИКАЦИЯ ВРЕМЕНИ ВЗЛОМА  
И МЕТРИКИ НАДЕЖНОСТИ**

**Шуйков Александр Сергеевич  
Ямалитдинов Тимур Шамильевич**

студенты

Научный руководитель: **Керницкий Валерий Николаевич**

преподаватель

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет  
науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,

Аэрокосмический колледж

**Аннотация:** В контексте глобальной цифровизации, надежность парольной защиты превращается в ключевой фактор безопасности информации. Настоящая статья сосредотачивается на оценке прочности парольных систем и различных подходах к измерению времени, необходимого для их компрометации. В статье идентифицируются важнейшие характеристики паролей, и представлены инструменты программной оценки этих характеристик для усиления защиты.

**Ключевые слова:** устойчивость паролей, кибербезопасность, анализ уязвимостей, время взлома пароля.

**ASSESSMENT OF THE STABILITY OF PASSWORD PROTECTION.  
QUANTIFICATION OF HACKING TIME AND RELIABILITY METRICS**

**Shuikov Aleksandr Sergeevich  
Iamalitdinov Timur Shamilevich**

Scientific adviser: **Kernitskii Valerii Nicolaevich**

**Abstract:** In the context of global digitalization, the reliability of password protection is becoming a key factor in information security. This article focuses on evaluating the strength of password systems and various approaches to measuring the time required to compromise them. The article identifies the most important characteristics of passwords, and provides tools for programmatically evaluating these characteristics to enhance protection.

**Key words:** password strength, cybersecurity, vulnerability analysis, password cracking time.

В современном мире, где каждый аспект нашей жизни всё более оцифровывается, безопасность личных данных становится вопросом высокой важности. Одним из основных барьеров, преграждающих путь несанкционированному доступу к нашим аккаунтам, является пароль. В этой связи многих пользователей интернета озадачивает вопрос о том, насколько надежен их выбор пароля. Поиски надежных сервисов для проверки паролей зачастую приводят нас к различным веб-сайтам, предлагающим подобные услуги. Однако в эпоху, когда информация составляющая нашей жизни становится настоящей ценностью, возникают обоснованные опасения касательно безопасности и конфиденциальности в процессе использования этих онлайн-инструментов. Даже прибегая к услугам проверенных сайтов, мы не можем быть полностью уверены в том, что наши данные останутся в безопасности и не попадут в руки третьих лиц [1].

Таким образом, осознание риска заставляет нас задумываться над надежными методами оценки парольной защиты, которые можно было бы применять, не выходя за рамки личного устройства, обеспечивая при этом высокий уровень конфиденциальности. В данной статье мы предпринимаем попытку систематизировать существующие подходы к оценке надежности парольных систем, а также представляем практическую методику, которая позволяет пользователю проверить свой пароль на устойчивость к взлому без необходимости раскрывать его содержание и рисковать собственной безопасностью.

Пароли, несмотря на свою уязвимость, по-прежнему являются основным средством идентификации пользователей во многих информационных системах [2]. Исторически сложилось, что именно с помощью парольной аутентификации происходит защита от несанкционированного доступа к ресурсам и услугам. Тем не менее, эта длительная зависимость от паролей привела к тому, что системы столкнулись с непрекращающимся потоком угроз и атак-методов, а подразделениям безопасности приходится неустанно бороться с последствиями успешных кибератак, где парольный доступ становится основной мишенью.

Объективно глядя на парольную защиту, необходимо осознавать, что любой пароль потенциально может быть взломан, приложив достаточное количество усилий и времени. Это заставляет организации постоянно обновлять и ужесточать свои парольные политики, вводя дополнительные меры безопасности, такие как двухфакторная аутентификация и иные методы верификации личности. В частности, парольная защита применяется, например и в банковской среде, защищая доступ к финансам пользователей, что требует создания наиболее сложных паролей [3].

Анализ поведения пользователей в контексте создания паролей открывает значительные возможности для повышения общей безопасности системы. Наблюдение за тенденциями использования простых или часто встречающихся паролей, таких как "123456", "password", "qwerty", может указывать на уязвимости в парольных практиках, что важно не только для корпоративного, но и личного цифрового пространства. Люди часто используют легко запоминающиеся пароли, которые, к сожалению, являются также легкими для взлома. Подсознательное стремление к удобству часто берет верх над мерами безопасности, что делает аккаунты уязвимыми для атак методом перебора или по словарю.

Развитие методик для обучения пользователей безопасным практикам создания паролей имеет решающее значение. Это может включать использование сложных паролей с комбинацией заглавных и строчных букв, цифр, специальных символов, а также применение парольных менеджеров, которые помогают управлять множеством сложных паролей без необходимости их запоминания. Кроме того, методы регулярной смены паролей и многофакторной аутентификации добавляют дополнительные уровни защиты.

Специалисты из IT-компании HIVE Systems приводят интригующую статистику в 2022 году относительно производительности киберпреступников (Табл. 1). Оказывается, восьмизначные пароли, которые часто настоятельно рекомендуются многими онлайн-сервисами, не являются неприступной стеной в защите от взлома.

Важными факторами являются не только длина парольной фразы, но и её состав, включающий в себя сочетание разнообразия символов – цифр, букв в верхнем и нижнем регистрах, а также специальных знаков [4].

Таблица 1

**Исследование Hive Systems статистики взлома паролей  
методом перебора**

Кол-во символов	Только числа	Буквы в нижнем регистре	Буквы в нижнем и верхнем регистре	Числа и буквы в нижнем и верхнем регистре	Числа и буквы в нижнем и верхнем регистре, символы
4	Мгновенно	Мгновенно	Мгновенно	Мгновенно	Мгновенно
5	Мгновенно	Мгновенно	Мгновенно	Мгновенно	Мгновенно
6	Мгновенно	Мгновенно	Мгновенно	Мгновенно	Мгновенно
7	Мгновенно	Мгновенно	2 секунды	7 секунд	31 секунд
8	Мгновенно	Мгновенно	2 минуты	7 минут	39 минут
9	Мгновенно	10 секунд	1 час	7 часов	2 дня
10	Мгновенно	4 минуты	3 дня	3 недели	5 месяцев
11	Мгновенно	2 часа	5 месяцев	3 года	34 года
12	2 секунд	2 дня	24 года	200 лет	3 тыс. лет
13	19 секунд	2 месяца	1 тыс. лет	12 тыс. лет	202 тыс. лет
14	3 минут	4 года	64 тыс. лет	750 тыс. лет	16 млн. лет
15	32 минут	100 лет	3 млн. лет	46 млн. лет	1 блнн. лет
16	5 часов	3 тыс. лет	173 млн. лет	3 блнн. лет	92 блнн. лет
17	2 дня	69 тыс. лет	9 блнн. лет	179 блнн. лет	7 бллр. лет
18	3 недели	2 млн. лет	467 блнн. лет	11 бллр. лет	438 бллр. лет

Анализ экспертов показывает, что даже пароль из 11 цифр может быть взломан почти мгновенно с применением современных техник взлома, в то время как аналогичная последовательность из нижнего регистра букв поддаётся в течение нескольких часов. Включение в пароль заглавных букв резко увеличивает время подбора до пяти месяцев, а комбинирование их с цифрами продлевает потенциальный срок взлома до трёх лет.

В рамках исследования методов оценки устойчивости парольных систем к взлому была разработана консольная программа (табл. 2), написанная на языке программирования C++.

Таблица 2

**Листинг программы прогнозирования времени перебора**

Исходный код приложения
<pre> #include &lt;iostream&gt; #include &lt;cmath&gt; #include &lt;cstdint&gt; // Для uint_fast64_t using namespace std; int main() {     setlocale(LC_ALL, "Russian");     int alphabetSize, passwordLength, attempts, pauseTime;     uint_fast64_t combinations;     double timeInSeconds, timeInDays;     cout &lt;&lt; "Введите размер алфавита: ";     cin &gt;&gt; alphabetSize;     cout &lt;&lt; "Введите длину пароля: ";     cin &gt;&gt; passwordLength;     cout &lt;&lt; "Введите количество попыток до паузы: ";     cin &gt;&gt; attempts;     cout &lt;&lt; "Введите время паузы (в секундах): ";     cin &gt;&gt; pauseTime;     combinations = static_cast&lt;uint_fast64_t&gt;(pow(alphabetSize, passwordLength));     timeInSeconds = static_cast&lt;double&gt;(combinations) / 10.0; // 10 попыток в секунду     timeInSeconds += (combinations / static_cast&lt;double&gt;(attempts)) * pauseTime;     // Учет пауз     timeInDays = timeInSeconds / (60 * 60 * 24);      cout &lt;&lt; "Время подбора пароля (в днях): " &lt;&lt; round(timeInDays) &lt;&lt; endl;     return 0; } </pre>

Данное приложение позволяет осуществить прогнозирование времени, необходимого для подбора пароля методом перебора, исходя из заданных пользователем параметров, таких как размер алфавита, длина пароля, количество попыток подбора до обязательной паузы, и длительность этой паузы. Такая программа представляет собой инструмент для понимания влияния различных факторов на безопасность парольных систем и может быть использована в качестве демонстрации теоретических вычислений при обучении или в рамках исследований по кибербезопасности. В результате работы программы (Рис. 1) пользователь получает информацию о времени подбора пароля при заданных характеристиках.

```

Output Clear
/tmp/i3bltm2Tw4.o
Введите размер алфавита: 40
Введите длину пароля: 8
Введите кол-во попыток до паузы: 10
Введите время паузы (в секундах): 4
Время подбора пароля (в днях): 37925925.93
    
```

**Рис. 1. Результат работы программы оценки времени подбора пароля**

С учетом высокого риска взлома пользовательских паролей помимо прогнозирования времени, необходимого для подбора пароля методом перебора немаловажным фактором способным помочь в защите информации является и оценка стойкости пароля пользователей [5]. Учитывая данный вызов, дополнительно было разработано консольное приложение, предназначенное для оценки стойкости паролей к методам взлома (табл. 3). Программа написана на языке C++ и оценивает пароль по шкале силы на основе заданных критериев и структуры парольной последовательности.

**Таблица 3**

**Листинг программы оценки стойкости парольной фразы**

Исходный код приложения
<pre> #include &lt;string&gt; #include &lt;iostream&gt; #include &lt;map&gt; #include &lt;cmath&gt; // Баллы начисляемые за различные характеристики пароля const int SCORE_PER_LENGTH = 5; const int SCORE_PER_UPPER_LOWER_CASE = 3; const int SCORE_PER_NUMBER = 5; const int SCORE PER SPECIAL SYMBOL = 7:                     </pre>
Исходный код приложения

Продолжение таблицы 3

```

        penaltyPoints += PENALTY_FOR_MISSING_TYPE;
    if (numberOfSpecialSymbols == 0)
        penaltyPoints += PENALTY_FOR_MISSING_TYPE;
    penaltyPoints += checkRepetitions(password) * PENALTY_FOR_REPEATED_CHARACTERS;
    penaltyPoints += checkSequences(password) *
PENALTY_FOR_CONSECUTIVE_CHARACTERS;
    int score = SCORE_PER_LENGTH * password.length() + SCORE_PER_UPPER_LOWER_CASE
+ (upperCaseChars + lowerCaseChars) + SCORE_PER_NUMBER * numberOfDigits +
SCORE_PER_SPECIAL_SYMBOL * numberOfSpecialSymbols - penaltyPoints;
    return score;
}
void passwordStrengthRecommendations(int score) {
    std::string strength;
    std::string recommendation;
    if (score < 50) {
        strength = "слабый";
        recommendation = "Рассмотрите возможность использования комбинации
больших и маленьких букв, чисел и специальных символов. Избегайте
последовательностей и повторов.";
    }
    else if (score < 100) {
        strength = "средний";
        recommendation = "Ваш пароль достаточно хорош, но вы можете улучшить
его, используя более разнообразные символы и избегая последовательностей.";
    }
    else {
        strength = "сильный";
        recommendation = "Ваш пароль устойчив к взлому.";
    }
    std::cout << "Надежность вашего пароля: " << strength << std::endl;
    std::cout << recommendation << std::endl;
}

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "Russian");
    std::string password;
    std::cout << "Введите пароль для оценки его надежности: ";
    std::getline(std::cin, password);
    int score = estimatePasswordStrength(password);
    std::cout << "Оценка надежности пароля: " << score << std::endl;
    passwordStrengthRecommendations(score);
    return 0;
}

```

В начале работы пользователь вводит пароль для оценки, а затем программа приступает к анализу, применяя ряд критериев и вычисляя результативный показатель в виде численного значения.

Используя функциональный подход, программа определяет количество символов верхнего и нижнего регистра, номеров и специальных символов, а также обнаруживает повторяющиеся и последовательные символы в пароле. За каждую характеристику начисляются баллы, в то время как обнаруженные недостатки, такие как отсутствие разнообразия символов или написание символов в последовательном порядке, влекут штрафные баллы. В результате вычисляется окончательный балл, на основе которого пароль классифицируется как слабый, средний или сильный, с соответствующими рекомендациями по его улучшению (Рис. 2).

```
Output Clear  
/tmp/i3bltm2Tw4.o  
Введите пароль для оценки его надежности: GTR67@12hh#  
Оценка надежности пароля: 101  
Надежность вашего пароля: сильный  
Ваш пароль устойчив к взлому.  
Введите пароль для оценки его надежности: 1234qwerty  
Оценка надежности пароля: -18  
Надежность вашего пароля: слабый  
Рассмотрите возможность использования комбинации больших и маленьких букв, чисел и специальных символов. Избегайте последовательностей и повторений.
```

**Рис. 2. Результат работы программы оценки надежности пароля**

Данное исследование подчеркивает важность комплексного подхода к созданию и оценке парольных механизмов защиты информации. Разработанные приложения для прогнозирования времени перебора и анализа стойкости парольных фраз служат не просто движущими изменениями инструментами в руках пользователей, но и ключевым активом в образовательной среде и сфере кибербезопасности. Приложения обеспечивают понимание необходимых критериев для создания надежных и сильных паролей, предоставляя интуитивно понятные рекомендации и советы для их усовершенствования.

Применение таких инструментов является шагом в сторону повышения сознания о важности информационной безопасности среди обычных пользователей и профессионалов, позволяя строить устойчивую оборону против угроз цифрового мира. В конечном итоге, сила защиты

информационных систем напрямую зависит от прочности каждого звена в цепочке безопасности, где крепкие пароли остаются одним из ключевых элементов успешной защитной стратегии.

### Список литературы

1. Баимова А. И. Основные проблемы безопасности в интернете // Молодежь и системная модернизация страны. – 2022. – С. 310-313.
2. Михаэлис С. И., Михаэлис В. В. Идентификация и аутентификация: история и современность // Modern Science. – 2020. – №. 10-1. – С. 438-445.
3. Керницкий В. Н. Кибербезопасность в банковской сфере // Молодой исследователь: вызовы и перспективы. – 2021. – С. 73-75.
4. Hive Systems Password Table – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.hivesystems.io/blog/are-your-passwords-in-the-green-2022?> (Дата обращения - 28.11.2023)
5. Салита Д. С., Удовик А. А. Методы оценки надежности парольных систем // Проблемы правовой и технической защиты информации. – 2020. – С. 47.

© А.С. Шуйков, Т.Ш. Ямалитдинов, 2023

# СЕКЦИЯ АРХИТЕКТУРА

УДК 712.254:725.94

**МАЛАЯ АРХИТЕКТУРНАЯ ФОРМА В КОНТЕКСТЕ  
ХРАНИТЕЛЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ ГОРОДА  
(НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА БЛАГОУСТРОЙСТВА СКВЕРА  
АКАДЕМИКА И.А. ФОМИНА В Г. ОРЛЕ)**

**Гавриленко Алла Петровна  
Волкова Людмила Александровна**  
к.п.н.

**Шик Константин Владимирович**  
студент

Научный руководитель: **Гавриленко Алла Петровна**  
к.п.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет»

**Аннотация:** Архитектура во все времена является неотъемлемой частью бытия человека, она отображает окружающую среду, проектно воссоздавая ее. Архитектура есть философия города, философия жизни людей, которая влияет на мироощущение и менталитет всего общества.

**Ключевые слова:** архитектура, градостроительство, архитектурная культура, городская среда, благоустройство, философия.

**A SMALL ARCHITECTURAL FORM IN THE CONTEXT  
OF THE KEEPER OF THE HISTORICAL MEMORY OF THE CITY  
(ON THE EXAMPLE OF THE PROJECT OF LANDSCAPING  
THE SQUARE OF ACADEMICIAN I.A. FOMIN IN OREL)**

**Gavrilenko Alla Petrovna  
Volkova Lyudmila Alexandrovna  
Shik Konstantin Vladimirovich**

Scientific supervisor: **Gavrilenko Alla Petrovna**

**Abstract:** Architecture has always been an integral part of human existence, it reflects the environment, recreating it in a design way. Architecture is the philosophy of the city, the philosophy of people's lives, which affects the attitude and mentality of the whole society.

**Key words:** modern architecture, urban planning, urban environment, landscaping.

### Введение

Архитектор и градостроитель, в силу своей профессии, призван выступать в крупномасштабных проектах (программах), связанных с экономическим территориальным развитием города, региона или конкретно каждого объекта. Он призван выступать проводником научно-технического прогресса, закладывая в свои проекты инженерно-технические и архитектурно-строительные решения, передовую технологию.

В силу творческой деятельности зодчий, как творец прекрасного, создатель невероятных архитектурных шедевров, является выразителем взглядов на развитие современного общества, сохраняя преемственность архитектуры, содействуя тем самым формированию определенного образа жизни города и региона, выраженного в его художественных образах, объединенных в целостную композицию.

В настоящее время возникла необходимость выработать у нового поколения архитекторов такой аппарат мышления, который мог бы принимать все явления в обществе через призму философского сознания, то есть через многоаспектное теоретическое осмысление происходящего.

Без философского фундамента нельзя поднять архитектурную культуру – структурообразующую пространственную систему градостроительных и объемно-планировочных типов, которые характерны географическим условиям данного региона. Необходимо философское образование будущего архитектора.

Помимо философского и логического обоснования преобразований, зачастую важно использовать исторический фактор, который в настоящее время является очень важным. Это проблема связи прошлого, настоящего и будущего, сохранение нашего исторического, культурного наследия.

В силу объективных и субъективных факторов, к сожалению, многие объекты культурного наследия Орловского региона навсегда утрачены и не могут уже являться материальной архитектурной и историко-культурной ценностью. В этой связи малые архитектурные формы, как объекты организации предметно-пространственной среды, имеющие, как правило, глубоко скрытое символическое и архетипическое значение, могут играть важную роль в формировании образа и исторической памяти об утраченных объектах наследия.

В связи с выше перечисленным, в рамках исследования, была проведена работа, включающая: исторический и градостроительный анализ условий и факторов, влияющих на формирование образа и исторической памяти об утраченных объектах наследия, создание концептуального проекта архитектурно-градостроительного преобразования территории сквера Академика Ивана Александровича Фомина в городе Орле; разработку памятного знака, как хранителя исторического памяти города.

### Основная часть

Для решения поставленных задач был проведен глубокий анализ, предполагающий изучение архивных материалов на этапе формирования идеи и, как следствие, создание целостного композиционного образа всего сквера, памятного знака и всего архитектурно-градостроительного комплекса.

Сквер Академика И.А. Фомина является одним из центров города. Он находится в живописном месте города Орла и является одной из достопримечательностей города, посещаемым большим количеством жителей. Сквер вписывается в ландшафтную композицию окружающей территории. Согласно историческим архивным данным на этом месте находились две орловские святыни: Церковь Покрова Пресвятой Богородицы и Церковь Спаса Преображения. Эти две церкви были уничтожены в период с 1950-х по 1960-е.



Рис. 1. Церковь Покрова Пресвятой Богородицы

Церковь Покрова Пресвятой Богородицы – известна еще деревянной с XVII века. Древний храм был выстроен недалеко от деревянного Сошного моста (ныне Красный мост). В камне храм построили в 1749 году. В 1848 году случился пожар и храм пришлось строить заново. Архитектор Н.Т. Орлов разработал проект пятиглавого большого собора на месте старого. Однако при строительстве храма произошла авария, и обрушился центральный купол храма. Приделы храма были освящены в 1874 году, а главный купол почти 22 года пролежал в развалинах. В 1885 году начались работы по его восстановлению, а уже в 1905 году они были закончены [2].



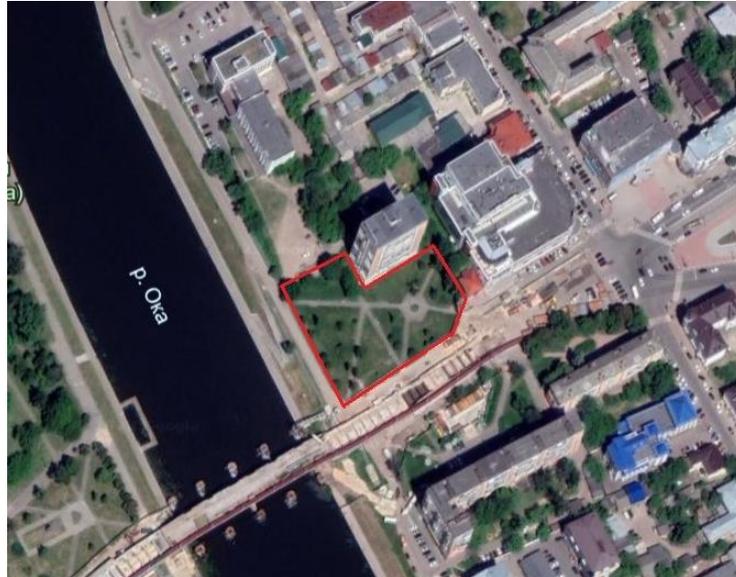
**Рис. 2. Церковь Спаса Преображенского**

Церковь Спаса Преображенского – известная деревянная церковь в XVII веке. Каменная построена в 1744 году на средства прихожан. Трапезная с двумя приделами а честь Владимирской иконы Божией Матери и святой мученицы Параскевы построена в 1832 году. В 1872-1880 годах [3].

Сейчас на месте святынь располагается сквер, который на данный момент находится не в лучшем состоянии и требует благоустройства. Кроме того, в архивах мало упоминаний об истории этого места. Именно поэтому было принято решение разработать свою авторскую концепцию преобразования сквера академика И.А. Фомина, включающую разработку памятного знака.

### Современная ситуация

Сквер располагается в городе Орёл, за торговым центром по адресу: пл. Мира, д. 1.



**Рис. 3. Ситуационный план**

Сейчас сквер находится в удручающем состоянии. На его территории малое количество растительности, что видно из схемы размещения типа пространственной структуры.



**Рис. 4. Нынешнее состояние сквера**

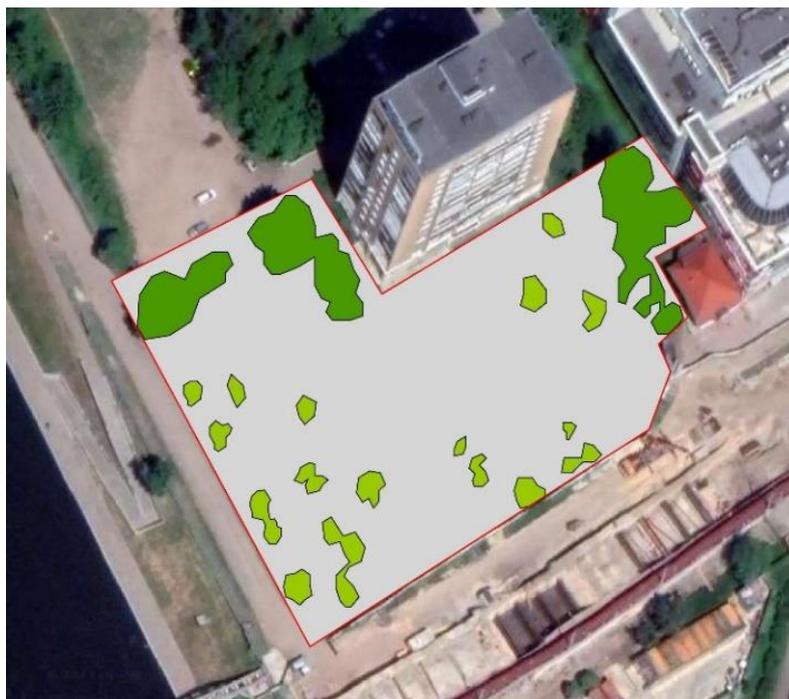


Рис. 5. Анализ размещения ТПС на объекте

Таблица 1

**Тип пространственной структуры**

Показатель	Тип пространственной структуры (ТПС)		
	открытый	полузакрытый	закрытый
Нормативный показатель, %	20-30%	10-40%	40-70%
Фактический показатель, %	81,5%	4,6%	13,9%

На данный момент типы пространственных структур и их расположение не достигают нормативных показателей, что пагубно сказывается как на эстетическом, там и на эргономическом аспекте сквера.

Также дорожное покрытие в ненадлежащем состоянии, а также полностью отсутствует какой-либо объект, который притягивал к себе внимание людей.

Предложение



Авторское предложение заключается в создании максимально благоприятных условий для жителей города. Разработан комплекс мероприятий по благоустройству территории, который предусматривает озеленение, применение малых архитектурных форм, устройство различных типов покрытий тротуаров, дорожек, площадок, освещение основных функциональных зон и информационные стенды, создание композиционной доминанты всего сквера – центральной площадки, на которой расположен ассоциативный образ двери, в котором заложен особый философский смысл.

В скверах предусмотрены дорожки шириной 1,5 м. Покрытие центральной площадки для отдыха выполнено из цветных бетонных плит на песчаном основании. Мощение дорожек плитами из природного камня. Данный вид покрытий прочны и красивы, они сохраняют декоративность в течение длительного времени.

Выбор покрытия площадок и дорожек должен производиться с учетом физических характеристик материалов, обеспечивающих прочность, устойчивость к атмосферным воздействиям и нагрузкам. Немаловажное значение придавалось декоративным характеристикам покрытия, которое должно соответствовать назначению участка, архитектурно-планировочному решению территории, санитарно-гигиеническим и эстетическим требованиям.

Для озеленения территории сквера подобран ассортимент лиственных и хвойных пород деревьев и кустарников районированных сортов с учетом функционального назначения различных категорий зеленых насаждений, их эстетических свойств, декоративных качеств, в соответствии с общим архитектурно-планировочным решением территории в целях создания более благоприятных микроклиматических условий.

### **Доминанта**

Одним из важнейших элементов художественного оформления территории является доминанта, которая представляет собой центр всей композиции сквера и местом притяжения людей. К ней ведут порталы, концентрирующие наш взгляд. Сама доминанта представляет собой малую архитектурную форму - дверь, как образ связующий наше настоящее и наше прошлое [1. с. 26].

В философском смысле дверь весьма удивительный предмет бытия, окруженный многозначными пространствами преддверия и задверия,

границей между ними и загадками около дверных сакральных смыслов, лежащих в материальных, идеальных и экзистенциальных формах бытия.

Дверь символизирует переход между различными состояниями, этапами или мирами. В философском смысле дверь может быть метафорой для понимания времени, пространства и изменений.

В тоже время, дверь – это архитектурный элемент, возможно, самый важный из всех элементов архитектуры. Трудно вообразить какое-либо здание или архитектурное сооружение без входа или выхода. Верно и другое утверждение: где есть дверь, там есть архитектура. Это делает дверь архитектурным априори.

Дверь можно рассматривать как физический объект, который открывает и закрывает проход между комнатами, зданиями или даже между различными периодами жизни общества, отдельного человека. Она позволяет нам перейти из одного состояния в другое. Например, этот переход может быть связан с различными этапами в жизни человека, такими как рождение, взросление, изменение места жительства, образование, работа или даже смерть.

Еще одним определением двери может быть следующее: дверь есть способ закрытия, блокирования внешнего. Закрытость – условие всякого открытия или открытости, включая открытость или открытие мира. И, чтобы открыться, эта дверь должна сначала быть закрытой.

В этом контексте дверь становится символом перехода между прошлым и настоящим. Прошлое остается за дверью, и мы входим в настоящее, когда открываем дверь. Это может символизировать идею о том, что прошлое должно оставаться позади, чтобы мы могли двигаться вперед и развиваться, но мы не должны забыть о нашей истории.

Таким образом, философский смысл двери как связующего элемента между прошлым и настоящим заключается в идее перехода, изменения и развития. Дверь символизирует преодоление барьеров и препятствий на пути к новому, более зрелому состоянию.

В предлагаемой авторской концепции дверь обрамляют условные руины, которые являются нам всем напоминание того, что останется от нашего исторического наследия, если мы так и продолжим не уделять ему должного внимания.

Двери открываются тому, кто и что живет за ними, за их значениями: они открываются в то бесконечное пространство нашего бытия, из которого возникает целое.

Входя в какую-либо дверь, мы делаем шаг, как в пространстве, так и во времени. Каждая дверь ведет не только в данное помещение, но также в его прошлое и текущее нам навстречу будущее [4]. Архитектор как творец – это тот, кто сооружает дверь, выстроенную как природная рамка, как готовая область, определяющая мир.

### **Вывод**

Таким образом, в результате изучения архитектурного наследия Орловской области был произведен архитектурно-художественный анализ культовых объектов, разработан концепт-проект создания архитектурно-градостроительного пространства.

Архитектурное наследие - значительная часть материальной культуры, доставшейся нам от прошлых поколений. Это возможность прикоснуться к прошлому, ощутить дух прошедших эпох. Это то, что придает городу своеобразие и уют, воспитывает в людях культуру и чувство прекрасного.

Изучение архитектурного наследия Орловской области способствует формированию ценностного отношения к историко-культурному наследию родного края, повышению общекультурного уровня развития эмоционально-ценностного отношения к окружающему миру, принятию разнообразия культурных явлений, национальных ценностей и духовных традиций, развитию художественного вкуса и способности к эстетической оценке произведений искусства, умению видеть и воспринимать проявления художественной культуры окружающей жизни, пониманию значения искусства в жизни человека и общества, а также получению знаний и приобретению умений и навыков, необходимых для становления будущего профессионала в области архитектуры и градостроительства.

### **Список литературы**

1. Тариццо Д. Дверь, ведущая в мир: о человеческой архитектуре // Новое литературное обозрение. – 2012. - №2. – С. 25-37.

2. Покровская церковь (Орёл) // Википедия URL: <https://ru.wikipedia.org/>.

3. Орёл. Церковь Спаса Преображения. // Соборы.ру URL: <https://sobory.ru/>.

4. Грегори Дэвид Робертс. ШАНТАРАМ // KNIZHNIK.org URL: <https://knizhnik.org/>.

© А.П. Гавриленко, Л.А. Волкова, К.В. Шик, 2023

УДК 72

## АССОЦИАТИВНЫЕ ОБРАЗЫ НА ЭТАПЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИДЕИ. ВЗАИМОСВЯЗЬ ЖИВОПИСИ И АРХИТЕКТУРЫ

**Гавриленко Алла Петровна**

к.п.н.

**Сарнацкая Евгения Олеговна**

студент

Научный руководитель: **Гавриленко Алла Петровна**

к.п.н., доцент

ФГБОУ ВО «Орловский государственный  
университет имени И.С. Тургенева»

**Аннотация:** Архитектор отражает свои внутренние качества и взгляд на мир через свои произведения. Они в свою очередь передают то или иное событие, чувство, объект. Колористический образ работы рождает в разуме ассоциативный ряд, который приводит молодого специалиста к формированию идеи для проектирования.

**Ключевые слова:** ассоциативный образ, ассоциативный ряд, колористический образ, форма, идея, архитектура, изобразительное искусство.

## ASSOCIATIVE IMAGES AT THE STAGE OF IDEA FORMATION. THE RELATIONSHIP BETWEEN PAINTING AND ARCHITECTURE

**Gavrilenko Alla Petrovna**

**Sarnatskaya Evgenia Olegovna**

Scientific adviser: **Gavrilenko Alla Petrovna**

**Abstract:** An architect reflects his inner qualities and view of the world through his works. They, in turn, convey this or that event, feeling, object. The coloristic image of work gives rise to an associative series in the mind, which leads the young specialist to form an idea for design.

**Key words:** associative image, associative series, coloristic image, form, idea, architecture, fine art.

Искусство – это осмысление действительности, выражение внутреннего и внешнего отношения автора к миру, проявляющиеся в разного рода деятельности. Многие плоды рук человека достойны такого понятия как «искусство». Ни одна музыкальная композиция, ни одна картина, ни один архитектурный объект не появляется из пустоты, не похожим ни на что. Роль творца заключается в переработке увиденного через призму своих видений, способностей и ассоциаций. Не удивительно, что мы часто можем почувствовать дежавю или увидеть схожесть, казалось бы, в совершенно разных предметах.

Понятие «ассоциация» - связь между отдельными событиями, предметами, отраженными и закреплёнными в сознании индивида. Она работает таким образом, что при просмотре одного визуального ряда, у нас в голове может появиться – другой, давно забытый.

Необходимость формирования ассоциаций в сфере архитектуры, заключается в помощи молодым архитекторам и градостроителям, в раскрытии их творческого потенциала.

Вдохновение является первым этапом на пути к созданию архитектурного проекта. Поиск ассоциативных образов помогает находить новые ответы на поставленные вопросы.

Каким же образом ассоциации связаны с искусством, и что помогает формировать идею на этапе архитектурно-градостроительного проектирования. Какие ассоциативные образы формируют эти идеи?

На работу проектировщика, в первую очередь, влияет эпоха, в которую «творец» живёт, страна, его социальный уровень. Во-вторых, его ближайшее окружение, те вещи, которые он видит каждый день, но не замечает. Эти моменты влияют на личность – соответственно внутренний мир и его произведения.

Ассоциативно-образное видение формируется насмотренностью образных аналогов, поддерживающих идею, в дальнейшем практическим закреплении. Взаимосвязь образов различных объектов приводит к созданию новых форм проектирования. Развитие образно-ассоциативного мышления – одна из важнейших задач в обучении и становлении творческой личности архитектора, градостроителя.

Достижения в сфере изобразительных искусства разных веков находят выражение в архитектуре и по сей день. Новые формы, методы и принципы

в проектировании могут отсылать нас к художественным подчеркам различных мастеров.

Что же объединяет живопись и архитектуру? Во-первых, цвет, влияющий на психико-эмоциональное состояние человека. Именно цвет рождает у нас в голове первые предметные ассоциации, вызывает реакции и эмоции, позволяет ориентироваться в пространстве [1, с. 2]. Во-вторых, форма, которая и по сей день неразрывно связана с цветом, как в живописи, так и в архитектуре. «Форма произведений пластических искусств – это совокупность приемов и средств, используемых мастером, это плоскостная или объемно-пространственная выраженность объекта, информирующая о его сути, вызывающая у зрителя определенные эмоции, эстетические переживания, мысли и мнения. Она характеризуется целостностью и детальностью, статичностью и динамичностью, монолитностью и пространственностью, величиной, масштабностью и другими свойствами» [2, с. 8].

Преимущество в живописи на рубеже XIX-XX веков ярко прослеживается в современной архитектуре. XX век стал революционным во всех смыслах. Новые идеи в науке, необычайно свободные шаги в искусстве. Усложнилось отношение к цвету, к его влиянию на людей, что привело к новым колористическим решениям в архитектуре.

Для подтверждения влияния ассоциативных образов на формирование идеи на этапе проектирования, был проведён анализ художественного произведения Юона «Новая планета».

Константин Фёдорович Юон русский и советский художник-живописец, мастер пейзажа, теоретик искусства. Родился в 1875 году в Москве. Учился у Савицкого, Архипова, Касаткина, [3, с. 1] работал у Серова. Становление художника произошло в сложное для страны время. Конец 19 – начало 20 века связан с радикальными изменениями как в политической сфере, так и в умах людей. Несомненно, это повлияло на творчество Юона. Так и была создана самая известная и необычная для этого художника работа «Новая планета».



**Рис. 1. «Новая планета» Юон К.Ф.**

«Новая планета» должна была быть изображена на занавесе Большого театра, однако такое изображение было признано неподходящим, что привело к созданию станковой композиции [4, с. 1]. Советские и нынешние искусствоведы трактуют её как монументальное рождение новой планеты (страны). На картине изображены люди и их неоднозначная реакция на происходящее. Ужас, восторг, паника – всё это в буре красок. Этот нарисованный мир вступил в новую эпоху. Будущее уже началось для них и неизвестно катастрофа это или благословение.

В процессе изучения данной работы возникает ассоциативный ряд с предметами и явлениями ранее увиденными. Несомненно, такая яркая и неоднозначная картина вызывает столь же яркие и бушующие образы в сознании. Опять цвет и форма сопровождают нас в этой ассоциативно-образной композиции.

В архитектуре полотна Юона является как бы прообразом музея поп-культуры Фрэнка Гэрри. Музей посвящен массовой культуре XX–XXI века, на его территории экспонаты, отсылающие к научно-фантастической литературе, фильмам ужасов, фэнтези и поп-культуре [5, с. 1].



**Рис. 2. Музей поп-культуры, Фрэнк Гери**



**Рис. 3. Музей поп-культуры, Фрэнк Гери**

Архитектор Фрэнк Гери с самых ранних лет посещал городской Художественный музей, он часто упоминает, что черпает вдохновение из произведений искусства. В одном из интервью архитектор сказал: «У меня другой подход в архитектуре, я ищу работы художников и использую искусство как источник вдохновения. Я стараюсь абстрагироваться от других участников культурной арены и пытаюсь найти новые подходы в работе. Я хочу быть открытым. Нет правил, нет ошибок и неправильного» [6, с.84].

Форма конструкций его проектов связана с абстрактными художественными произведениями, которые оказали на него глубокое влияние, он умело оперировал образными аналогами в своих проектах. Криволинейность форм, изогнутые будто бы ломаные поверхности, полное отсутствие ортогональных конструкций дает нам увидеть полную взаимосвязь между объемами [2, с. 3]. Его стиль считается очень близким к деконструктивизму. Однако именно данная работа помимо формы связывает нас с картиной ещё и за счёт колористических сочетаний.

Анализ произведения великого живописца и выдающегося архитектора подтверждает авторскую концепцию: яркое и громкое разрушение старого в картине Юона, и глубокие сильные чувства в проекте Гери дают нам сделать вывод о влиянии ассоциативных образов на формирование будущих проектных идей в архитектуре и градостроительстве.

Однако это не единственные проекты, отсылающие к произведениям искусства. Другим примером, подтверждающим исследование в данной теме - здание центра Рэя и Марии Стата, построенное в 1997 году в Кембридже [1, с. 9]. Оно отличается необычным авангардным дизайном интерьера и экстерьера. Деформированные стены создают визуально необычные пространства, что опять нас отсылает к живописной работе. На этот раз всплывают ассоциативные образы натюрмортов итальянского художника Джорджо Моранди, на которые часто опирался американский архитектор Фрэнк Гери - гостевой дом Winton Guest House. В произведениях четко уравниваются объемы и среда, в которой располагаются предметы, на холсте так и в архитектурной среде, форма полностью согласована с цветом. Благодаря синтезу искусств достигается правильное композиционно-целостное решение.



**Рис. 4. Цент Рэя и Марии Стата, Фрэнк Гери**



**Рис. 5. Гостевой дом Winton Guest House, Фрэнк Гери**



**Рис. 6. Натюрморт, Джорджо Моранди**

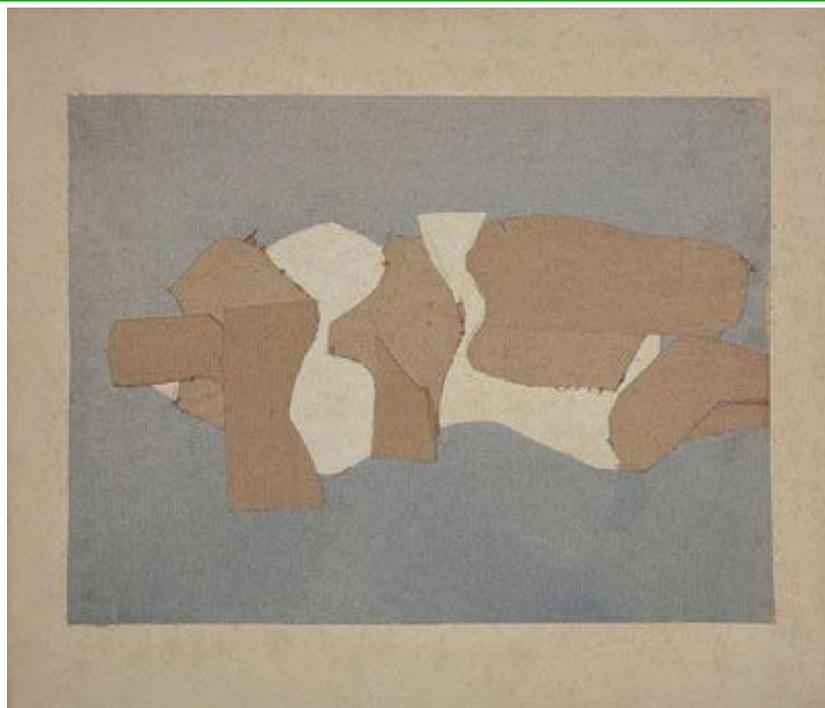
Архитектура фонда Louis Vuitton близка по пластике к работам американского художника раннего поколения Нью-Йоркской школы абстрактного экспрессионизма – Конрада Марка – Релли (Conrad Marca-Relli), который создавал абстрактные композиции-коллажи из наслаивающихся кривых, фиксируя впечатления от света, форм, текстур, всего того, что его окружает [1, с. 12]. Работы на этот раз близки неконтролируемой спонтанностью биоморфных форм.



**Рис. 7. Фонд Louis Vuitton, Фрэнк Гери**



**Рис. 8. Коллаж, Марк Релли**



**Рис. 9. Коллаж, Марк Релли**

Архитектор показывает, как много можно создать нового из переработанного старого, на личном примере доказывая важность возникающих в сознании ассоциативных образов на этапе формирования идеи. А также взаимосвязь изобразительного искусства с архитектурой.

Таким образом, можно сделать вывод об обширности и полезности темы, которая затронута в этой исследовательской работе. Поэтому так важно изучать не только непосредственно архитектуру, но и изобразительное искусство. Окружающая нас действительность и работы художников могут помочь молодому поколению через ассоциативные образы, уже использованные колористические решения, достигнуть поставленных задач в проектировании, впоследствии профессиональных высот. Из-за своей обширности тема ещё долгое время будет актуальна, будет требовать дальнейшего изучения и практического исследования.

### **Список литературы**

1. Панова Н.Г. Цвето-пластические приемы формирования пространств в архитектуре и искусстве XX-го века: Фрэнк Гери // Архитектура и современные информационные технологии. - 2017. - № 3(40). - С. 113-131

2. Ефимов А.В. Цвет+форма. Искусство 20-21 веков. Живопись. Скульптура. Инсталляция. Лэнд-арт. Дигитал-арт. – М.: Букс Март, 2014. – 616 с.

3. Юон, Константин Фёдорович // Википедия URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Юон,\\_Константин\\_Фёдорович](https://ru.wikipedia.org/wiki/Юон,_Константин_Фёдорович) (дата обращения: 03.12.2023).

4. Новая планета // Архив URL: [https://artchive.ru/artists/2042~Konstantin\\_Fedorovich\\_Juon/works/251647~Novaja\\_planeta](https://artchive.ru/artists/2042~Konstantin_Fedorovich_Juon/works/251647~Novaja_planeta) (дата обращения: 29.11.2023).

5. Музей поп-культуры // topgid.net URL: <https://topgid.net/2535-muzej-pop-kultury.html> (дата обращения: 4.12.2023).

6. Frank Gehry. The Fondation Louis Vuitton / ed. by Frederic Migayrou. - Edition NYX, France, 2014. - 160 s.

© А.П. Гавриленко, Е.О. Сарнацкая, 2023

УДК 502:711

## ЭКОЛОГИЧНЫЙ ПОДХОД К ПЛАНИРОВКЕ И ЗАСТРОЙКЕ ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

Фадеева Татьяна Артемовна

студент

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный  
исследовательский технический университет»

**Аннотация:** В данной статье проведен анализ существующего экологического законодательства, затрагивающего разработку проектов и схем территориального планирования, рассмотрены основные подходы к возведению градостроительных объектов, а также изучен международный опыт экологичного строительства.

**Ключевые слова:** городское строительство, капитальное строительство, экосистема, охрана окружающей среды, экологическое законодательство, проект планировки, экосити.

## ECO-FRIENDLY APPROACH TO THE PLANNING AND CONSTRUCTION OF URBAN SETTLEMENTS

Fadeeva Tatiana Artemovna

**Abstract:** This article analyzes the existing environmental legislation affecting the development of projects and schemes of territorial planning, considers the main approaches to the construction of urban development facilities, and also studies the international experience of eco-friendly construction.

**Key words:** urban construction, capital construction, ecosystem, environmental protection, environmental legislation, planning project, ecocity.

**Введение.** Вопрос об экологических методах городского строительства рассматривается на протяжении более чем двух веков, ведь градостроительная экология является с каждым годом все более важным аспектом планировки и застройки населенных мест. Действительно, любой объект капитального строительства, а также сам процесс его возведения неизбежно влияет на окружающую его устоявшуюся экосистему. Будет

несправедливым говорить, что это влияние неоспоримо является пагубным для окружающей среды, ведь существуют примеры и положительного влияния застройки на экологическое состояние города, однако во избежание негативного влияния антропогенных процессов на экологическую ситуацию в целом, ареалы обитания биологических видов, структуру почв, наполненность рек и состояния других компонентов природного комплекса, необходимо непрерывное развитие исследований в сфере экологического подхода к планировке и застройке населенных пунктов.

Экологический подход в градостроительстве, таким образом, включает не только предпроектные исследования и взвешенные проектные решения, но и периодический экологический мониторинг возведенного объекта.

**Обеспечение экологической безопасности в строительстве.** Возведение любого градостроительного объекта, сети или системы, включающей иерархические и типологические особенности, не производится без обязательного предпроектного исследования местности, строго регламентированного соответствующими нормативными документами. Применяемые методы отражены в Своде правил 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства» [1, 2].

Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Об охране окружающей среды» описывает требования по обеспечению экологической безопасности на всех этапах строительства [3]. При разработке проекта планировки и застройки учитываются: «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 05.12.2022) [4], «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 01.05.2022) [5], Федеральный закон от 04 мая 1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [6]. Данные законы обеспечивают право граждан на благоприятную природную среду, определяют полномочия граждан и общественных экологических организаций требовать соблюдения всех правил и норм, прописанных в законодательстве. Любой проект строительства обязательно должен содержать раздел «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» (ПМ ООС). В нём должны содержаться меры защиты, рационального использования, восстановления ресурсов. В случае необходимости, в разделе ПМ ООС приводятся меры восстановления природной среды для ликвидации экологических последствий. Раздел «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» разрабатывают в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16

февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» [7].

В соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительства» на этапе проектирования в составе проекта организации строительства (ПОС), а также на стадии строительства в составе проекта производства работ (ППР), учитываются технологии выполнения природоохранных мер: рекультивация земель, предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение вредных выбросов в почву и атмосферу [7, 8].

Этап строительства любых зданий и сооружений неизбежно влечет негативные последствия для окружающей среды, среди которых загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение вод, причем как наземных, так и подземных источников, нарушение природного ландшафта, приводящее к коррозионным процессам. Экологический мониторинг позволяет спрогнозировать данное влияние, а также осуществить профилактические мероприятия [9, 10].

**Методы экологических исследований в градостроительстве.** Для экологического обоснования градостроительных проектов на территории проводятся инженерно-экологические изыскания. Такие исследования имеют свою специфику, прежде всего в том, что в первую очередь оценивается качество городской среды и характер антропогенного влияния на нее.

При эко-геохимических исследованиях на территории под застройку выявляется территория загрязнения, скорость распространения загрязнения и особенности загрязнителя.

Маршрутное геоэкологическое обследование включает обследование и нанесение на карты местоположения всех свалок, полигонов ТБО, предприятий, нефтехранилищ и других источников антропогенного воздействия. Геоэкологическое обследование атмосферы, почв и грунтов позволяет определить в ареалах загрязнения их источники, пути миграции и характер аккумуляции. Эколого-гидрогеологические исследования чаще всего выполняют в составе инженерно-геологических изысканий. При этом устанавливают наличие водоносных горизонтов, испытывающих негативное влияние в процессе строительства и эксплуатации объекта и подлежащих защите от загрязнения и истощения.

Также наряду с этими методами проводятся маршрутная гамма-съемка, радиоэкологические и геоботанические исследования, позволяющие

получить полную картину экологического состояния территории под застройку [1, 10].

**Экологичное строительство в мировом опыте.** Первый опыт экологически чистой застройки населенных мест был реализован в 70-е годы XX века в США, однако популярности не получил. С развитием технологий и популяризацией экологической повестки во всех сферах жизни человека подобным проектам для развития необходима была государственная поддержка, так в 90-е годы XX века были разработаны первые «зеленые» строительные стандарты (британские BREEAM и американские LEED), которые заложили основу нового направления в строительстве. Данная система до сих пор используется во многих странах мира [11].

Есть немало успешных примеров реализации экологического подхода к планировке и застройке города и наличия в нем инновационных экологических решений. Целостный подход к устойчивому развитию городов, разработанный в Швеции в начале XXI века, – СимбиоСити – основан на мировом опыте планирования и застройки. Данная модель предусматривает синергию между всеми городскими системами, объединяя различные аспекты и перспективы развития застраиваемой территории. Применение модели СимбиоСити позволило снизить энергопотребление шведских городов более, чем на 20%, при этом сократились выбросы углекислого газа и повысился ВВП [12]. Шведский опыт перенимают в разных городах мира. В 2015 г. в Бресте (Беларусь) был инициирован проект СимбиоСити.

«Dyssekidle» – одно из старейших экологических поселений, функционирующих в наши дни. Данный населенный пункт был основан в 1990 году в Дании и объединил в себе все экологические тенденции современности: натуральные и перерабатываемые высокотехнологичные строительные материалы, особая энергоэффективная система водоотведения, термальное отопление. Также особенностью данного поселения является то, что около половины его земель не обрабатываются, что позволяет сохранить первозданный микроклимат местности [13].

Энергоэффективные «умные» города («Smart Cities») строятся по всей Европе, и речь идёт уже не просто об экономии энергии, воды и тепла, но о так называемых «генерирующих» городах. От «активных» домов, где «счётчик крутится в обратную сторону», технологии прогрессировали до городов с интеллектуальными системами управления энергопотоками в Португалии, Испании, Китае, ОАЭ, Финляндии и других [14].

\*\*\*

Любовь к природным формам, широкое применение натуральных материалов, а также энергосберегающие технологии формируют современную тенденцию к экологизации городов, которая отражается не только в архитектурных, но и в планировочных решениях. Все шире применяются передовые разработки, позволяющие снизить антропогенное воздействие на природу одной из самых важных производственных отраслей – строительства. В будущем стоит ожидать еще более интенсивного развития градостроительной экологии и внедрения новых идей в концепцию экогорода.

### Список литературы

1. СП 47.13330.2016. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 (ред. от 30.12.2020).
2. Емельяненко, К. М. Обеспечение экологической безопасности строительства / К. М. Емельяненко. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2018. – № 5 (191). – С. 20-22. – URL: <https://moluch.ru/archive/191/48178/> (дата обращения: 03.01.2023).
3. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Об охране окружающей среды».
4. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 05.12.2022)
5. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 01.05.2022).
6. Федеральный закон от 04.05.1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (ред. от 30.12.2008).
7. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 (ред. от 27.05.2022) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
8. СП 48.13330.2011 «Организация строительства».
9. Кашкина Л.В. Основы градостроительства. – М.: Владос, 2005. – 247 с.
10. Рязанцев А. Н., Лысенко А. Л., Рыбальский Н. Г., Алексашина В. В., Тетиор А. Н., Самотесов Е. Д., Горбатовский В. В.,

Игнатович И. В. Экологическая безопасность в строительном комплексе. Учебное пособие – М.: НИА-Природа, 1999. – 310 с.

11. Современному селу – зеленое строительство / «АгроЭкоМиссия» / [Электронный ресурс]. – URL: <https://agriecomission.com/base/sovremennomu-selu-zelenoe-stroitelstvo-chast-1> (дата обращения: 11.01.2023).

12. Symbiocity: устойчивое развитие шведских городов // Вестник «ЮНИДО в России». – URL: [https://www.unido-russia.ru/archive/num4/art4\\_11/](https://www.unido-russia.ru/archive/num4/art4_11/) (дата обращения: 21.01.2023).

13. Dyssekilde – экопоселение по-датски / [Электронный ресурс]. – URL: [https://dzen.ru/a/XHD3fE-\\_6gCzGZM9](https://dzen.ru/a/XHD3fE-_6gCzGZM9) (дата обращения: 23.01.2023).

14. Доклад начальника отдела отраслевой и региональной экономики РИСИ А.А. Никулина на VI Энергетическом Форуме, прошедшем 28-30 ноября 2011 г. в Польше / URL: <https://riss.ru/article/1712/>

© Т.А. Фадеева, 2023

**СЕКЦИЯ  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

DOI 10.46916/11122023-2-978-5-00215-179-0

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СОЗДАНИЕ И ВОЗМОЖНОЕ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ  
РАКЕТНОГО ТИПА**

**Воробьев Захар Сергеевич**

студент

Научный руководитель: **Табаченко Ирина Карловна**

преподаватель физики

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет  
науки и технологии имени академика М.Ф. Решетнева»,

Аэрокосмический колледж

**Аннотация:** Данная статья посвящена проблеме исследования возможности запуска модельной одноступенчатой ракеты. Приведена краткая история создания модели, ее запуск, математические расчеты теоретических и экспериментальных параметров (высоты и максимальной скорости) полета модели. Сделан анализ работы с учетом экспертной оценки специалиста в области ракетостроения, а также прикладное использование её возможностей.

**Ключевые слова:** модель ракеты, реактивное движение, полетные параметры, сравнительный анализ, полезная нагрузка, экспертная оценка.

**DESIGN, CREATION AND POSSIBLE USE  
OF SIMPLE ROCKET-TYPE AIRCRAFT**

**Vorobyov Zakhar Sergeevich**

student

Scientific supervisor: **Tabachenko Irina Karlovna**

Physics Teacher

Siberian State University of Science and Technology  
named after Academician M.F. Reshetnev,

Aerospace College

**Abstract:** This article is devoted to the problem of investigating the possibility of launching a model single-stage rocket. A brief history of the model creation, its launch, mathematical calculations of theoretical and experimental

parameters (altitude and maximum speed) of the model flight are given. The analysis of the work is made taking into account the expert assessment of a specialist in the field of rocket science, as well as the use of its capabilities.

**Key words:** rocket model, jet propulsion, flight parameters, comparative analysis, payload, expert evaluation.

Моделирование летательных аппаратов как несколько десятилетий назад, так и на сегодняшний день актуально.

Актуальностью этой темы, для студентов колледжа, является получение первичных навыков и знаний в строительстве космических аппаратов, запускаемых в космос и создание работоспособной модели одноступенчатой ракеты на твердом топливе и проведение запуска с полезной нагрузкой.

Согласно теоретическим данным, запускаемый космический корабль должен иметь следующие элементы: полезную часть (отсек жизнеобеспечения космонавтов и оборудование для исследований - приборный отсек), баки с окислителем и горючим, насосы, камеру сгорания, в которой сжигается горючее, сопло, из которого с огромной скоростью вылетают горящие газы (рис.1).

В идеале, для вывода ракеты в космическое пространство, хорошо себя зарекомендовали многоступенчатые ракеты. И отечественные, и зарубежные аналоги, сегодня в основном работают по данному принципу. Обычные знания школьной физики показывают, что для запуска на большую высоту возникают некоторые проблемы. Выход в космическое пространство, предусматривает работу двигателя в неплотных слоях атмосферы, что влечет за собой использование реактивных двигателей.

Реактивное движение – это движение, которое возникает при отделении от тела некоторой его части с определенной скоростью.

Теорию полета реактивных двигателей, которую сейчас используют большинство космических агентств мира, еще в начале XX века разработал К.Э. Циолковский.



**Рис. 1. Составные части ракеты**

Изучение данной проблемы, натолкнуло на мысль воспользоваться методическими рекомендациями «Проектирование модельной ракеты с ракетным двигателем на твердом топливе» под редакцией С.В. Калтыги, В.В. Кольги, Н.А. Терехина. [1, с 8-10] Согласно рекомендациям, модель состоит из 6 основных частей: корпус, стабилизаторы, парашют, направляющие кольца, головной обтекатель и двигательный отсек (рис. 2). Воспользовавшись данной рекомендацией, все же были внесены изменения в конструкцию модели. В моем решении теоретические размеры были увеличены в 1,5 раза, а стандартный двигатель, для запуска модели, было решено оставить такой же, как рекомендуют вышеупомянутые авторы. Использовался МРД (модельный ракетный двигатель) «Сириус С-6-4», изготовленный специализированным предприятием.

Согласно разработанному мною чертежу (рис.3), сделана выкройка (рис.4), изготовлены детали ракеты и собрана модель. После сборки модели, был произведен запуск 8 апреля 2023 г. на острове Татышев г. Красноярска (рис. 5).

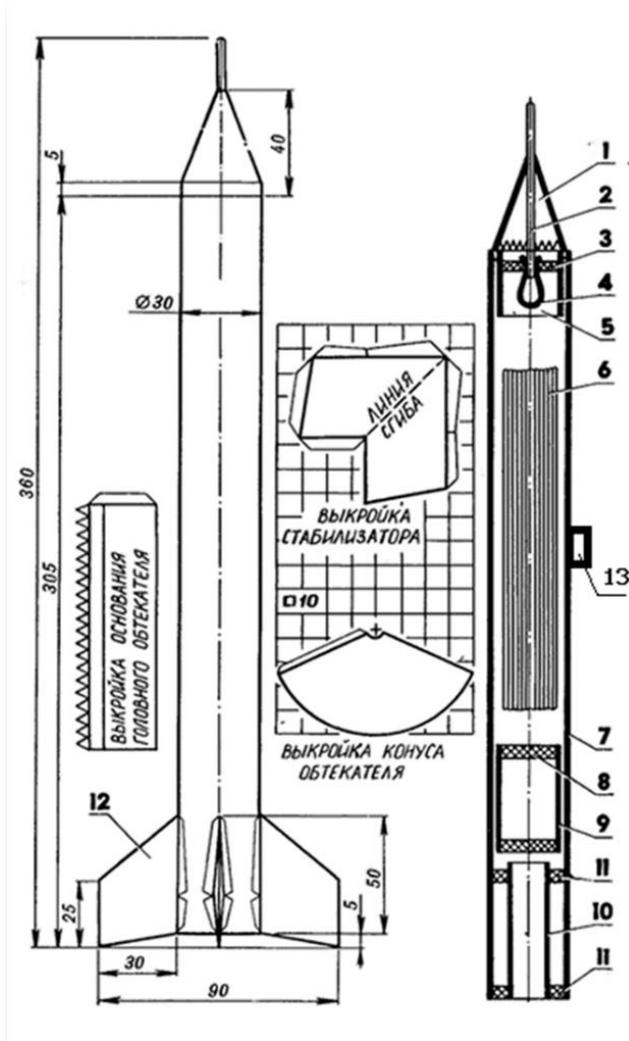


Рис. 2. Рисунок модели ракеты, предложенный в методичке

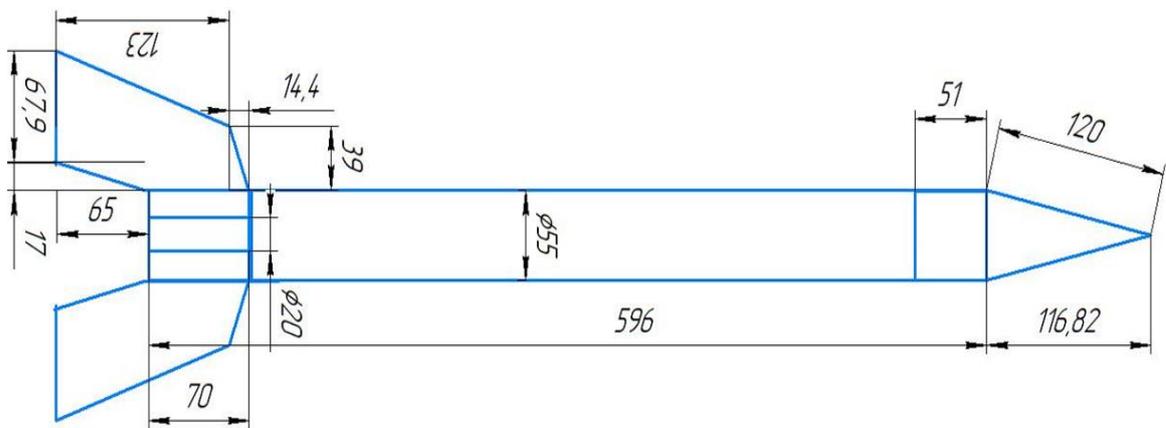


Рис. 3. Чертеж модельной ракеты

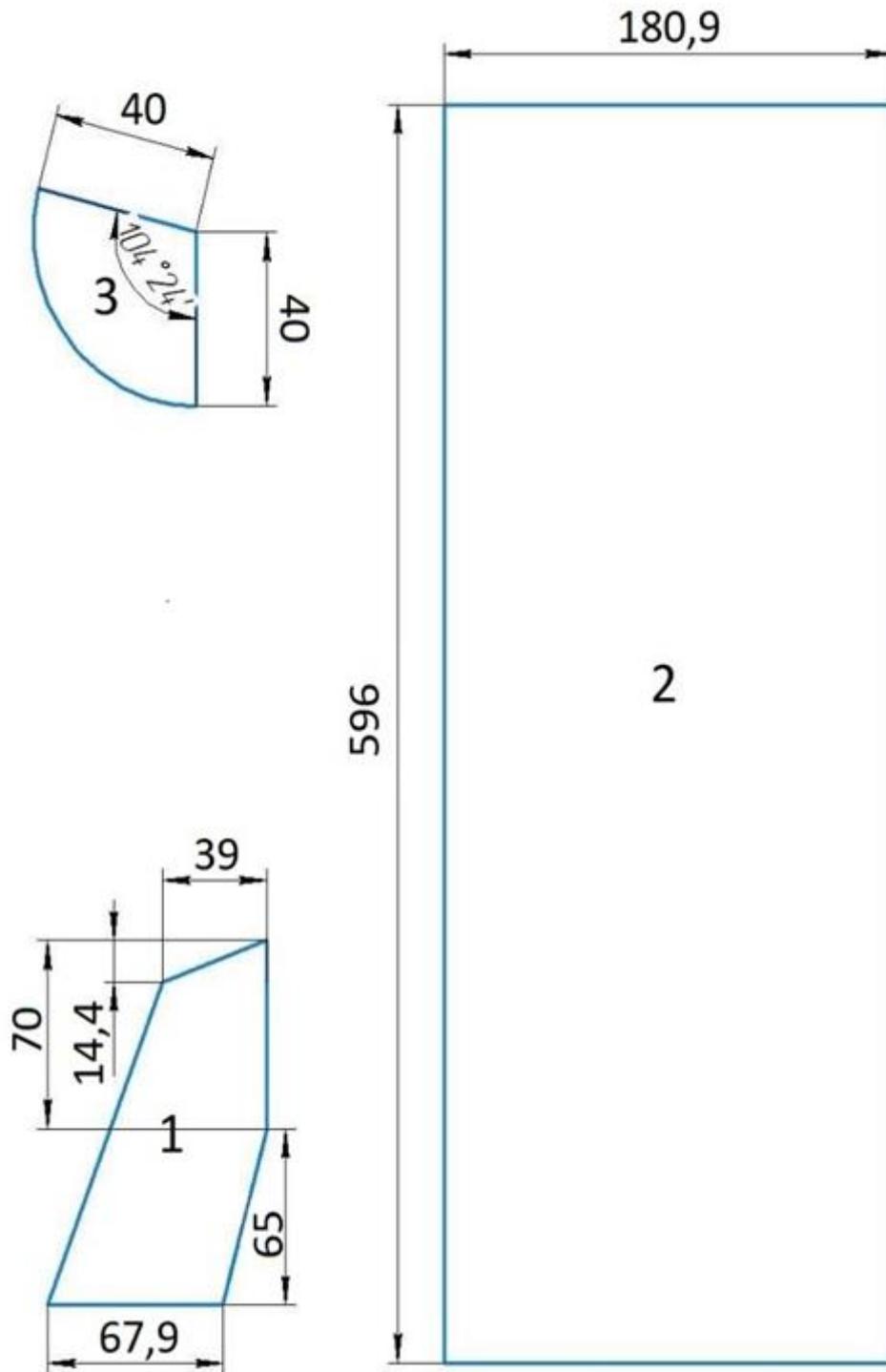


Рис. 4. «Чертеж-выкройка», деталей опытного образца:  
1. Стабилизатор (крыло), 2. корпус ракеты, 3. обтекатель



**Рис. 5. Ракета на стартовом столе**

Следуя теме исследования, был произведен не только запуск, но и расчет теоретических полетных параметров (максимальной скорости и высоты) модели ракеты. Используя II закон Ньютона и закон сохранения энергии, получены расчетные формулы и проведены математические расчеты (при расчете учтено сопротивление воздуха):

$F\Delta t = mv_1 - mv_0$ , т. к.  $v_0 = 0$ , то уравнение приобретает вид:

$$F\Delta t = mv_1 \Rightarrow v_1 = \frac{F\Delta t}{m} \quad (1)$$

где  $m$  – масса ракеты с двигателем,

$\Delta t$  – время работа двигателя,

$F$  – сила тяги двигателя (паспортные данные МРД от производителя).

Согласно закону сохранения энергии, записано следующий равенство:

$$E_{k_{max}} = E_{p_{max}} \Rightarrow \frac{mv_{max}^2}{2} = mgh_{max}$$

где,  $E_{k_{max}}$  -максимальная кинетическая энергия ракеты при запуске

$E_{p_{max}}$  - максимальная потенциальная энергия ракеты в момент максимального подъема ( $h_{max}$ ) над поверхностью Земли.

Упростим выражение, т.к. обе части уравнения имеют общие множители:

$\frac{v_{max}^2}{2} = gh_{max}$ , а из нее выведена формула для расчета максимальной высоты полета:

$$h_{max} = \frac{v_{max}^2}{2g} \quad (2)$$

Подставим уравнение скорости (1) в уравнение (2) и получаем максимальную высоту полета ракеты:

$$h_{max} = \frac{\left(\frac{F\Delta t}{m}\right)^2}{2g}$$

Но при расчетах через эту формулу, мы получим результат, без учета сопротивления воздуха. Так как при стандартной плотности атмосферы, сопротивление воздуха составляет 20% от силы тяги, то КПД двигателя снижается до 80%.

По этой причине формула максимальной высоты приобретает вид:

$$h_{max} = \frac{\left(\frac{F\Delta t \cdot \beta}{m}\right)^2}{2g}, \quad (3)$$

где,  $\beta = 0,8$  - величина, дающая поправку на сопротивление воздуха.

Рассчитаем полную массу ракеты по формуле:

$$m = m_p + m_{дв}$$

Получаем, что  $m = 174,5 + 23 = 197,5 = 197,5 \cdot 10^{-3} (кг)$ . Произведя расчет максимальной высоты полета ракеты с учетом сопротивления воздуха согласно формуле (3) получен следующий результат:

$$h_{max} = \frac{\left(\frac{10 \cdot 0,8}{197,5 \cdot 10^{-3}}\right)^2}{19,6} \approx 83,7 \text{ м}$$

Для анализа сделан расчет скорости ракеты согласно формуле (1):

$$v_{max} = \frac{10 \cdot 0,8}{197,5 \cdot 10^{-3}} \approx 40,5 \text{ м/с}$$

Во время полета ракеты был произведен замер угла, между базисом и направлением на летящий объект. Используя метод тригонометрического параллакса, рассчитана высота полета ракеты и, опираясь на неё, определена вероятностная максимальная скорость ракеты. [2, с.13-15]

Проанализировав полученные результаты (табл. 1), был сделан вывод, что теоретические и экспериментальные значения отличаются друг от друга: расхождение по высоте - 10,8%, расхождение по скорости - 5,5%.

Таблица 1

**Сравнительный анализ**

	Теоретический результат	Экспериментальный результат
Скорость ракеты (м/с)	40,5	38,3
Высота полета (м)	83,7	74,6

Для сравнительного анализа привлечлось экспертное мнение преподавателя профессионального цикла специальности «Спец. машины и устройства» АК СибГУ им. М.Ф. Решетнева Матвеева В. В. Возможные причины расхождений реальных и расчетных значений максимальной скорости и максимальной высоты полета ракеты могли быть вызваны следующими факторами: 1) присутствие бокового ветра скоростью 5 м/с при запуске модельной ракеты (согласно официальным данным GISMETEO) [3], 2) возможные погрешности при конструировании (шероховатость поверхности ракеты, не совпадение оси двигателя и оси тела ракеты), 3) неудачная форма стабилизаторов, 4) проблемы в объективных косвенных замерах высоты полета рабочей модели.

С данной моделью запуск производился пять раз. Во время полета ракеты были произведены замеры угла, между базисом и направлением на летящий объект. Используя метод тригонометрического параллакса, рассчитаны реальная высота полета ракеты и опираясь на неё определена вероятностная максимальная скорость ракеты. Проанализировав полученные экспериментальные результаты (табл. 2) была выдвинута идея по использованию данной модели для зондирования и фотографирования поверхности небольших территорий для наблюдений за состоянием природных ресурсов в лесной местности.

Таблица 2

**Результаты запусков**

	Экспериментальный результат 1 запуска	Экспериментальный результат 3 запуска
Скорость ракеты (м/с)	38,3	37
Высота полета (м)	74,6	69,7

Запуск модельной ракеты с целью обзора местности производился в летний период 2023 г. На борту ракеты, в её носовой части, была установлена мини-камера, что и является полезной нагрузкой для ракеты (рис. 6).



**Рис. 6. Камера в носовой части ракеты**

После завершения запуска возникла проблема: ракета приземлилась на парашюте, но камера была утеряна. Удалось обнаружить камеру и просмотреть видеозаписи на ней. Был произведен анализ видеозаписи, по которому удалось установить, что камера отсоединилась от тела ракеты в момент раскрытия парашюта. При обсуждении этого момента с экспертами, появилось несколько возможных решений данной проблемы:

1. Необходимо более жесткое крепление камеры к телу ракеты.
2. Использование второго парашюта для самой камеры.

Второе решение, на наш взгляд, может быть приоритетным, так как при спуске камеры на собственном парашюте, скорость спуска замедляется, вследствие чего может улучшиться качество видеозаписи, увеличение времени записи и возможно увеличение территориального охвата местности. Данный запуск представлял собой второй этап проекта, считаем его достаточно успешным, стоп кадр изображен на рисунке 7.

Завершив очередной этап, планируется усовершенствование модели ракеты. Анализируя формулу Циолковского, приходим к выводу, что для увеличения полезной части, в которой может находиться исследовательское оборудование, необходимо увеличение массы топлива, что влечет за собой использования более мощного двигателя даже для модельной ракеты, что может также улучшить полетные параметры [4, с. 15-17]. Данная

модернизация поможет в реализации целей по более расширенному исследованию нижних слоев атмосферы и детальному обследованию местности.



**Рис. 7. Стоп-кадр видеосъёмки местности, полученной с борта модельной ракеты**

### **Список литературы**

1. К62 Проектирование модельной ракеты с ракетным двигателем на твердом топливе: учебное пособие / С.В. Калтыга, В.В. Кольга, Н.А. Терехин; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2022. – 97 с.
2. Ж42 Физика для средних специальных учебных заведений: Учебник.-10-е изд., стереотипное. /Л. С. Жданов, Г. Л. Жданов; Перепечатка с издания 1987 г., М.:ООО «Издательский дом Альянс», 2010. 512 с.
3. GISMETIO [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gismeteo.ru/> (дата общения: 08.04.2023).
4. Ракеты их устройство и применение: техническая литература / Г. Э. Лангемак, В. П. Глушко; Объединенное научно-техническое издательство. - Москва-Ленинград, 1935 г. 118 с.

© З.С. Воробьев, 2023

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

СТУДЕНТ ГОДА 2023

Часть 1

Сборник статей

II Международного учебно-исследовательского конкурса,  
состоявшегося 6 декабря 2023 г. в г. Петрозаводске.

Под общей редакцией

Ивановской И.И., Посновой М.В.,

кандидата философских наук

Подписано в печать 11.12.2023.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 21,27.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск

ул. С. Ковалевской д.16Б помещ. 35

[office@sciencen.org](mailto:office@sciencen.org)

[www.sciencen.org](http://www.sciencen.org)

16+

**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы  
«Publishers International Linking Association»

## ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

1. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-практических конференций  
<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



2. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-исследовательских,  
профессионально-исследовательских конкурсов  
[https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/  
grafik-konkursov/](https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/)



3. в составе коллективных монографий  
[https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/  
grafik-monografij/](https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/)



4. авторских изданий  
(учебных пособий, учебников, методических рекомендаций,  
сборников статей, словарей, справочников, брошюр и т.п.)  
<https://www.sciencen.org/avtorskie-izdaniya/apply/>



<https://sciencen.org/>