



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

## **СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА – ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ**

**Материалы XIV Всероссийской студенческой научной конференции**

**(26–27 марта 2019 г.)**

### **Часть 2**

*Секция 3. Техническое обеспечение агропромышленного комплекса*

*Секция 4. Энергетика, электротехнологии, автоматизация и ресурсосбережение в АПК*

*Секция 5. Рациональное использование земельных ресурсов*

*Секция 6. Ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии пищевых производств*

Красноярск 2019

**Отв. за выпуск:**

**В.Л. Бонн**, канд. биол. наук, доцент, проректор по науке  
**А.В. Коломейцев**, канд. биол. наук, доцент, начальник управления науки и инноваций

**Редакционная коллегия:**

Щеголева Ю.К., ведущий специалист управления науки и инноваций  
Чалова О.В., ведущий специалист управления науки и инноваций  
Горелов М.В., ведущий специалист управления науки и инноваций  
Паршуков Д.В., к.э.н., доцент, Институт экономики и управления АПК  
Колпакова О.П., к.с.-х.н., доцент, Институт землеустройства, кадастров и природообустройства  
Миронов А.Г., к.с.-х.н., доцент, председатель Совета молодых ученых  
Романченко Н.М., к.т.н., доцент, Институт инженерных систем и энергетики  
Смольникова Я.В., к.т.н., доцент, Институт пищевых производств  
Курбатова С.М., к.ю.н., доцент, Юридический институт  
Федотова А.С., к.б.н., доцент, Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины  
Чураков А.А., к.с.-х.н., и.о. доцента, Институт агроэкологических технологий

С 88 Студенческая наука – взгляд в будущее: мат-лы XIV Всерос. студ. науч. конф. Часть 2 / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 356 с.

Во второй части представлены доклады, сделанные на XIV Всероссийской студенческой научной конференции, которая проходила в Красноярском государственном аграрном университете 26-27 марта 2019 г. (*Секция 3. Техническое обеспечение агропромышленного комплекса; Секция 4. Энергетика, электротехнологии, автоматизация и ресурсосбережение в АПК; Секция 5. Рациональное использование земельных ресурсов; Секция 6. Ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии пищевых производств*)).

**ББК 4**

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

### **СЕКЦИЯ 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

#### **ПОДСЕКЦИЯ 3.1. СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

##### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТИВНЫХ СВОЙСТВ «ДИСПЕРГИРУЮЩЕЙ ГОЛОВКИ» ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВОЙ ПАТОКИ**

**Аминова З.М., Концевой А.В.**

*Научные руководители: к.т.н., доцент Щукин С.Г., старший преподаватель Лафетова Т.В.  
ФГБОУ ВО Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия  
ООО «Ферм – Технологии»*

Для улучшения перевариваемости и усвояемости съедаемого животными корма стремятся дополнительно измельчить его. Для крупного рогатого скота актуальным является усвоение углеводов из концентрированных кормов – пшеницы, ячменя и др. Особенно важным является наличие в кормах так называемых простых сахаров – глюкозы, галактозы и других. Получение простых сахаров возможно с помощью приготовления так называемой «зерновой патоки». Это происходит при помощи оборудования для высокодисперстного дробления исходного сырья – зерна – и с применением ферментного комплекса, направленного на гидролиз крахмала в водной среде. Полученная «зерновая патока» способствует ликвидации дисбаланса по сахарам в кормлении животных и способствует росту продуктивности и качеству жизни животных. Рост растворимых сахаров, поступающих с кормом в коровий желудок, увеличивает в нем количество полезных микроорганизмов, которые в свою очередь улучшают переваривание корма с высоким содержанием белка и клетчатки, повышает вкусовые качества молока и мяса. Таким образом, данная добавка, произведенных по такой технологии сахаров, повышает усвояемость грубых кормов, благотворно влияет на производство молока, прирост мышечной массы и в целом на здоровье животного.

Эффективность работы ферментов определяется температурой и доступностью молекул крахмала гидролизу. Поскольку молекулы крахмала плотно уложены в крахмальные зёрна, то необходимо раздробить зерно до микроуровня для того, чтобы ферменты могли взаимодействовать с молекулами крахмала. Это возможно сделать только в водной среде, оптимально при температуре выше 50<sup>0</sup>С. Для этого используется оборудование, обеспечивающее дробление зерна до требуемых микронных размеров.

**Научная проблема** заключается в сохранении теоретически обоснованных и практически подтвержденных размеров рабочих органов оборудования – диспергационной решётки (диспергатора) и рабочего колеса насоса для выполнения изначально заданного технологического процесса разбиения зерна в водной среде.

Дело в том, что высокое давление воды вместе с зерновой массой, которое создается рабочим колесом насоса приводит к сильному абразивному износу цилиндров диспергатора и лопастей рабочего колеса. Процесс интенсивен из-за присутствия в смеси воды и зерна пылевидных частиц почвы, прилипающих на зерновку при складировании на полу или открытой почве без навеса. Это приводит к изменению геометрических форм лопастей и боковых поверхностей рабочего колеса насоса, элементов решетки диспергатора и зазоров между ними. Из-за этого меняются параметры работы технологической пары – диспергатора и рабочего колеса, что приводит к резкому ухудшению разбиения зерновки до микронных размеров.

Основным рабочим органом оборудования является так называемая диспергирующая головка – это решётка диспергатора и рабочее колесо (рис. 1). Рабочее колесо данного оборудования представляет собой выполненный из стали прототип обычного рабочего колеса водяного центробежного насоса. Решётка диспергатора представляет из себя конструкцию типа «беличье колесо» - два кольца, соединенных цилиндрическими вставками из легированной стали. Вся конструкция подвергается интенсивному воздействию смеси зерна с водой и находящимися в ней абразивными частицами, поскольку лопасти рабочего колеса прогоняют смесь зерна и воды через эту решетку.

Для приготовления одной тонны зерновой патоки приходится пропустить её через диспергационную решётку примерно 200 раз. Поэтому после приготовления около 250-300 тонн патоки (это примерно 60 000 тонн смеси, пройденной через диспергатор) и рабочее колесо, и диспергатор очень сильно изнашиваются (см. рисунки 2, 3).



Рисунок 1 - Конструкция диспергатора для разрыва зерновки крахмала зерна на сахара используя ферменты.

Для рабочего колеса, точнее для внешних поверхностей лопастей рабочего колеса предлагается применение процесса наплавления на них слоя высоколегированной износостойкой стали. Наплавка, по сравнению с другими способами изготовления и восстановления деталей, позволяет получить на поверхности детали необходимой толщины слой высокой твердости и износостойкости при относительно невысокой себестоимости его изготовления. Применение высоколегированных износостойких наплавочных металлов и ведет к росту себестоимости операции наращивания, однако в совокупности резко экономит ресурсы в процессе эксплуатации [1, 3].

Наплавление под слоем флюса обеспечивает высокую производительность, стабильность процесса, качественное сплавление слоя с основным металлом, а так же возможность получения наплавленного слоя необходимой толщины и заданного химического состава.

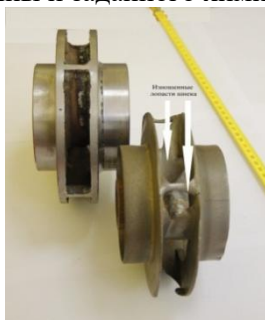


Рисунок 2 – Изготовленное рабочее колесо и изношенное (в процессе использования) рабочее колесо.

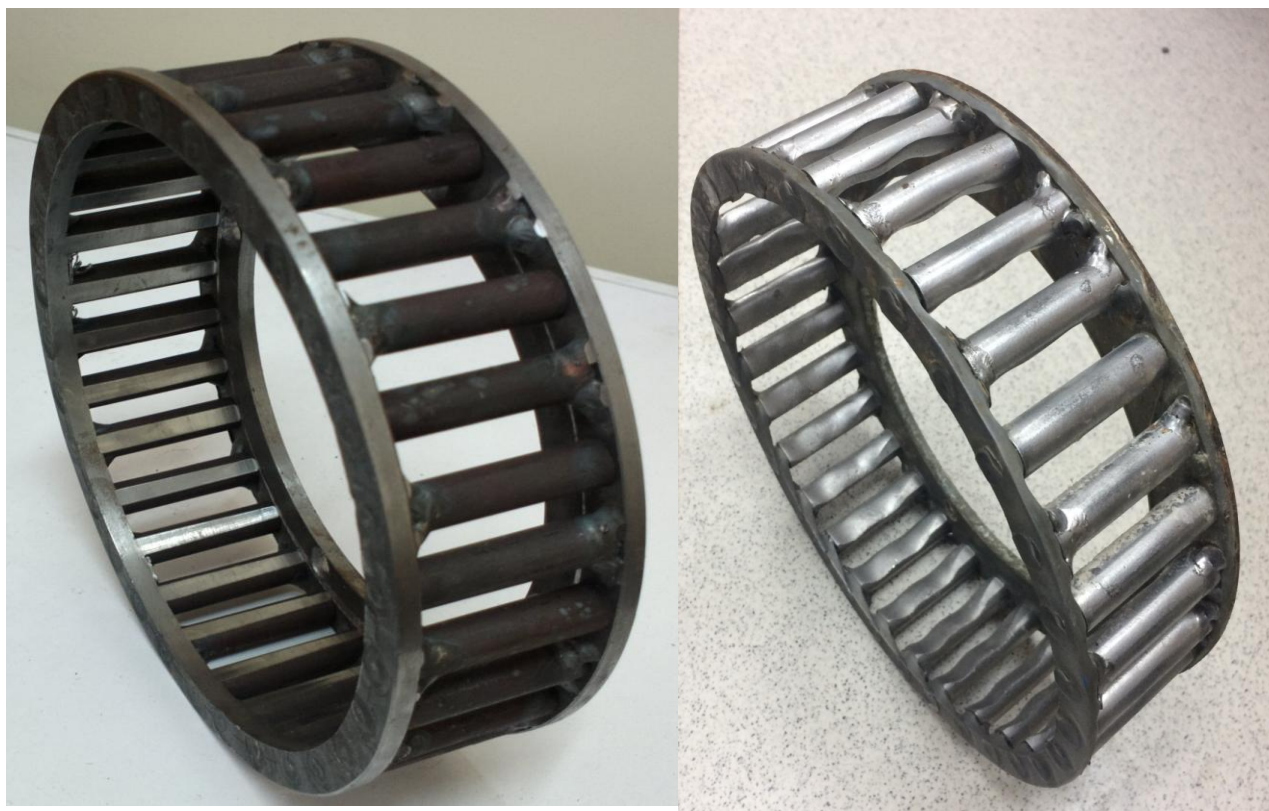


Рисунок 3 – Изготовленная решетка диспергатора и изношенная в процессе использования (абразивный износ).

Рабочей частью диспергатора является его решетка (рис. 3). Решетка диспергатора интенсивно истирается при абразивном (пылевидных частиц почвы) и ударном воздействии (ударная нагрузка от перепада давления между нагнетаемой рабочим колесом массой и свободно исходящей наружу решетки). Цилиндрические вставки решётки диспергатора, согласно поставленной задаче, предлагается изготовить из стали Хардокс (Hardox) 550. Для этого из листа проката (поскольку отсутствует круг необходимого диаметра) нарезается прямоугольный профиль заготовки, из которого на токарном станке вытачивают цилиндрическая заготовка диаметром 10 мм и нарезают длиной 58 мм. Кольца диспергатора изготавливается из Ст3, хотя лучше его изготавливать из стали типа 30ХГСА или 40Х. В них делают сквозные отверстия, в которые устанавливаются эти цилиндрические вставки. Затем обваривают всё конструкцию в целом. Сварные швы выполняют электродом диаметром не более 4 мм. Следующим завершающим этапом является протачивание диспергатора на токарном станке до требуемых размеров.

Использование наплавки (типа Сормайт или аналогов) для лопастей рабочего колеса и применение высоколегированной стали типа Hardox 550 (или аналогов) для цилиндрических вставок диспергационной решетки позволит, на наш взгляд, повысить ресурс технологической пары – диспергатора и рабочего колеса на 25-35 %.

#### Список литературы:

1. А.Ю. Измайлов, С.А. Сидоров, В.К. Хорошенков, А.В. Терещенко, В.И. Савин, В.В. Бобырь, М.А. Юрков, Технологии лазерного синтеза порошковых материалов для создания, восстановления и ремонта деталей сельхозмашин // Сельскохозяйственные машины и технологии №2, 2014 г. С. 3-7.
2. Я.П. Лобачевский, С.А. Сидоров, Д.А. Миронов, В.К. Хорошенков, А.Е. Вайнерман, С.А. Пичужкин, С.А. Голосиенко, С.П. Чернобаев, М.А. Юрков, Новые износостойкие наплавочные материалы в сельскохозяйственном машиностроении // Сельскохозяйственные машины и технологии №6, 2014 г. С. 27-31.

## **ЭВОЛЮЦИЯ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА**

**Бабилов В.С.**

*Научный руководитель: д.ф.-м. наук, профессор Чжан А.В.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*



Рис. 1. История развития источников света.

В статье мы проследим путь развития источников света от получения огня доисторическими людьми до современных технологий осветительных приборов.

Первым источником света является костер, потом он переродился в факел, а затем уменьшился до лучины. Поэтому первой «лампой» можно назвать именно лучину. Долгие века такой источник света вполне устраивал людей. Но он был неэффективным. В начале появились парафиновые свечи, керосиновые, и газовые лампы. XIX век характеризуется как всемирный индустриальный прорыв в науке и технологиях света. В 1807 году –первые фонари на газе засияли в Лондоне.

Исследования в области получения искусственного света продолжились до конца XIX века, что привело к появлению лампы накаливания.

### **История лампы накаливания**

В 70-х и начале 80-х годов XIXвека появились первые электростанции. Они служили для обеспечения электричеством приборов освещения. Именно тогда и загорелись первые лампочки. Обратимся к фактам: в1876г. Освещение появилось в Париже на улице Оперы, со светильниками П. Н. Яблочкова,а в Петербурге в 1879 году освещение предназначалось для Литейного моста с фонарями А. Н. Лодыгина. И все же прародителем лампы накаливания принято считатьТомаса Альву Эдисона, установившего фонари в Нью Йорке. Неоспоримым остаётся тот факт, что эксперименты изобретателей Моллена, Старра, Гёбеля, Лодыгина и других ученых, с разными вариантами ламп накаливания подготовили почву для дальнейших разработок осветительных приборов.140 лет назад - 21 октября 1879 года - американский изобретатель Томас Алва Эдисон испытал одно из важнейших изобретений XIX века – электрическую лампочку накаливания. Именно Эдисон смог сделать лампы накаливания массовыми.

### **Современная классификация ламп**

В наши дни все лампы можно поделить на три основные группы: накаливания, газоразрядные и светодиодные.

Лампа накаливания представляет собой электрический источник света, светящимся телом которого служит проводник (вольфрамовая спираль), нагреваемый протеканием электрического тока до высокойтемпературы.

К преимуществам ламп накаливания можно отнести:

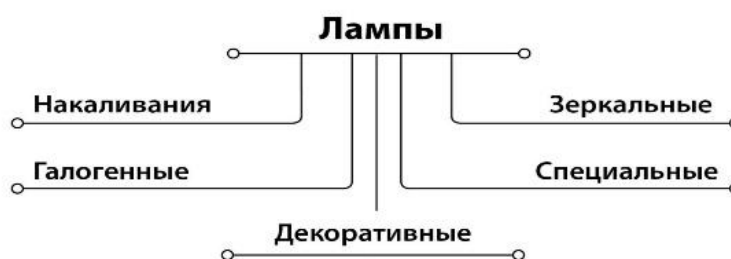
- их низкую стоимость,

- простота изготовления,
- небольшие размеры,
- мгновенность включения,
- отсутствие токсичных компонентов,
- работа при низкой температуре.

Их недостатки:

- низкая эффективность (КПД не более 5%),
- короткий срок службы,
- высокая пожароопасность.

Все лампы накаливания можно разделить на пять видов:



#### Галогенные лампы накаливания

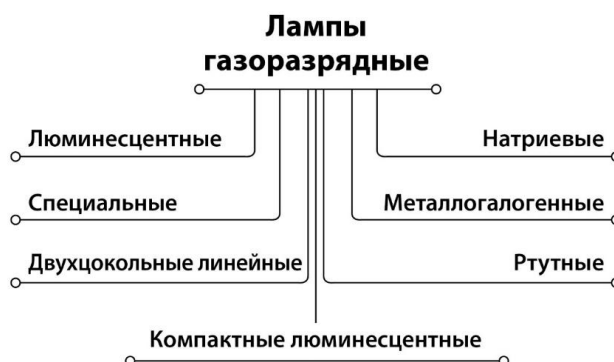
Технический прорыв в развитии галогеновых ламп произошел в 1959 году на фирме GeneralElectric. Галоген, соль йода или брома, внутри лампы действует как чистильщик окон, поэтому колба лампы остается прозрачной. Во время работы лампы вольфрам и галоген соединяются, и испарившийся вольфрам осаждается на спираль.

Достоинства:

- Светоотдача. Благодаря конструкции светоотдача достигает 15-22 лм/Вт.
  - Цветопередача, они хорошо подчеркивают теплые тона.
  - Компактность конструкции
  - Увеличенный срок службы по сравнению с лампами накаливания.
- Стабильный свет на протяжении всего срока службы.

Недостатки:

- Высокая температура колбы.
- Не подходят для сетей с частыми перепадами напряжения.



Газоразрядные лампы низкого давления (ГЛНД).

Люминесцентные лампы.

(Лампы дневного света).



На протяжении почти всего XX века у ламп Эдисона не было достойного конкурента. Прорыв в развитии бытового освещения был сделан только в 1976 году, когда изобретатель Эд Хаммер представил компании General Electric принципиально новую люминесцентную лампу, получившую впоследствии название энергосберегающая, или лампа дневного света.

В начале 80-х годов XX века широко стали использоваться трубчатые люминесцентные лампы, которые применяются и по сей день. ЛЛ являются ртутными газоразрядными лампами низкого давления.

В 1985 году компания OSRAM первой представила лампу со встроенным электронным ПРА с цоколем E14, E 27

ЛЛ позволяют экономить электроэнергию до 5 раз, при этом срок их эксплуатации составляет до 6 лет. Кроме того, люминесцентные лампы могут иметь различные цветовые температуры и различные варианты внешнего вида.

КЛЛ обладают недостатками, к которым относятся:

- Значительное снижение срока службы при частых включениях и выключениях.
- Спектр такой лампы — линейчатый. Это приводит к повышенной усталости глаз.
- Компактные люминесцентные лампы содержат 3-5 мг ртути, и требуют специальной утилизации.
- Люминесцентные лампы несовместимы с диммерами.

#### Лампы уличного освещения

Газоразрядные лампы высокого давления ДРЛ; ДНАТ; Металлогалогеновые.

Для уличного освещения часто применяются лампы высокого давления ДРЛ (дуговая ртутная с люминофорным покрытием). Лампа типа ДРЛ содержит следующие конструкционные элементы: цоколь (E27 или E40); колбу эллипсоидного типа, (изготовлена из специального термостойкого стекла); кварцевую колбу (горелку)- основное устройство генерации световых волн в лампе.

Горелка, находящаяся внутри основной стеклянной оболочки лампы, содержит четыре электрода подключенные к контактам цоколя. В горелке откачан воздух, содержится азот и пары ртути. Свечение колбы имеет ультрафиолетовый спектр, чтобы его изменить, на основную оболочку лампы нанесен слой люминофора, который под действием ультрафиолета светится белым светом.

Для работы лампы необходима пускорегулирующая аппаратура, которая содержит дроссельный источник регулировки тока. Температура цвета всех ламп ДРЛ находится в пределах 4200-4500К, что придает им холодное свечение. От запуска и до выхода на полное свечение требуется в среднем 3-5 минут. Световой поток – 50-65 Лм/Вт; срок службы 12000-15000 ч.

К недостаткам следует отнести:

- Ртуть и люминофор должны утилизироваться по специальной технологии;
- При пониженном напряжении светильник не включится.
- На морозе ниже  $-20^{\circ}\text{C}$  светильник может не зажечься.
- Повторно включить светильник получится по истечении 7-10 минут;
- Примерно после 2 000 часов службы световой поток начинает резко убывать.

#### Дуговая Натриевая Трубчатая Лампа (ДНАТ)

Лампы ДНАТ — это одна из разновидностей натриевых ламп высокого давления (НЛВД).

Конструктивно прибор представляет собой колбу, выполненную из специального изготовленного из оксида алюминия  $\text{Al}_2\text{O}_3$  стекла. В края колбы, которая называется горелкой, впаиваются два электрода. Сама она заполняется смесью буферных (инертных) газов с добавлением натриевой амальгамы: сплава натрия со ртутью. Горелка помещается в еще одну внешнюю колбу, выполненную из обычного термостойкого стекла. В колбе создается глубокий вакуум, а сама она снабжается цоколем.

Принцип действия:

При подаче на электроды горелки напряжения и высоковольтного импульса в колбе возникает тлеющий разряд, который начинает разогревать амальгаму натрия. Обычное время разогрева ДНАТ – 5-7 мин. При этом температура самой горелки достигает  $120^{\circ}\text{C}$ , а внешней колбы –  $250-300^{\circ}\text{C}$ . Чтобы разряд не перешел в неуправляемый, последовательно с лампой включается балласт. Мощность балласта должна соответствовать мощности лампы. Под воздействием электрической дуги пары натрия начинают излучать видимый свет в желто-оранжевом спектре (резонансный спектр натрия). Для создания высоковольтного импульса служит специальный узел – импульсное зажигающее

устройство (ИЗУ). ИЗУ выбирается так, чтобы мощность осветителя укладывалась в диапазон, указанный на его (ИЗУ) корпусе.

Недостатки:

Горелка лампы ДНаТ содержит ксенон и сплав натрия со ртутью, поэтому выбрасывать прибор, как бытовые отходы, нельзя! Сгоревшие лампочки необходимо сдавать на специализированные пункты приемки.

Аналогичным образом работают металлогалогеновые лампы.

#### Металлогалогеновые лампы

Металлогалогенные лампы. Одной из последних разработок считается изобретение металлогалогенных ламп (МГЛ). Это разновидность газоразрядных ламп являются одними максимально сильных ресурсов света. Они широко применяются в самых различных сферах, от архитектурной и сценической подсветки до освещения производственных площадей.

Горелка МГЛ заполнена инертным газом, ртутью и рядом галоидов (солей-галогенидов). Принцип работы: излучение света в колбе МГЛ совершается под высоким давлением вследствие реакции инертного газа и ртути с определенным числом солей-галогенидов. Во время первичного поступления напряжения на МГЛ тепло начинает превращать ртуть и соляную смесь в пар, что приводит к излучению света.

Схема включения металлогалогенной лампы сходна со схемой всех газоразрядных ламп. МГЛ подключаются последовательно с балластом, который создаёт сдвиг между током и напряжением, и конденсатором, служащим для компенсации коэффициента мощности, или подключаются через ЭПРА.

Срок действия МГЛ может составлять до 15 000 часов

Световая величина МГЛ составляет 75 - 90 лм / Вт и превышает показатели других световых источников. Так, вольфрамовая лампа накаливания имеет всего лишь светотдачу в 10 - 22 лм / Вт.

Основными минусами МГЛ являются:

-Отсутствие возможности регулирования яркости.

-Необходимость в охлаждении в течение 5-10 минут перед повторным включением.

-Необходимость специальной утилизации из-за содержания токсичных веществ.

#### Ксеноновые лампы

В наши дни получили обширное распространение газоразрядные лампы сверхвысокого давления, в них применяются не пары металлов, а тяжелые газы, а именно ксенон. Период разгорания в ксеноновых лампах практически отсутствует. Разряд в ксеноне имеет спектральные свойства излучения, близкие к диапазону солнечного света. В связи с этим ксеноновые лампы имеют хорошую цветопередачу. Излучение ксеноновых ламп богато ультрафиолетовыми и инфракрасными лучами. Ксеноновые лампы безбалластные, и подключаются при помощи блока розжига. Ксеноновые лампы обладают повышенной яркостью и экономичностью.

Применение ксеноновых ламп.

Используются в медицине или в оптических приборах. В автомобилях применяются лампы, содержащие не только ксенон, но и пары ртути. Так же используются в осветительных приборах при киносъемке, театральной постановке, в проекторах.

Достоинства:

Повышенные параметры светотдачи и яркости.

Длительный срок службы.

Небольшой расход электрической энергии.

Повышенные показатели КПД.

Недостатки.

Высокая стоимость лампы относится к их недостаткам. Но это со временем окупается за счет длительного срока эксплуатации.

#### Серные лампы (плазменные)

Возникновение идеи использования плазмы для создания светового потока принадлежит ученому Николе Тесла, который в 1894 году показывал стеклянный шар с прыгающими в нем молниями. К его идее вернулись, когда в США в 1990 году создавали первую плазменную лампу.

Безэлектродная лампа работает на высокочастотном излучении магнетрона и расположенного за рефлектором. СВЧ-излучение создает электромагнитное поле, которое приводит к возникновению плазмы. Сейчас получили распространение лампы, заполненные парами серы.

Серное тело накала находится в плотной атмосфере аргона. Под воздействием постоянного излучения происходит моментальный плазменный переход. Это состояние вещества имеет спектр, очень близкий к спектру солнечного света. Цветовая температура настраивается очень гибко, достаточно немного сдвинуть давление серных паров. СВЧ Волны по длине ранжируются на 470-570 нм, а цветовая температура меняется от 5200 до 6200 кельвин.

Огромное количество достоинств:

Отдача составляет до 100 люмен с 1 ватта.

Полностью отсутствует мерцание источника излучения, что является уникально.

Долговечность измеряется десятками тысяч часов.

Это сравнительно экологически чистый продукт. Сера легко входит в соединения при попадании в почву, а аргон вообще не образует химических веществ.

Возможность регулировать силу света с малым шагом.

Модульное изготовление светильника.

Недостатки:

Сложность конструкции светильника.

Высокая стоимость

Высокая мощность (700-1500) Вт.

#### Светодиодные лампы

Первое сообщение об излучении света твёрдотельным диодом было сделано в 1907 году британским экспериментатором Генри Раундом.

Светодиоды оставались чрезвычайно дорогими вплоть до 1968 года (около \$200 за штуку). Компания Monsanto была первой, организовавшей массовое производство светодиодов, работающих в диапазоне видимого света и применяемых в индикаторах.

В 1976 году Т. Пирсол создал первый в мире светодиод высокой яркости для телекоммуникационных применений, специально адаптированные к передачам через оптоволокно.

Светодиодные источники света основаны на эффекте свечения полупроводников (диодов) при пропускании через них электрического тока. Малые размеры, экономичность и долговечность позволяют изготавливать любые световые приборы. В наши дни светодиоды занимают значительную долю рынка источников света и используются повсеместно.

К преимуществам светодиодных ламп можно отнести:

-Высокий КПД.

-Высокая механическая прочность, вибростойкость (отсутствие спирали и иных чувствительных составляющих).

-Длительный срок службы, более 40 тыс. часов.

-Малые размеры.

-Безопасность — не требуются высокие напряжения.

-Нечувствительность к низким и очень низким температурам.

-Отсутствие ядов (ртуть и др.), лёгкость утилизации.

Основные недостатки светодиодов

- высокая стоимость (отношение цена/люмен у сверх ярких светодиодов в 50-100 раз больше, чем у обычной лампы накаливания).

- светодиоду необходим постоянный номинальный рабочий ток. Из-за этого появляются дополнительные электронные узлы, повышающие себестоимость системы в целом.

- мощные осветительные светодиоды требуют внешнего радиатора для охлаждения, несмотря на более высокий КПД, чем у ламп других видов.

Вывод:

На сегодняшний день в широком применении используются все вышеперечисленные источники света. Учитывая потребность человечества в искусственном освещении, можно предположить, что появятся и новые, более эффективные технологии. Но придут они уже на замену светодиодам, которые в ближайшие годы станут такой же обыденностью, как когда-то лампы накаливания.

#### Список литературы:

1. Айзенберг Ю.Б. — Светотехника, №4, с. 34, 1995.

2. Малинин Г. Изобретатель «русского света». – Саратов: Приволж.кн.изд-во, 1984.

3. Колтун М.М. Солнце и человечество М: Наука 1981

## **ГОЛЬФСТРИМ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА АПК**

**Бартынева В.Р.**

*Научный руководитель: д.ф.-м. наук, профессор Чжан А.В.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Гольфстрим (от англ. gulfstream – течение из залива) – тёплое морское течение в Атлантическом океане. В узком смысле Гольфстримом называют течение вдоль восточного побережья Северной Америки от Флоридского пролива до Ньюфаундлендской банки (так оно, в частности, отмечается на географических картах). В широком смысле Гольфстримом часто называют систему тёплых течений в северной части Атлантического океана от Флориды до Скандинавского полуострова, Шпицбергена, Баренцева моря и Северного Ледовитого океана. Температура у поверхности составляет +25...+26 °С, на глубине 400 м +10...+12 °С. Гольфстрим — самое известное океанское течение, протекающее по морю, а не по суше. Но Гольфстрим настолько велик, что его масса больше всех рек, текущих по суше.

Гольфстрим перемещается в северном направлении вдоль восточного побережья Соединенных Штатов, через северную часть Атлантического океана, достигая северо-запада Европы. Цвет Гольфстрима – ярко-синий – контрастирует с зеленоватой и серой водой океана, сквозь который проходит его путь.

Гольфстрим начинает свой путь в Атлантическом океане недалеко от экватора. Движение воды на поверхности или «дрейф» происходит в западном направлении, поэтому вначале Гольфстрим направляется к северу от Южной Америки в Карибское море. И только когда он поворачивает на север и движется вдоль восточного побережья США, он становится Гольфстримом.

Так как Гольфстрим зарождался в теплой части света, это поток теплой воды. Приток огромной массы теплой воды приносит значительные изменения в климат многих регионов!

Вот некоторые удивительные примеры: ветры, проходящие через Гольфстрим в Северную Европу (где его называют североатлантическим потоком) приносят тепло в Норвегию, Швецию, Данию, Голландию и Бельгию. В результате – здесь теплее зимой, чем в других районах, расположенных на такой же широте. По этой же причине морские порты на побережье Норвегии свободны ото льда круглый год.

Благодаря Гольфстриму, зима в Париже и Лондоне теплее, чем в южной части Лабрадора, где зимой очень холодно. Ветры, проходя над Гольфстримом, становятся теплыми и влажными. Когда такой ветер остывает, например, при приближении к Ньюфаундленду, образуется густой туман. Вот почему бывают известные туманы на Большой Банке в районе Ньюфаундленда. Гольфстрим не оказывает такого влияния на зимние температуры в Северной Америке, как в Европе, так как ветры дуют в сторону Европы. Журнал Nature опубликовал результаты исследования ученых Потсдамского института исследований климатических изменений и их последствий под руководством профессора физики океана Стефана Рамсторфа.

Основной вывод этого исследования заключается в том, что циркуляция воды в океанах замедляется и что одним из последствий этого может быть замедление Гольфстрима. Это в свою очередь приведет ко многим бедствиям. Холодным зимам в Европе и сильному подъему уровня воды, который будет угрожать крупным прибрежным городам на восточном побережье США, таким, как Нью-Йорк и Бостон. Согласно их данным, Гольфстрим, который приносит мягкий климат в Северную Европу и благоприятные условия для жителей юго-востока США, замедляется самыми быстрыми темпами за последние 1000 лет.

### **Список литературы:**

1. Азар В. Туризм – еще один феномен XX века. 2002 г
2. Гуляев В.Г. Организация туристской деятельности: Учеб. пособ. - М.: Нолидж, 1996 г.
3. Новиков В.С. Инновации в туризме. М., 2007 г.

## **УСТАНОВКА ДЛЯ СБОРА И ОЧИСТКИ ХЛАДАГЕНТА ИЗ ХОЛОДИЛЬНОГО КОНТУРА СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА**

**Бережнева К.И., Коробкин А.С.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Кузнецов А.В.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

В повседневной жизни нас окружает огромное количество устройств в качестве рабочего тела в которых используется хладагент (тот или иной тип фреона). Это бытовые, торговые и промышленные холодильники, чиллеры, кондиционеры на автомобилях и тракторах и т.д.

История фреона началась в 1928 году. Это искусственное химическое соединение было синтезировано в лаборатории корпорации Дженерал Моторс, и получило название «фреон» – frigor (холод), после того, как началось его промышленное производство на заводе компании ДюПон. В Советском Союзе пользовались другим термином – хладон. Фреон – это название группы насыщенных фторсодержащих углеводородов, представляющие собой разновидности соединения этана и метана, которые могут также содержать атомы хлора и/или брома. Из известных 40 марок, сегодня выпускается 16 видов этого вещества. Форма выпуска – легко летучая жидкость или инертный газ, без цвета и запаха. Жидкие разновидности отлично соединяются с органическими растворителями и смазочными маслами, но не растворяются в воде. В настоящее время, для группы фторуглеводородов принят международный стандарт обозначения, состоящий из буквы R (Refrigerant — охладитель) и цифрового кода, который указывает на количественное содержание атомов фтора, углерода и водорода в данной конкретной марке фреона.

Считается нормой утечка фреона через неплотные соединения системы в пределах 4% в год, но в случае возникновения нештатных ситуаций зачастую возникает необходимость удаления хладагента из системы. В качестве конкретного примера возьмем необходимость ремонта современного трактора или автомобиля, обязательным компонентом которого является кондиционер. Данное устройство может содержать 1...2 кг фреона типа R134a. При разгазовывании систем содержащих десятки или сотни килограмм фреона работа по эвакуации и утилизации должна проводиться лицензированной организацией на возмездной основе. Когда же работа проводится в небольшом авторемонтном предприятии никто не станет собирать и сдавать фреон, тем более на платной основе. Поэтому зачастую хладагент просто выпускается в атмосферу, учитывая его безвредность для окружающей среды[1].

Однако данный вопрос имеет другую сторону, стоимость фреона R134a в зависимости от сезона колеблется от 500 до 1000 рублей за килограмм и имеет тенденцию постоянного роста. Поскольку он является однокомпонентным, то процесс его очистки для повторного использования не представляет сложности и даже для небольших авторемонтных предприятий может быть экономически целесообразным. Оборудование для эвакуации представленное на рынке практически все импортного производства и его стоимость колеблется от 50 до 200 тыс.руб., однако учитывая его простоту, аналог может быть изготовлен самостоятельно и его стоимость будет на порядок ниже.

Озоновому слою изобутан не вредит, но это не значит, что ему нужно позволить свободно улетучиваться в природу. Ведь это мощный парниковый газ. Собранный хладагент может быть повторно использован в той же системе, либо транспортирован для использования в других системах охлаждения или кондиционирования воздуха, либо утилизация без вреда для природы.

В хладагентах возможно присутствие следующих загрязнителей:

- кислоты;
- влаги;
- неконденсирующиеся газы;
- твёрдые вещества.

Даже незначительное содержание загрязнителей в холодильном контуре системы охлаждения или кондиционирования воздуха может привести к серьёзным поломкам и сбоям.

Очистка на месте сбора, выполняемая при помощи большинства очистительных установок, позволяет снизить концентрацию загрязняющих веществ путем сепарации и фильтрации масла. Как правило, очистка выполняется во время сбора газообразного или жидкого хладагента при помощи оборудования, позволяющего одновременно выполнять как сбор, так и очистку от загрязнителей.

Загрязненные хладагенты можно использовать и в дальнейшем, но при наличии маслоотделителя и секции фильтров в станции сбора хладагента. Комплекс очистных устройств может быть подсоединен к обслуживаемой системе напрямую. Также возможно подключение к баллону, содержащему собранный из системы хладагент.

Основные компоненты системы очистки хладагента:

- компрессор (может использоваться с приводом от ДВС);
- терморегулирующий вентиль или регулятор постоянного давления;
- установка всасывания, накопитель и/или маслоотделитель с вентилем для слива масла;
- секция фильтров очистки (один или несколько);
- устройство для удаления неконденсирующихся газов;
- конденсатор;
- баллон для хранения хладагента.

Для очистки хладагента пролагаем использовать однопроходной метод. Однопроходной метод очистки означает однократное пропускание хладагента через секцию фильтров и/или применение процедуры дистилляции. При этом перед подачей в баллон для хранения хладагент проходит только один цикл очистки.

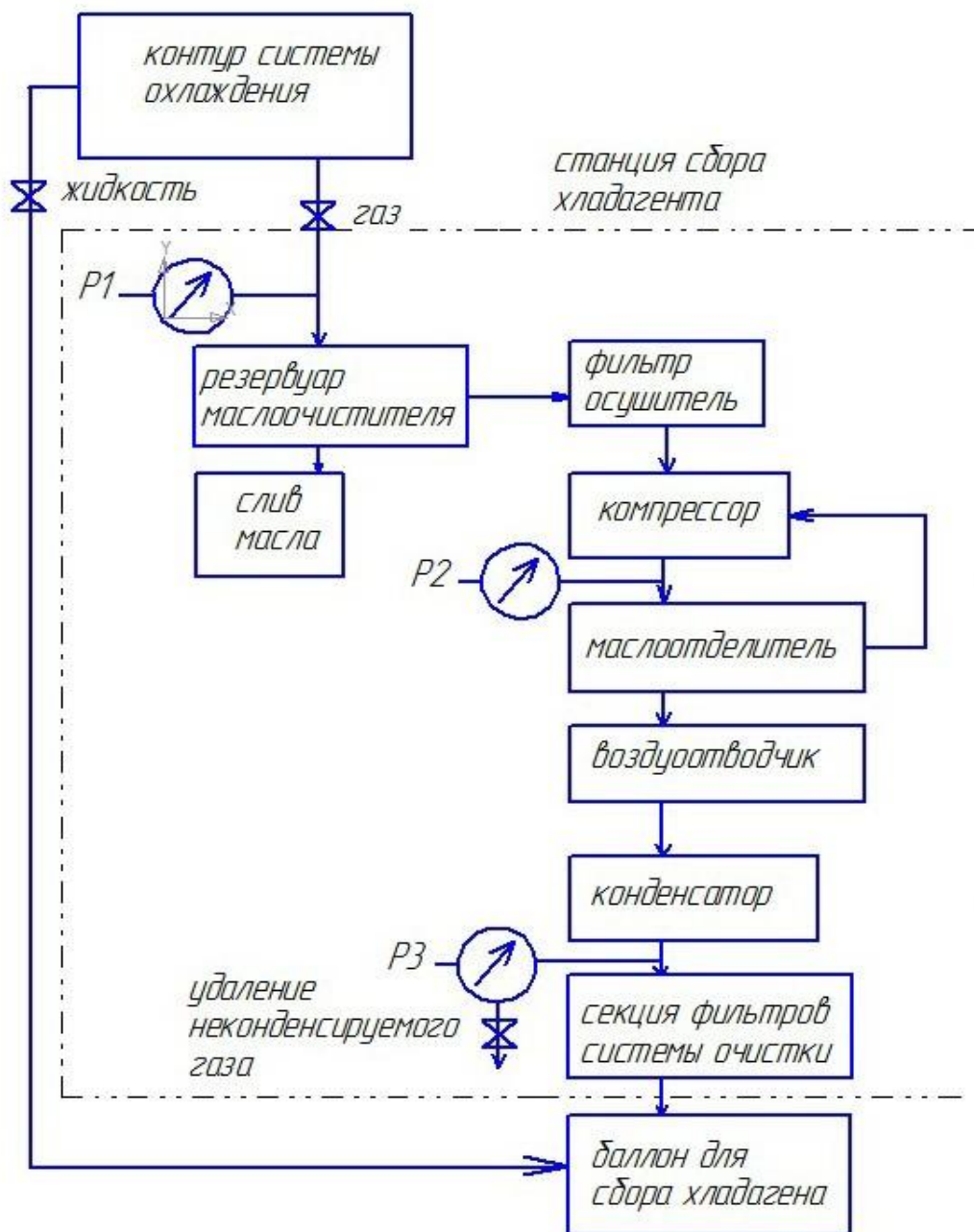


Рис 1. Схема системы очистки хладагента

Система работает следующим образом:

Хладагент поступает в систему в виде пара или жидкости в зависимости от состояния запирающих вентилях. Затем хладагент поступает в крупный сепаратор, где скорость потока резко уменьшается. Это обеспечивает выделение пара при высокой температуре. На этом этапе загрязняющие вещества выпадают в осадок на дно сепаратора и впоследствии удаляются во время процедуры удаления масла. Дистиллированный пар подается в конденсатор с воздушным охлаждением и переходит в жидкую фазу, а жидкость подается в резервуар для хранения. В этом резервуаре блок испарителя понижает температуру жидкости с 56 °С до температуры переохлаждения 3...4 °С.

Сменный фильтр-осушитель в контуре удаляет влагу, а также служит очередным этапом для удаления микроскопических частиц загрязняющих веществ.

Охлаждение хладагента также упрощает процедуру его перемещения в баллоны, находящиеся при температуре окружающего воздуха.

Преимущества получаемого в результате реализации предлагаемого устройства по сравнению с аналогами:

- мобильность установки;
- небольшая себестоимость;
- не требует для своей электроэнергии (при использовании компрессора с приводом от ДВС).

#### **Список литературы:**

1. Учебный центр «Верконт Сервис»: [Электронный ресурс]. [https://www.prof2.ru/professii/specialist\\_service/materiali\\_service/ochistka\\_hladagenta](https://www.prof2.ru/professii/specialist_service/materiali_service/ochistka_hladagenta). (Дата обращения: 22.03.2019).

### ***МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН***

***Каюмов Ш.А., Мамарахимов М.М.***

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Романченко Н.М.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Основными конструкционными материалами, которые используются в сельскохозяйственной технике, являются металлические сплавы – черные (на основе железа) и цветные (на основе меди и алюминия).

При изучении дисциплины «Материаловедение» студенты нашего института знакомятся с вопросами получения черных и цветных металлов и их сплавов

Практически в любой технологии металлургического производства используется четыре группы материалов: руды, металлургическое топливо, огнеупорные материалы и флюсы.

На занятиях при выполнении лабораторной работы «Исходные вещества и продукты металлургического производства» мы описываем коллекцию минералов всех этих четырех групп исходных веществ. При этом знакомимся с информацией, на каких месторождениях Красноярского края добыты эти минералы, и какие месторождения в крае открыты и являются перспективными [1, 2].

В настоящее время в Красноярском аграрном университете обучаются студенты не только из Российской Федерации, но и некоторых иностранных государств: Казахстана, КНР, Монголии, Узбекистана и других. Так, в институте инженерных систем и энергетики Красноярского ГАУ обучаются 68 иностранных студентов, в том числе 64 из Республики Таджикистан.

Цель настоящей работы – описание и анализ минерально-сырьевой базы (МСБ) Республики Таджикистан, и ознакомление с полученными сведениями студентов института из Российской Федерации в формате доклада на студенческой конференции.

Республика Таджикистан (РТ) расположена в Центральной Азии. Государство граничит на западе и северо-западе с Узбекистаном, на Севере – с Киргизией, на востоке – с Китаем, на юге – с Афганистаном.

Полезные ископаемые – это минеральные и органические образования земной коры, химический состав и физические свойства которых позволяют эффективно использовать их в сфере материального производства (например, в качестве сырья или топлива). Различают твёрдые, жидкие и газообразные полезные ископаемые.

Полезные ископаемые находятся в земной коре в виде скоплений различного характера ([жил](#), [штоков](#), [пластов](#), гнёзд, [россыпей](#) и пр.). Скопления полезных ископаемых образуют [месторождения](#), а при больших площадях распространения – районы, провинции и бассейны.

По хозяйственному назначению полезные ископаемые подразделяются на следующие группы: топливные (энергетические), металлические и химические. Остановимся на топливных и металлических запасах.

Недра Таджикистана содержат почти все элементы таблицы Менделеева. На сегодняшний день в РТ выявлено, разведано и подготовлено к освоению более 400 месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых.

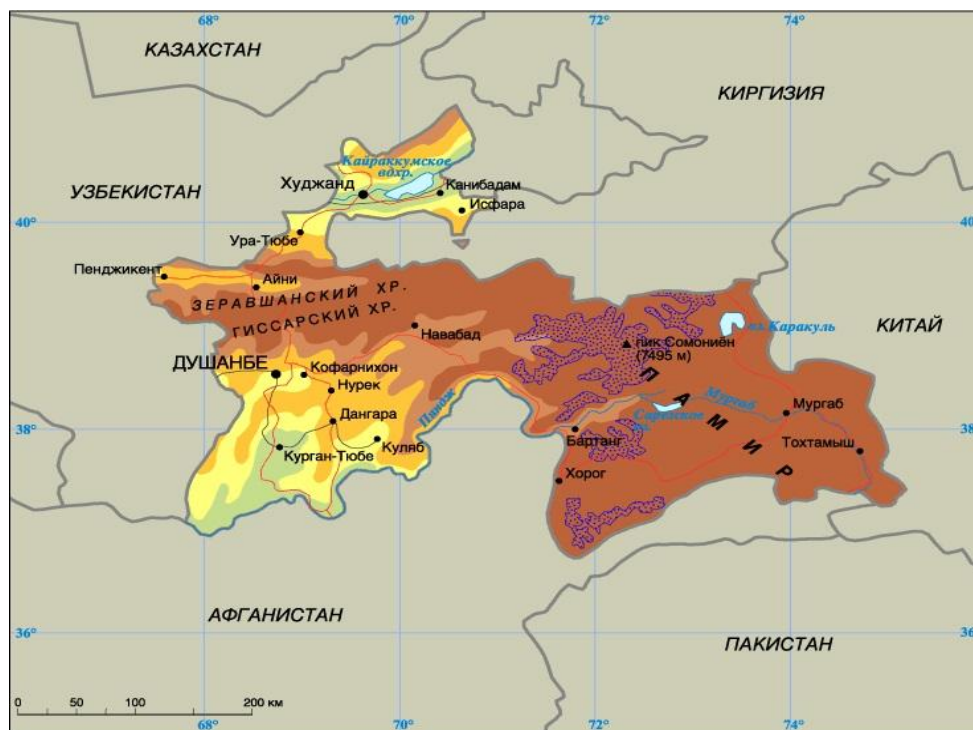


Рис. 1. Физическая карта Республики Таджикистан [3]

**Железо.** Во время существования СССР Таджикистан получал практически весь необходимый объем железных руд (почти 2 млн. тонн) из других регионов. В настоящее время нарушены многие каналы поставки руды. С другой стороны, необходимость в черных сплавах увеличивается, так как в республике сегодня строится много гидротехнических сооружений. Почти все они расположены в сейсмоопасных зонах. Поэтому сейчас проводится разработка железисто-висмутового месторождения Чокадамбулак, расположенного в экономически и промышленно развитом северном регионе республики, недалеко от г. Ходжента. Здесь разведаны запасы магнетитовых руд с содержанием железа более 40 %. Также в республике открыты месторождения магнетитовых руд – Барч вблизи г. Хорога, прогнозные ресурсы которого оценены в 270 млн. тонн, с содержанием железа до 52 % и магнетитовых руд Харангон вблизи г. Душанбе [4].

**Вольфрам** – самый тугоплавкий черный металл. Он широко используется для выплавки твердых сплавов на основе карбидов вольфрама, в качестве легирующего элемента для получения быстрорежущих сталей [2]. Промышленные месторождения [вольфрамовых руд](#) сосредоточены в Кармазаре (Чорух-Дайронское, Шапталинское), Центральном Таджикистане, перспективные – на Памире (Икарское). Руды содержат 0,25...1 % WO<sub>3</sub> и попутно – Sn, Cu, Mo, Zn и др.

В центральном Таджикистане, в 95 километрах от Душанбе, разведано вольфрамовое месторождение «Майхура». На базе этого месторождения планируется создать рентабельное предприятие с производительностью до 150 тысяч тонн руды в год [4].

В черной металлургии широкое применение находит **марганец**. Его используют для легирования и раскисления стали [2]. В России марганец закупается в Китае. Планируемый в Красноярске форромарганцевый завод так и не был построен. В Таджикистане выявлены богатые марганцем месторождения Обихингоуской и Хобурабадской площадей. Среднее содержание марганца в руде составляет 35 %.



По гидроресурсам Таджикистан занимает второе место в СНГ после России. В семидесятих годах прошлого века в республике началось развитие цветной металлургии, начал работать Таджикский алюминиевый завод, ТадАз. Но **алюминий** получали из привозного сырья. Для обеспечения завода собственным сырьем разведаны запасы нефелиновых сиенитов Турпи с запасами более 300 млн. т. руды, находящихся в 350 км к востоку от работающего алюминиевого завода. Поиск глиноземного сырья ведутся и на Западном Памире [5].

Республика Таджикистан по запасам **свинцово-цинковых руд** занимает ведущее место в Центральной Азии. **Цинк** используют в качестве легирующего элемента, а также для получения в сельскохозяйственном машиностроении популярных антикоррозионных цинковых покрытий [2]. **Свинец** находит применение в аккумуляторах и химических источниках тока. Более 90 % разведанных запасов этих металлов сосредоточены в Карамазарском рудном районе. В этих рудах кроме свинца, цинка, серебра, висмута, кадмия в извлекаемых количествах находятся еще ряд ценных попутных компонентов [4].

По запасам **сурьмы** Таджикистан занимает третье место (после Китая и Таиланда) в Азии и первое среди стран СНГ. В недрах месторождения «Скальное» скрыто почти 50% всех запасов сурьмы на пространстве СНГ [6]. В машиностроении сурьма используется как полупроводниковый материал и компонент антифрикционных сплавов – баббитов. Наиболее значительные запасы сурьмяных руд сосредоточены в Джижикрутском и Кончочском рудных полях. На базе запасов Джижикрутского ртутно-сурьмяного месторождения сегодня работает Анзобский горно-обогатительный комбинат.

Обладая крупными запасами ртутно-сурьмяных руд, Таджикистан и сегодня, как и в советское время, производит концентраты этих руд, а его дальнейшая переработка осуществляется в других странах, в частности, в соседней Киргизии. Для экономики Таджикистана это невыгодно, поэтому в настоящее время ставится вопрос о строительстве заводов по выплавке получаемых металлов [6].

Топливо-энергетическое сырье, к сожалению, не занимает заметного места в минерально-сырьевой базе Красноярского края. Перечень его видов включает нефть, газ, каменный и бурый уголь.

Республика сегодня не покрывает свою потребность в твердом топливе из-за недостаточной степени разведанности многих месторождений и резкого снижения уровня добычи на Шурабском буроугольном месторождении и Фан-Ягнобском месторождении коксующихся углей. Общереспубликанская добыча углей в последние годы не превышала 50 тысяч тонн, при минимальной годовой потребности более 1, 3 млн. тонн. Из угольных месторождений Таджикистана наиболее перспективным является Назар-Айлоксское месторождение антрацитов расположенное в Раштском районе, в 280 км от г. Душанбе. Технологическими испытаниями доказана пригодность этих антрацитов для производства карбюратора, используемого при выплавке спецсталей и синтетического чугуна, для графитизированных огнеупоров, высококачественной электродной продукции, электрокорунда, сорбентов, водяного газа, заменителей кокса и чешуйчатого графита. Установленные общегеологические запасы угля месторождения на данном этапе изученности определены в количестве 212 млн. т. [4].

Республика испытывает острый дефицит в разведанных запасах **нефти и газа**, хотя располагает значительными прогнозными ресурсами и первого (120 млн. т) и второго (880 млрд. м<sup>3</sup>) видов минерального сырья. Поэтому в настоящее время ее экономика почти полностью зависит от импорта продукции нефтегазоперерабатывающей отрасли. В республике принимаются различные меры для возрождения масштабных геологоразведочных работ на нефть и газ, организации их переработки.

Подводя итог сделанному литературному обзору, следует сделать следующий вывод.

Современная горнорудная промышленность Таджикистана переживает не лучшие времена. Некоторые предприятия прекратили свое существование, другие во много раз сократили производство или в лучшем случае, переориентировались на другое производство. В настоящее время идет постепенное возрождение некоторых предприятий, поиск рынка сбыта своей продукции и их приспособление к условиям рыночных отношений [4]. Подготовка специалистов в российских ВУЗах позволит ускорить решение этих задач.

#### Список литературы

1. Беспалов В.Ф. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов / В.Ф. Беспалов, Романченко Н.М.; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 322 с.

2. Романченко Н.М. Материаловедение: учеб. пособие / Н.М. Романченко, В.Ф. Беспалов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 280 с.
3. <http://dalniestrany.ru/tadzhikistan-karty>
4. <https://www.tajik-gateway.org/wp/geografiya-tadzhikistana/poleznye-iskopaemye/https://www.tajik-gateway.org/wp/geografiya-tadzhikistana/poleznye-iskopaemye/>
5. [http://www.tajikemb.kg/index.php?option=com\\_content&view=article&id=100&Itemid=137](http://www.tajikemb.kg/index.php?option=com_content&view=article&id=100&Itemid=137)
6. <http://investcom.tj/ru/investru/252-poleznye-iskopaemye.html>

## **ПЛАВАЮЩИЙ НАСОС ДЛЯ ПАСТБИЩНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

**Каюмов Ш.А.**

*Научный руководитель к.т.н., доцент Долбаненко В.М.*

**ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет**

К основным технологическим средствам водоподъема относят следующие машины и установки: центробежные, вихревые и объемные насосы, водоструйные установки, воздушные, инерционные, гидравлические, ленточные и шнуровые, а также водоподъемники, использующие силу ветра. Пастбищное водоснабжение имеет ряд особенностей, которые отличают его от других типов водоснабжения. Эти особенности предъявляют различные требования к водоподъемникам. Например, в пастбищном водоснабжении особенностью является большая площадь обводнения, поэтому для механизации водоснабжения требуются мобильные водоподъемники, имеющие простую конструкцию, надежные в эксплуатации и имеющие достаточную производительность. Кроме этого, одним из определяющих условий выбора водоподъемника является источник энергии, и как следствие эксплуатационные затраты. Поэтому при механизации пастбищного водоснабжения отдают предпочтение водоподъемникам, использующим энергию ветра, движения воды, энергию сжатого воздуха. К таким водоподъемникам относят ветроустановки, они могут быть двух типов: преобразующие энергию ветра в электроэнергию и потом в энергию механическую; к водоподъемникам, использующим воздух в качестве водоподъемника относят эрлифты и водоподъемники вытеснения; к водоподъемникам, использующим энергию движущейся воды можно отнести гидротараны; к водоподъемникам, использующим вязкость жидкости относят ленточные и шнуровые водоподъемники. Для того чтобы обосновать выбор установки, необходимо рассмотреть некоторые параметры водоподъемников.

Ветроустановки: ветроэлектроустановка ВЭ-16 предназначена для выработки электроэнергии. Имеет синхронный генератор с номинальной мощностью 16 кВт, энергии вырабатываемой установкой хватит не только для обеспечения водоснабжения, но и для электрификации летней дойки. Недостаток этой установки в том, что необходим постоянный ветер и сравнительно большие капиталовложения в установку.

Воздушные водоподъемники (эрлифты) применяются для подъема воды из трубчатых колодцев при помощи сжатого воздуха, подаваемого от компрессорной установки или ресивера. Высота подъема эрлифта зависит от заглубления воздухопровода по отношению к уровню воды в источнике.

Гидравлические тараны представляют собой автоматически действующие водоподъемники, в которых используется физическое явление гидравлический удар в трубах. Гидравлический удар создается за счет энергии источника, на котором устанавливаются таран. Для привода тарана в действие, необходимо создать перепад уровней воды. В сельскохозяйственном водоснабжении нашли применение следующие марки гидротаранов: ТГ-2, УИЖ-К100, ЕрПИ. Создаваемый напор в таких установках достигает 100-150 метров и производительностью до 214-348 м<sup>3</sup>/сут.

Ленточные водоподъемники используют вязкость жидкости для ее подъема. Рабочим органом таких водоподъемников служит прорезиненная лента, нижняя часть ленты находится ниже динамического уровня источника. Ведущий шкив проводит в движении ленту, которая выйдя из воды под действием сил сцепления удерживает слой воды, которая под действием центробежных сил сбрасывается в приемник. Наиболее рациональна скорость ленты от 3,6 до 6 м/с. При помощи ленточных водоподъемников можно поднимать воду с глубины до 250 м. Производительность таких водоподъемников находится в пределах 4-6,5 м<sup>3</sup>/ч. На базе ленточного водоподъемника ВМП создана передвижная водоподъемная установка АПАВУ-1. Шнуровые водоподъемники аналогичны по устройству и принципу действия ленточным.

Волновые водоподъемники используют энергию волн на поверхности воды. Преобразуя энергию волны в механическую, такие водоподъемники полностью автоматичны, но имеют сравнительно небольшую производительность [1, 2].

Рассмотренные выше установки обладают таким недостатком, как зависимость от энергоисточников, таких как ветер, или необходимость соблюдения определенных условий эксплуатации, например для гидротаранов, а также в применении отдельных приводных двигателей, как ДВС, так и электро. Следовательно, возникает необходимость в разработке конструкции водоподъемной установки, лишенной перечисленных недостатков.

Предлагаемая установка использует в качестве энергоисточника движущуюся в реке воду. Данная установка (рисунок 1) имеет ряд преимуществ перед описанными выше установками: она полностью автономна, имеет хорошие мобильные качества, не требует затрат электроэнергии, проста в изготовлении, обеспечивает необходимую подачу воды. Размещение предлагаемой водоподъемной установки осуществляется на плавающем плоту, который можно изготовить из дерева, главным условием при постройке этого плота является то, что он должен удерживать на плаву, размещаемую на нем водоподъемную установку.

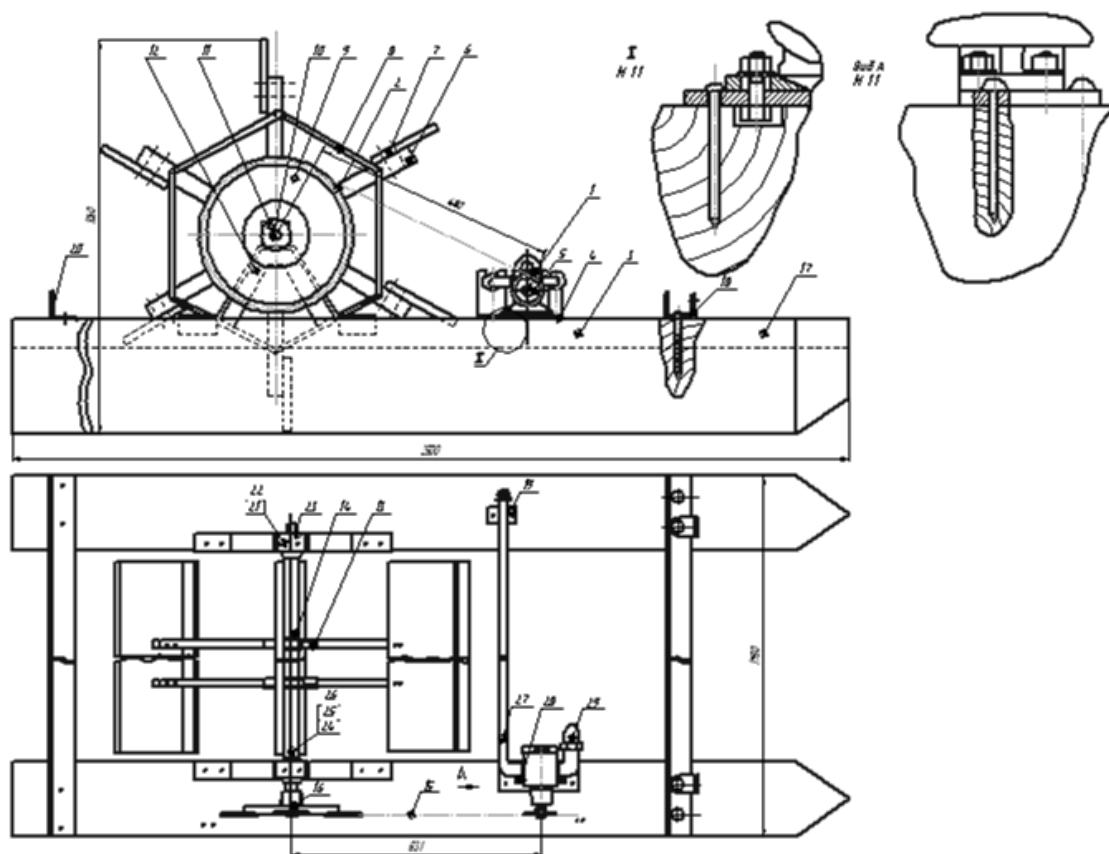


Рисунок 1 – Плавающий насос: 1 – насос; 2 – колесо; 3 – плавающая платформа; 4 – плата установочная; 5 – звездочка; 6 – луч; 7 – лопасть; 8 – растяжка; 9 – звездочка; 10 – цапфа; 11 – подшипник; 12 – кронштейн; 13 – фланец; 14 – вал; 15 – цепь привода; 16 – ступица звездочки; 17 – пантон; 18 – проушина; 19 – кронштейн; 20 – уголок; 21, 24 – болты; 22, 25 – гайки; 23, 26, 28 – шайбы; 27, 29 – трубы

Принцип действия установки следующий: вода оказывает давление на лопасть водяного колеса, создавая момент относительно оси вращения. Момент передается валом на ведущую звездочку цепной передачи. Затем момент передается цепной передачей на звездочку поршневого насоса. В качестве насосного агрегата в данной установке можно использовать поршневой насос марки GBS-86, имеющий производительность 28 л/мин и напор 15 м. Насос производит забор воды из реки, а затем подает ее по трубопроводу в водонапорный бак. Из водонапорного бака вода идет к потребителям. Установка устанавливается с помощью якоря или вбитого кола в дно реки, крепится

установка к якорю с помощью цепей. Данная предлагаемая установка имеет следующие технические характеристики: диапазон скоростей течения реки, при которых работает установка от 2,5 до 5 км/ч; производительность установки при скорости течения реки 5 км/ч – 16,6 л/мин; частота вращения лопастного колеса – 30,5 об/мин; передаточное число цепной передачи – 0,5; рабочий напор насоса – 15 м.

#### **Список литературы:**

1. Мельников, С.В. Механизация животноводческих ферм / С.В. Мельников. – М.: «Колос», 1978. – 560 с.
2. Чугаев, Р.Р. Гидравлика / Р.Р. Чугаев, - Л.; Энергоиздат, 1982. – 347 с.

### **ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ МЕЖЕВАНИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ**

**Кудрин В.С.**

*Научный руководитель: д.б.н., профессор Бадмаева С.Э.,  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Межевание земель это комплексные градостроительные и землеустроительные работы, результатом которых является определение местоположения земельного участка, закрепление границ на местности, расчет площади и составление плана земельного участка. При межевании земель координаты граничных точек определяют с помощью геодезической опоры.

Электронные тахеометры считаются наиболее эффективными из наземных средств измерений, так как они позволяют автоматизировать процесс измерений и решают геодезические задачи в полевых условиях. Определение площади земельного участка в натуре – главная задача в межевании земель, так как при инвентаризации необходимо уже на месте знать площади участка и сравнить ее с указанной в решении административного органа [4].

Геодезические работы по съемке границ земельного участка необходимы для любого межевания земель. В связи с этим, в соответствии с инструкцией, изначально составляется технический паспорт выполнения топографических и геодезических работ. При межевании так же используют наиболее современные и рациональные методы выполнения геодезических работ, с применением современных технологий и спутниковых системах определения координат [1].

В настоящее время существуют разные технологии по выполнению кадастровых съемок:

1. Традиционное оборудование. Современные лазеры – дальнометры и тахеометры упрощают съемку. Однако, при съемке на больших территориях с удаленными друг от друга объектами, для сокращения времени приходится использовать большое количество приборов и сотрудников, что является слишком затратным и неприемлемым. Поэтому использование традиционного оборудования вместе с приемниками GPS является самым эффективным способом. Практически всех станциях инженерно-геодезических изысканий используются тахеометры.

2. Наземное и воздушное лазерное сканирование - перспективная технология. Однако, на сегодняшний день достаточно дорогостоящая и требует участия высококвалифицированного персонала.

3. GPS аппаратура. При выполнении работ на территории районов применяют двухчастотную GPS аппаратуру, так как именно одночастотная имеет сравнительно небольшой радиус действия и эффективна только на территории городов, с небольшим удалением от базовой станции [2].

После выполненных топографо-геодезических работах полученные данные о местоположении границ земельных участков необходимо согласовать в установленном порядке с заинтересованными лицами, в частности, если уточнено местоположение границ смежных с земельным участком, сведения о которых внесены в Единый государственный реестр недвижимости.

Объектом согласования является местоположение границы между двумя смежными земельными участками, согласование проводят с заинтересованным лицом при выполнении кадастровых работ. Заинтересованное лицо не вправе согласовывать местоположение границ на возмездной основе или представлять возражения относительно местоположения частей границ, которые не являются одновременно частями границ принадлежащего ему земельного участка.

Местоположение поворотных точек границ земельного участка фиксируются при согласовании границы земельных участков и закрепляются межевыми знаками. Заказчик межевания

определяет необходимость установления долговременных межевых знаков, а также утверждает тип межевого знака из числа образцов, которые рекомендует исполнитель работ. На межевой знак, принадлежащий трем и более земельным участкам и при наличии в пределах 40 метров не менее трех четко опознаваемых, составляется абрис [5].

В местной системе координат вычисляют плоские прямоугольные координаты центров межевых знаков и устанавливают их плановое положение на местности границ земельного участка.

В соответствии с требованиями Росреестра создаются пункты опорной межевой сети двух классов ОМС 1 и ОМС 2, которые являются геодезической основой межевания объектов землеустройства[6].

Результатом проведения межевания земельного участка является межевой план, который представляет собой документ, составленный на основе кадастрового плана соответствующей территории или кадастровой выписки о соответствующем земельном участке и в котором воспроизведены определенные внесенные в Единый государственный реестр недвижимости сведения и указаны сведения об образуемых земельном участке или земельных участках, либо о части или частях земельного участка, либо новые необходимые для внесения в ЕГРН сведения о земельном участке или земельных участках [3].

В межевом плане указываются сведения об образуемых земельном участке или земельных участках в случае выполнения кадастровых работ, в результате которых обеспечивается подготовка документов для представления в орган кадастрового учета заявления о постановке на учет земельного участка или земельных участков, сведения о части или частях земельного участка в случае выполнения кадастровых работ, в результате которых обеспечивается подготовка документов для представления в орган кадастрового учета заявления об учете части или частей земельного участка, новые необходимые для внесения в ЕГРН сведения о земельном участке или земельных участках в случае выполнения кадастровых работ, в результате которых обеспечивается подготовка документов для представления в орган кадастрового учета заявления об учете изменений земельного участка или земельных участков. Если местоположение границ земельных участков подлежит обязательному согласованию, межевой план должен содержать сведения о проведении такого согласования[7].

Таким образом, на сегодняшний день существует множество современных технологий, которые позволяют быстро и четко в различных ситуациях провести межевание земельных участков, определив точные координаты границ, что позволяет беспрепятственно согласовать их сразу на местности.

#### **Список литературы:**

1. Аврунев Е.И. Геодезическое обеспечение государственного кадастра недвижимости – Н.: СГГА, 2010. - 143 с.
2. Волков С.Н., «Новые земельные отношения в Российской Федерации», / Волков С.Н., Варламов А.А., Лойко П.Ф / с.2-8, Земельный вестник России № 1-2, 2005.
3. Волков С.Н. «Землеустройство. Экономико-математические методы и модели. Т. 4. - М.: Колос, 2001. - 696 с.»
4. Инструкция Роскомзема по межеванию земель от 8 апреля 1996г.
5. Неумывакин Ю.К., Перский М.И. Земельно-кадастровые геодезические работы. - М.: КолосС, 2006. - 184 с.
6. Федеральный закон от 26 декабря 1995 года № 209-ФЗ «О геодезии и картографии».
7. Федеральный закон от 13.07.2015 года № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости».

#### ***МЕЖЕВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ GPS-ТЕХНОЛОГИЙ***

***Кудрин В.С.***

*Научный руководитель: д.б.н., профессор Бадмаева С.Э.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Современные подходы к межеванию земельных участков допускают широкое использование методов: геодезический, картометрический, фотограмметрический, в том числе метод спутниковых измерений.

Использование современных спутниковых технологий предоставляет специалистам новые улучшенные как по точности, так и по скорости выполнения методических решения в области производства земельно-кадастровых и геодезических работ.

При проведении топографических съемок и работ по межеванию земель, особое значение придается внедрению передовых технологий. В настоящее время многие организации имеют современное оборудование и геодезические приборы, такие как электронные тахеометры, GPS приемники, которые позволяют проводить межевание земельного участка с наивысшей точностью, которая исключает в дальнейшем все споры по межеванию земельного участка, лазерные рулетки, позволяющие без лишних трудов и споров измерить расстояние между точками. Обработка данных съемок проводится при помощи адаптированного профессионального программного обеспечения.

GPS-технология была основана в середине 70-х годов на искусственных спутниках Земли - GPS NAVSTAR, станций слежения, контроля и специальной аппаратуре. Развитие спутниковых методов определения местоположения точек на местности, позволили получать координаты пунктов с точностью от нескольких метров до миллиметров. Благодаря Министерству Обороны США, которому необходимо было знать о местоположении его целей, была создана совершенная система определения координат точек в пространстве, однако, в связи с засекреченностью, она выполняла только лишь военные задачи. При снятии секретности технологии в 80-х годах, были получены первые геодезические приемники широкого применения, которые давали возможность измерять координаты с точностью до сантиметра. GPS-технология применялась в геодезии, навигации и народном хозяйстве в ряде развитых стран. Выполнять Съёмочные и разбивочные работы в реальном времени стало возможным применять только в начале 90-х годов с точностью до миллиметра. В последние годы в ряде стран появились сети базовых GPS-станций, которые обеспечивают работу GPS-приёмников в режимах реального времени (RTK) и дифференциальном (DGPS).

Системы GPS/ NAVSTAR при любой погоде и в любое время суток предоставляют пользователям возможность пространственного и временного позиционирования с высокой точностью. За последние десятилетия такие системы нашли широкое использование в геодезии, земельном кадастре, топографии, геоинформационные системы — это идеальное средство для развития и создания опорных сетей координат.

Использование GPS-технологии становится особенно актуальным для получения достоверной информации о земле и землепользователях и открывает широкую перспективу применения GPS в кадастре. Спутниковые методы в процессе сбора кадастровой информации оперативно предоставляют обновлять данные об изменениях на больших площадях земной поверхности. Это позволяет экономить материальные средства и позволяет увеличить производительность труда.

Измерения с использованием GPS технологий имеет несколько вариантов:

1. Статистическая GPS-съёмка без контролера. Ее используют для определения точных координат. Выполняется статистическая GPS-съёмка двумя или более приемниками. При большом количестве приемников можно измерить больше точек, а значит и большую площадь.

2. Статистическая GPS-съёмка с контролером. Такая съёмка выполняется, так же, как и без контролера, только в данном случае контролер записывает информацию о полученных измерениях в полевой журнал.

3. Статическая инициализация. Использование такого вида технологии позволяют собрать данные из точки инициализации в течение продолжительного времени, в зависимости от расстояния между базовым и передвижным приемниками, для получения фиксированного решения. Статистическая инициализация обычно выполняется перед кинематической съёмкой.

4. Инициализация по известной точке, выполняется перед кинематической съёмкой. Такой вид технологий позволяет собрать информацию по уже известным координатам точки, продолжительность наблюдений 5-10 минут.

Однако, несмотря на многочисленные плюсы спутниковых методов, не стоит исключать наземное информационное обеспечение. В настоящее время еще не полностью решена проблема совмещения космической и наземной информации. По средствам развития геоинформационных технологий осуществляется интеграция космической и наземной информации.

Таким образом, очень важно автоматизировать процесс сбора кадастровой информации, так как развитие спутниковых средств сбора информации, связано с совершенствованием аппаратуры спутниковых систем, оперативностью передачи информации потребителям, дальнейшим развитием компьютерной техники и программного обеспечения. Использование современных GPS технологий позволяют быстро и точно получать данные расстояний и площадей земной поверхности, а также значительно экономит материальные затраты.

### Список литературы:

1. Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Полеников Ю.П., Амарина Е.Д. Топографо-геодезическое и навигационное обеспечение геологоразведочных работ // SciencesofEurope. – 2017. – № 12-1 (12). – С. 78-87.
2. Гура Д.А., Шевченко Г.Г., Гура Т.А., Бурдинов Д.Т. Основы спутниковой навигации // Молодой учёный. – 2016. – №28(132). – С. 64-70
3. Гура Д.А., Доценко А.Е. Необходимости выполнения геодезической съёмки //В сборнике: Актуальные вопросы науки Материалы IX Международной научно-практической конференции. – 2013. – С. 204-205.
4. Рудик Е.А., Гура Д.А. Проведение топографической съёмки с применением спутниковых систем и электронных тахеометров // В сборнике: Науки о земле на современном этапе Материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2012. – С. 118-120.
5. Кузнецова А.А., Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Опыт использования технологий и оборудования LeicaGeosystems в учебно-образовательного процесса КУБГТУ. Выполнение хозяйственных работ //Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2013. – № 4. – С. 64-66.

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

*Мор П.В.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Макеева Ю.Н.*

*Ачинский филиал Красноярского государственного аграрного университета, Ачинск, Россия*

С древних времен, как только человек начал заниматься земледелием, выращивать различные растения с целью удовлетворения своих нужд, создавались орудия – сначала примитивные, ручные и с использованием тяговой силы животных, затем все более сложные и эффективные и, наконец, сельскохозяйственные машины. На смену изнурительному ручному труду, требующему множества работников для обработки сравнительно небольшого клочка земли, пришла техника, подменившая человека в самых трудоемких процессах производства сельскохозяйственной продукции.

Если проследить этапы развития средств механизации сельскохозяйственного труда, то можно отметить, что в древних цивилизациях, таких, как Египет, Междуречье, Китай, Древняя Греция, Древний Рим и других, основной рабочей силой в сельском хозяйстве являлись рабы и подневольные работники, вооруженные самыми примитивными орудиями возделывания земли. Дешевой рабочей силой было достаточно, чтобы удовлетворить потребности в сельхозпродукции всех слоев древнего населения. Тем не менее, основные научные и практические наработки по механизации ручного труда были заложены именно в этот период развития человеческого общества.

Средние века знаменуются эпохой застоя во многих областях научной и практической деятельности человека. Неограниченная власть и влияние религии оказали негативное воздействие на динамику развития всех наук, и, как следствие, на механизацию процессов производства пищи и предметов первой необходимости.

Стремительная динамика мирового научно-технического прогресса не могла не отразиться на такой важной сфере человеческой деятельности, как производство сельхозпродуктов – поставщика еды, одежды и других жизненно для нас необходимых вещей. Не отставала в этом вопросе от других стран и Россия.

Примерно 200 лет назад в России образовалась отдельная отрасль – сельскохозяйственное машиностроение. Колыбелью этой отрасли стала Москва. В 1802 году на одном из заводов по Мясниковской улице Москвы был налажен выпуск веялок и другого сельскохозяйственного инвентаря.

В дальнейшем сельскохозяйственная техника развивалась от ручного инвентаря до научно обоснованных систем машин, агрегатов и комплексов [1].

Мировой опыт развития мобильной энергетики показывает, что одни параметры сельскохозяйственной техники динамично развиваются, другие практически не изменяются в течение длительного периода времени [3].

Современные зерноуборочные комбайны, конечно же, многим обязаны своим несовершенным предшественникам (рис.1). Однако при виде их сегодня сложно поверить, что когда-то они имели такой далекий от совершенства вид. Каждое новое поколение зерноуборочных комбайнов (рис. 2) демонстрирует стремительный рост собственной интеллектуализации [3]. Отвечая на запросы потребителей, компании-производители расширяют гамму комбайнов, отличающихся по

ширине захвата, производительности, мощности двигателей и оснащённости сменными приспособлениями для уборки различных культур.

К основным тенденциям в развитии и совершенствовании зерноуборочных комбайнов остаются следующие: постоянное увеличение производительности комбайнов и мощности их двигателей; сокращение до минимума потерь и повреждений зерна; обеспечение устойчивости технологического процесса уборки в различных агротехнических и климатических условиях; повышение комфорта оператора и безопасности эксплуатации; снижение отрицательного воздействия на почву путем уменьшения удельного давления колес машин на почву, а также внедрения привода на все колеса; широкое применение современных систем управления и контроля технологических процессов на базе электронных вычислительных устройств, вплоть до спутниковых систем определения координат машины для подсчета убранных площадей и средней урожайности отдельных участков полей [5].



Рисунок 1 – Предшественник зерноуборочного комбайна



Рисунок 2 – Современный зерноуборочный комбайн (Torum 750)

Прародителем современных тракторов стала трёхколёсная коляска-самокатка представленная русским механиком и изобретателем И. Кулибиным (рис. 3). Тракторы являются основой механизации сельского хозяйства. Большинство средств в сельскохозяйственном производстве приходится на закупку именно тракторов и эта тенденция сохраняется на протяжении не одного десятилетия. На тракторы тратят в два раза больше, чем на зерноуборочные комбайны и в 4-5 раз больше, чем на отдельно взятую посевную, почвообрабатывающую или корнеуборочную технику.

Основным типом тракторов в наиболее распространенном диапазоне мощностей 100-250 л.с. остается колесный трактор традиционной компоновочной схемы (рис. 4), усовершенствование которого ведется с учетом последних достижений науки и техники. За последние годы практически все ведущие фирмы обновили гамму выпускаемых тракторов, расширив диапазон мощностей их двигателей и сместив тем самым пределы использования тракторов с шарнирно-сочлененной схемой в сторону более высоких тяговых классов. Наибольший спрос имеют колесные полноприводные тракторы с двумя ведущими мостами классической компоновки в диапазонах средней (до 250 л.с.) и высокой мощности (250-400 л.с. и больше). Множество фирм по всему миру конкурируют между собой, чтобы предоставить более мощный и развитый продукт. Но пока что предпочтение отдают не самым мощным машинам и предпочитают иметь два трактора по 300-350 л.с., чем один в 600 л.с. [6].



Рисунок 3 – Коляска-самокатка



Рисунок 4 – Трактор New Holland T8

Основными тенденциями развития тракторов являются: расширение мощностного диапазона; применение в двигателях нетрадиционных видов топлива; снижение вредного воздействия на почву



их движителей (расширение сферы применения гусеничных и трехосных колесных тракторов); использование электронной системы для управления подачей топлива, положением ходовой системы тракторов при независимой подвеске, выравниванием кабины при работе на склонах, переключением передач под нагрузкой, системой гашения колебаний сидения тракториста; регулированием навесной системы [4].

К основным направлениям развития сельскохозяйственной техники на современном этапе можно отнести следующие: повышение пропускной способности, производительности и надежности агрегатов; снижение материалоемкости и энергоемкости конструкций; улучшение условий труда и безопасности работы; соответствие процессов, выполняемых агрегатами, природоохранным требованиям; применение компьютерных технологий в управлении сельскохозяйственной техникой, ремонте и регулировках; использование средств глобальной навигации GPS для повышения показателей качества и эффективности технологий.

#### **Список литературы:**

1. История зарождения и этапы развития сельскохозяйственного машиностроения [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://k-a-t.ru> (дата обращения 11.03.2019).
2. История изобретения зерноуборочного комбайна [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://istoriz.ru> (дата обращения 14.03.2019).
3. Макеева Ю.Н. Тенденции развития энергонасыщенных колесных тракторов общего назначения / Ю.Н. Макеева // Эпоха науки. – 2016. - № 8. С. 173-178. - [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://eraofscience.com>.
4. Мишхожев А.А. Общемировые тенденции развития сельскохозяйственной техники / А.А. Мишхожев // Научный журнал NovaInfo.ru [Электронный ресурс]. – 2017. - № 58-2. – Режим доступа: <https://novainfo.ru> (дата обращения 12.03.2019).
5. Основные тенденции развития сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://pandia.ru>.
6. Тенденции развития тракторов [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.agroone.info> (дата обращения 12.03.2019).
7. Эволюция зерноуборочного комбайна [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://doghouse.su> (дата обращения 13.03.2019).

### ***АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛЕЙ ИЗ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ***

***Никитин В.И.***

*Научный руководитель: старший преподаватель Кривов Д.А.  
Красноярский государственный университет, Красноярск, Россия*

Технологии не стоят на месте. И это касается в первую очередь одной из самых важных сфер жизнедеятельности человека – промышленного производства. Зачастую накопление инноваций в различных отраслях экономики (информационные технологии, промышленность, металлургия) дают синергетический эффект: происходит резкий скачок уровня жизни всего человечества. Одним из таких скачков является изобретение и дальнейшее развитие технологий аддитивного производства.

Целью данной работы является анализ существующих технологий аддитивного производства, изучение их особенностей, сферы применения, достоинств и недостатков.

Аддитивные технологии – это метод получения деталей из металлов и сплавов, полимеров и других материалов с помощью послойного нанесения и создания трехмерной структуры готового изделия. Впервые эту технологию применил Чарльзу Халлув 1986 г., сконструировав стереолитографический трехмерный принтер.

Аддитивные технологии (3D-печать) являются видом радикальных технологических инноваций, находящимся в настоящее время в стадии активного внедрения в различные отрасли экономики. Анализ новейших разработок показывает, что аддитивные технологии в будущем – это обычный рядовой процесс, но чтобы науке до этого дорасти предстоит преодолеть много проблем и принять соответствующие решения.

На всем протяжении существования аддитивных технологий одной из важнейших задач разработчиков была возможность применения в качестве исходного материала металлов и сплавов. Изготовление готовой металлической детали, а не модели или макета, является первостепенной

задачей современного промышленного производства. Развитие аддитивных технологий процесс достаточно трудоемкий, осложненный множеством проблем, и тем не менее, прогресс в этой области очевиден, особенно, если учитывать, что первые аддитивные машины появились на рынке всего 20 лет назад. Но уже производится синтезированная металлическая технологическая оснастка, изготавливаются инструменты, детали авиалайнеров, спутников, ракет, подводных лодок, уже есть десятки тысяч протезов и имплантов, ювелирных изделий и многое другое, что невозможно было себе представить несколько лет назад. И есть все основания полагать, что аддитивные технологии уже в самое ближайшее время приобретут статус стратегически важных, приоритетных технологий машиностроения.

В современной промышленности аддитивные технологии это несколько разных процессов, в результате которых моделируется 3d объект.

### ***Печать методом ламинирования (LOM)***

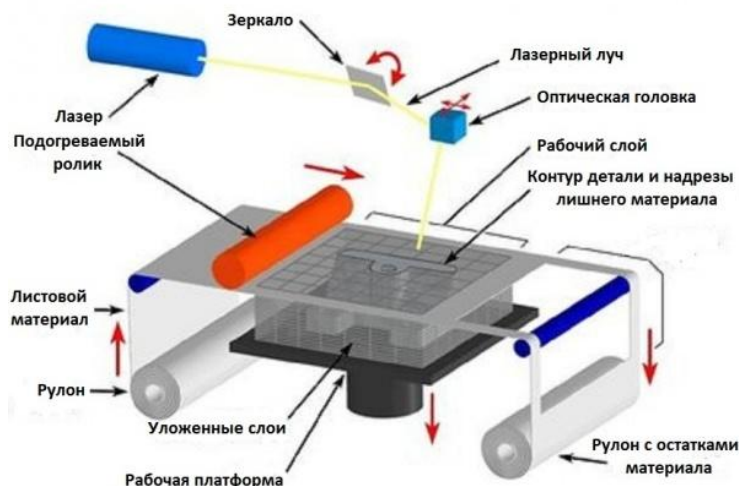


Рисунок 1 – Схема работы 3D-принтеров, использующих технологию ламинирования (LOM)

3D-печать методом ламинирования подразумевает последовательное нанесение тонких листов материала с формированием за счет механической или лазерной резки и склеиванием для получения трехмерной модели. Целостность таких моделей обеспечивается клеем, который связывает листы расходного материала, поэтому модели не являются цельнометаллическими. Плюсом данной технологии является относительная дешевизна производства и высокое визуальное сходство получаемых моделей с цельнометаллическими изделиями. Чаще всего этот метод используется для макетирования и моделирования.

### ***Послойное наплавление (FDM/FFF).***

Попытки печати чистыми металлами и сплавами на данный момент сталкиваются со множеством сложностей. Использование тугоплавких металлов осложняется выбором материалов для конструкции экструдеров, которые должны выдерживать еще более высокие температуры, а печать легкоплавкими сплавами не дает достаточно качественной отдачи для практического применения. Учитывая все эти проблемы, разработчики расходных материалов переключилось на использование композитных материалов. Печать такими материалами схожа с технологией струйных принтеров. Одним из таких материалов является BronzeFill – композитный материал, состоящий из термопластика и бронзового порошка. Получаемые модели имеют высокую визуальную схожесть с натуральной бронзой и могут подвергаться механической обработке. Однако, физические и химические свойства изделий из подобных материалов ограничены параметрами связующего термопластика. Тем не менее, подобные материалы получили практическое применение не только в создании макетов, сувениров и предметов искусства, но и в промышленности. Эксперименты показали возможность создания проводников и экранирующих материалов с использованием термопластиков с металлическим наполнителем. Развитие этого направления создает возможность печати электронных плат.

### **Выборочное лазерное спекание (SLS) и прямое спекание металлов (DMLS).**

Создания цельнометаллических трехмерных моделей методами SLS и DMLS подразумевает использование лазерных установок для спекания частиц металлического порошка. Технология SLS используется для работы с металлами и с термопластиками в порошковом виде. Кроме того, металлические материалы зачастую покрываются более легкоплавкими материалами для снижения необходимой мощности лазерных излучателей. В таких случаях готовые металлические модели требуют дополнительного спекания в печах и пропитки для повышения прочности. Технология прямого лазерного спекания DMLS является разновидностью технологии SLS. Этот метод ориентирован на работу с чистыми металлическими порошками. Данные установки зачастую оснащаются герметичными рабочими камерами, наполняемыми инертным газом для работы с металлами, подверженными окислению. Для экономии мощности лазерных установок и ускорения процесса печати в DMLS-принтерах применяют подогрев расходного материала до точки чуть ниже температуры плавления.

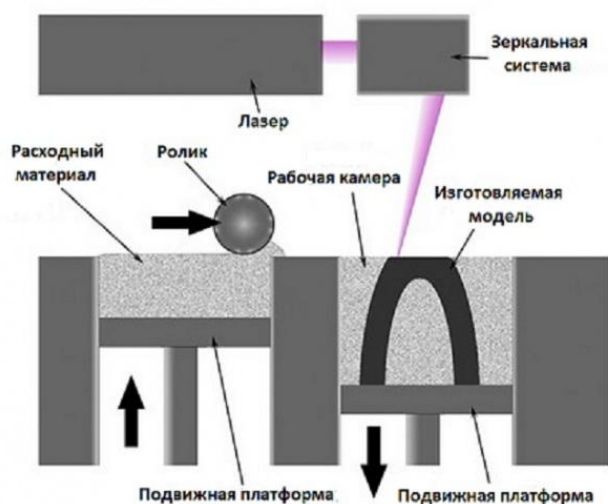


Рисунок 2 - Схема работы SLS, DMLS и SLM установок

Процесс лазерного спекания начинается с нанесения тонкого слоя подогретого порошка на рабочую платформу заданной толщины. Затем производится спекание частиц между собой и с предыдущим слоем. Изменение траектории движения лазерного луча реализуется электромеханической системой зеркал. По завершении вычерчивания слоя лишний материал не удаляется, а служит опорой для последующих слоев, что позволяет создавать модели сложной формы, включая навесные элементы, без необходимости построения дополнительных опорных структур. Такой метод в совокупности с высокой точностью и разрешением позволяет получать детали, практически не требующие механической обработки, а также цельные детали высокого уровня сложности, недостижимого традиционными производственными методами, включая литье. Лазерное спекание позволяет работать с широким ассортиментом металлов, включая сталь, титан, цветные металлы и сплавы, драгоценные материалы и др. Единственным недостатком технологии является пористость получаемых моделей, что ограничивает механические свойства и не позволяет добиться прочности на уровне литых аналогов.

### **Выборочная лазерная (SLM) и электронно-лучевая плавка (EBM).**

Решением этой проблемы стало преобразование технологии прямого лазерного спекания металлов (DMLS). Технология [выборочной лазерной плавки \(SLM\)](#) является преобразованной технологией DMLS. Фактически, единственным принципиальным различием этих методов является степень термической обработки металлического порошка. Технология SLM основана на полной плавке для получения однородных моделей, практически неотличимых по физическим и механическим свойствам от литых аналогов.

Параллельным методом, достигшим хороших результатов, стала [электронно-лучевая плавка \(EBM\)](#). На данный момент подобные принтеры изготавливает только один производитель – шведская компания Arcam. EBM позволяет достигать точности и разрешения, сравнимых с лазерной плавкой, но обладает некоторыми преимуществами. Так, использование электронных пушек позволяет

избавиться от сложных электромеханических зеркальных систем, которые используются в лазерных установках. Более того, манипулирование электронными пучками с помощью электромагнитных полей возможно на скоростях, несравнимо больших по сравнению с электромеханическими системами, что вкупе с увеличением мощности позволяет добиться повышенной производительности без существенного усложнения конструкции. Возможность работы с широким диапазоном металлов и сплавов позволяет создавать мелкие партии специализированных металлических деталей, практически не уступающих образцам, полученными традиционными методами производства. При этом отсутствует необходимость создания дополнительных инструментов и инфраструктуры – таких как, литейные формы и печи. Соответственно, возможна значительная экономия при прототипировании или мелкосерийном производстве. Установки для лазерной и электронно-лучевой плавки успешно используются для производства таких предметов, как ортопедические титановые протезы, лопатки газовых турбин и форсунки реактивных двигателей.

### *Прямое лазерное аддитивное построение (CLAD).*

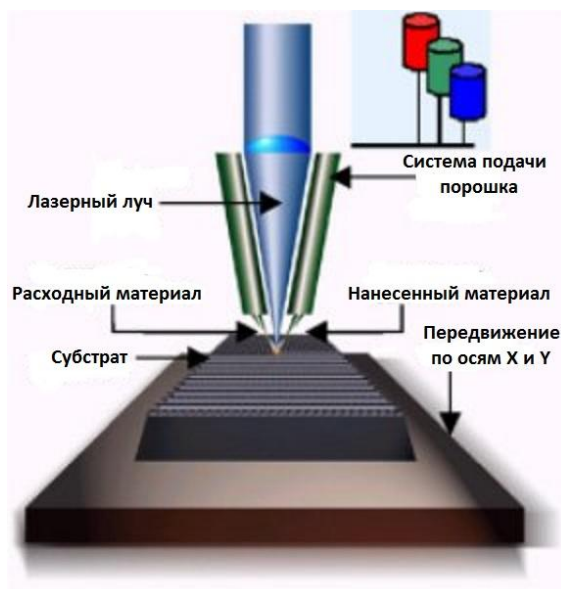
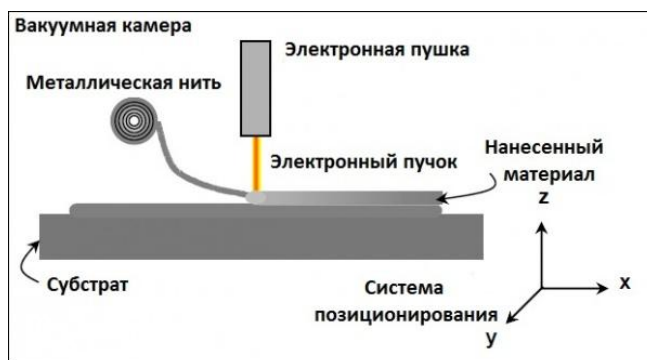


Рисунок 3 –Схема работы установок, использующих технологию CLAD

В основе CLAD лежит напыление металлического порошка на поврежденные детали с немедленной наплавкой с помощью лазера. Позиционирование «печатной головки» осуществляется в трех плоскостях с возможностью изменения угла наклона и поворота вокруг вертикальной оси. Подобные устройства зачастую используются для ремонта крупногабаритных изделий, включая производственный брак. Полноценные установки CLAD предусматривают использование герметичной рабочей камеры с инертной атмосферой для работы с металлами и сплавами, подверженными окислению.

### *Произвольная электронно-лучевая плавка (EBF3).*



#### Рисунок 4 – Схема работы EBF3 принтеров

Произвольная электронно-лучевая плавка (EBF) разработана инженерами НАСА для применения в условиях невесомости. При использовании EBF используют металлических нитей, что позволяет применять эту технологию в условиях невесомости. Процесс построения деталей схож с 3D-печатью методом послойного наплавления (FDM). Данная технология позволит создавать металлические запасные части на орбите, что, в свою очередь, существенно сократит затраты на доставку запчастей и обеспечит возможность быстрого решения внештатных ситуаций.

Многообразие технологий аддитивного производства позволяет создавать практически любые детали, создаваемые в условиях современной промышленности, что позволяет перестроить значительную часть отдельных секторов производства в соответствии с современными тенденциями развития науки и технологий.

#### Список литературы:

1. Смирнов В.В. Перспективы развития аддитивного производства в российской промышленности / Смирнов В.В., Барзали В.В., Ладнов П.В. // Опыт ФГБОУ УГАТУ. Новости материаловедения. Наука и техника. №2 (14). 2015. С. 23-27
2. Зорин В.А. Аддитивные технологии. Перспективы применения аддитивных технологий при производстве дорожностроительных машин / Зорин В.А., Полухин Е.В. // Строительная техника и технологии. 2016. №3(119). С. 54-57
3. Донских М.А. Перспективы применения аддитивных технологий на КнААЗ / Донских М.А., Янковский А.А., Савин Д.А. // Мат-лы IV научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Исследования и перспективные разработки в машиностроении». Комсомольск-на-Амуре, сентябрь 2016 – с. 170-178.
3. Шевченко Д.Ю. Аддитивные технологии в машиностроении  
4. <http://ekonomika.snauka.ru>
5. <http://kak-bog.ru>

#### **АНАЛИЗ ПРИВОДОВ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

*Поминчук А.С.*

*Научный руководитель: к.т.н. Полюшкин Н.Г.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Работа ветроэнергетических установок (ВЭУ) связана со значительным колебанием энергии ветрового потока за относительно небольшие промежутки времени. Особенно это становится актуальным при низких уровнях нагрузки. Негативного влияния колебаний скорости ветра на технические и экономические параметры работы ВЭУ, ее надежность и долговечность можно снизить за счет конструктивных решений различного рода, например, от типа применяемого привода [2], [3].

В современных конструкциях ВЭУ применяют различные типы приводов. Их можно условно разделить в зависимости от применяемой передачи [4]:

- механическая передача;
- пневматическая передача;
- аэродинамическая передача;
- прямоприводные;
- гидравлическая передача.

Наибольшее распространение получила механическая передача (рис.1). Она имеет ряд преимуществ: простота конструкции; высокий КПД (85...95 %); надежность; высокий ресурс эксплуатации. Обычно применяется для передачи и преобразования больших мощностей. К недостаткам можно отнести наличие повышающего редуктора – мультипликатора. Так, если нагрузкой является электрогенератор, величина передаточного числа может находиться в диапазоне 50...70 что сказывается на КПД. Другим недостатком является ограничение применения в зависимости от скорости ветрового потока.

Применение мультипликатора позволяет расположить электрогенератор как в гондоле, так и на земле (рис. 1). При расположении электрогенератора в гондоле (рис.1, а), мультипликатор располагают там же, что сказывается на габаритах и массе. Если же электрогенератор расположен на

земле (рис.1, б) возникает необходимость использовать два редуктора - один располагают в гондоле, второй устанавливают на земле.

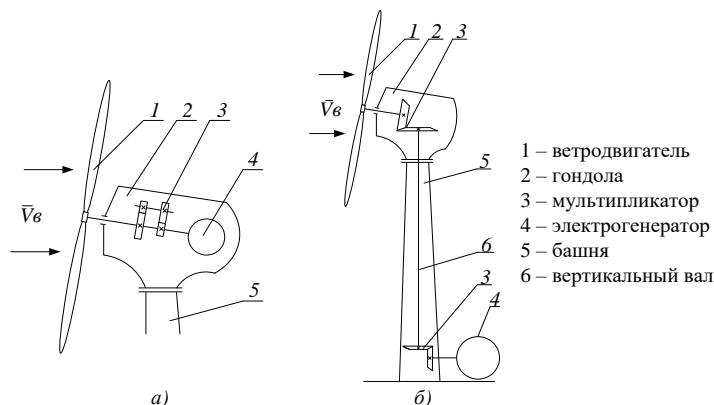


Рисунок 1 – Схемы механической передачи:

а – электрогенератор в гондоле; б – электрогенератор на земле

Применение пневматической передачи для передачи энергии ветра (рис. 2) основано на принципе работы раздельной гидропередачи. В этом случае происходит преобразование кинетической энергии ветрового в потенциальную энергию перепада давления воздуха в пневмомагистрали.

Преимуществом такой схемы является то, что электромеханическое оборудование можно расположить на земле. Также, пневмомагистраль гасит пульсации воздушного потока.

К недостаткам относится низкое значение КПД – около 50...55%. Чтобы повысить значение КПД их используют совместно с мультипликатором.

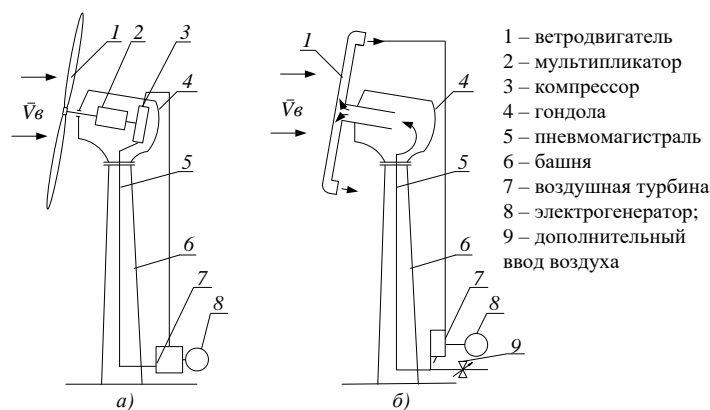


Рисунок 2 – Схемы пневматической передачи:

а – с компрессором в гондоле; б – с ветродвигателем, имеющим полые лопасти

В установках с аэродинамической передачей на концах лопастей основного ветроколеса находятся вторичные ветроагрегаты – ветродвигатель и электрогенератор (рис. 3, а). Достоинствами такой схемы являются возможность не использовать мультипликатор и отсутствие электромеханического оборудования в гондоле. Но, несмотря на это конструктивное усложнение ветроколеса тормозит использование этой передачи.

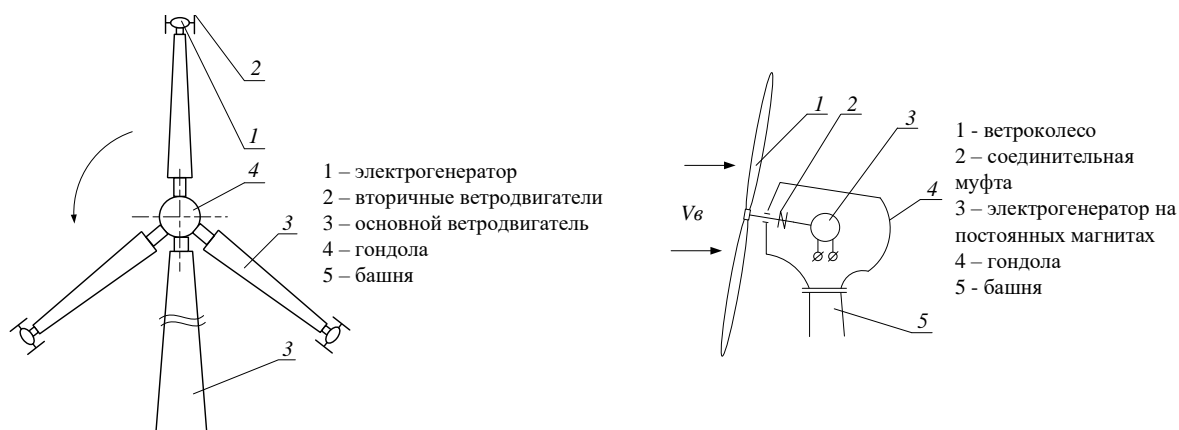


Рисунок 3 – Схемы передач:  
а- аэродинамическая передача; б –прямоприводная ветроустановка

В прямоприводных установках механическая энергия, развиваемая ротором ВЭУ, передается напрямую на вал электрогенератора (рис. 3, б). Это достигается за счет применения низкооборотных синхронных электрогенераторов на постоянных магнитах. В этом случае электрогенератор работает на низких скоростях вращения, за счет большого количества полюсов. Одним из основных недостатков такой схемы является высокая стоимость таких генераторов и их большой вес.

В большинстве ВЭУ гидравлический привод используют в качестве защитных устройств, механизмов поворота, на этапе монтажа оборудования. В качестве главного привода ее используют значительно реже. ВЭУ с гидравлической передачей механическая энергия, подводится непосредственно к гидронасосу и преобразуется им в энергию движущегося потока жидкости. Далее с помощью гидравлического двигателя преобразуется в механическую энергию, и электрогенератором в электрическую энергию.

Гидравлическую передачу возможно располагать как в гондоле (рис. 4, а), так и отдельно. В этом случае электрогенератор располагается на земле (рис. 4, б). Также возможно комбинировать гидравлическую передачу с механической, имеющей малое передаточное отношение.

КПД такой передачи находится в пределах 0,85...0,95 – для не разделенной передачи, и 0,75...0,85 для разделенной.

Наиболее эффективными являются схемы с объемной гидравлической передачей, состоящей из гидронасоса (аксиально-поршневой) и гидромотора (винтового или поршневого типа).

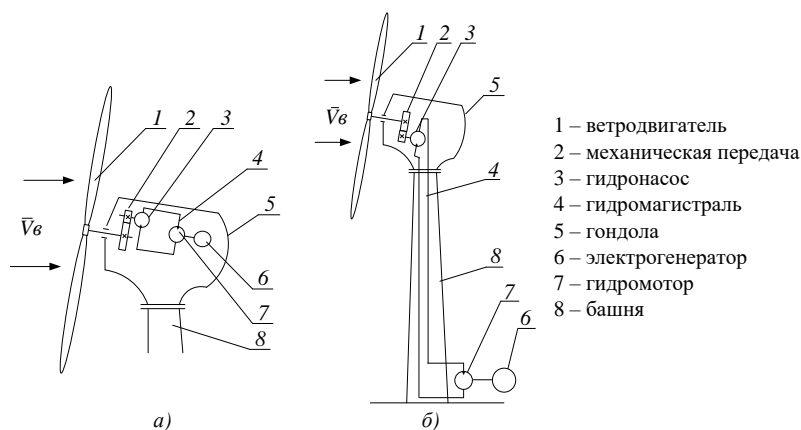


Рисунок 4 – Схемы гидравлической передачи:  
а – неразделенная передача; б – разделенная передача

Такой привод имеет следующие преимущества [2],[3]:

- бесступенчатое регулирование скорости движения;
- небольшие габариты и масса;
- частое реверсирование движения выходного звена гидropередачи;
- большое быстроедействие;
- автоматическая защита гидросистем от воздействия перегрузок;
- хорошие условия смазывания, что обеспечивает их надежность и долговечность;
- простота автоматизации работы;
- возможность разместить оборудование на земле.

К основным недостаткам можно отнести:

- изменение вязкости применяемых жидкостей от температуры;
- утечки жидкости из гидросистем;
- точность изготовления;
- взрыво- и огнеопасность применяемых минеральных рабочих жидкостей;
- невозможность передачи энергии на большие расстояния из-за больших потерь.

В последнее время применением гидравлической передачи в качестве силового привода стали заинтересовываться ряд крупных мировых компаний. Так «Mitsubishi Heavy Industries Ltd» (Япония) начала опытно-промышленную эксплуатацию ветротурбины MWT100 с гидравлическим приводом[1]. При использовании такого привода частота вращения генератора повышается до 1000 об/мин. При этом частота вращения ротора турбины составляет 10 об/мин. Компанией «Nordwind» (Германия) налажен выпуск ВЭУ с гидростатическим главным приводом[3], [5].

#### **Список литературы:**

1. Гидропривод с цифровым управлением. MitsubishiHeavyIndustriesLtd.URL: <http://www.turbine-diesel.ru/rus/node/2811> (дата обращения: 20.03.2019).
2. Голубев В.И., Виссарионов В.И., Зюбин И.А., Черкасских С.Н. Гидравлические передачи для ветроэнергетических установок // Тяжёлое машиностроение. 2005. № 10. С. 16 – 18.
3. Полюшкин, Н.Г. Обоснование выбора гидравлической передачи в качестве главного привода ветроэнергетической установки / Материалы X Международной научно-практической конференция молодых ученых, посвященной Году экологии и 65-летию Красноярского ГАУ. 2017. С. 151-155.
4. Янсон Р.А. Ветроустановки: учеб. пособие для вузов / под ред. М.И. Осипова; М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 36 с.
5. Willkommen auf den Seiten der NORDWIND Energieanlagen GmbH, einem jungen deutschen Unternehmen mit Zukunfts technologien zur Nutzung der Windkraft. URL: <http://www.nordwind-energieanlagen.de> / (дата обращения: 15.03.2019).

### ***ОБ ОСОБЕННОСТЯХ МАРКИРОВКИ ЧУГУНОВ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ***

*Походин М.А., Цыглимов И.А.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Романченко Н.М.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

В 2018 году, по данным Интерфакса, с почти 1 млн. посевных площадей в Красноярском крае собрано 2,13 млн. тонн зерна [1]. По урожайности (24,7 ц/га) край занял первое место в Сибирском федеральном округе [2]. Структура машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве края показывает, что машины отечественного и стран СНГ производства всех видов являются основными. На их долю приходится от 60 % до 90 % количественного состава [3]. Так, например, на 01.01.2017г. в АПК Красноярского края количество сельскохозяйственных колесных тракторов составило 6231ед. Их производителей можно разделить на три группы. Первая группа – Россия и СНГ, таких тракторов 5958 (95,6%), из них российского производства 1730 (29%). Тракторов республики Беларусь 3674 (61,6%). Следует отметить в этой группе также тракторы производства Украины- 554 (9,2%). Вторая группа – тракторы США и Европы, которых в крае 234ед. Из иностранных наиболее представлены колесные тракторы 5 ведущих фирм: NewHolland-Case – 55%; JohnDeere – 23%; Versatile – 13%; CLAAS - 4%; Challenger – 3%. К третьей группе относится продукция Китая и Кореи с количеством колесных тракторов 39 (около 1%)[4].



Железоуглеродистые сплавы и легированные стали являются основными конструкционными материалами для изготовления деталей тракторов и сельскохозяйственных машин.

Наличие широкого сортамента выпускаемых сталей и сплавов, изготавливаемых в различных странах, обусловило необходимость их идентификации, однако до настоящего времени не существует единой системы маркировки сталей и сплавов, что создает определенные трудности при изучении технической документации поставляемой в Россию зарубежной техники.

В настоящей работе нами произведено сравнение различных принципов маркировки некоторых применяемых в сельскохозяйственной технике конструкционных материалов, а именно чугунов.

Как известно, в сельскохозяйственной технике довольно широко применяются детали, изготовленные из серых, высокопрочных и ковких чугунов. Такие чугуны, в отличие от белых, хорошо обрабатываются резанием, обладают высокой жидкотекучестью, антифрикционностью и низкой усадкой [5]. Себестоимость производства чугуна значительно ниже производства стали. Недостатки чугунов – низкие прочность на разрыв (в 4 раза ниже, чем у стали) и динамическая прочность. А вот предел прочности чугунов при сжатии практически такой же, как у стали [6]. Описанный комплекс механических и технологических свойств позволяет широко применять чугуны для изготовления корпусных деталей (блоков цилиндров, картеров, корпусов коробок передач и др.). Данные детали должны быть прочными, гасить вибрацию движущихся частей механизма. Обычно корпусные детали имеют сложную форму, поэтому их изготавливают литьем. Сплавы, которые применяют для этих деталей, должны иметь высокие литейные свойства. Для изготовления корпусных деталей применяют серые чугуны марок СЧ15, СЧ18, СЧ21, СЧ28 и др.

Детали, работающие на трение при повышенной температуре (гильзы двигателей), изготавливают из серых, высокопрочных и легированных чугунов перлитной основы марок СЧ21, СЧ24, СЧ28, ВЧ45 и других. Для выхлопных коллекторов двигателей внутреннего сгорания, работающих в агрессивной среде при высокой температуре, используют серые и легированные чугуны марок СЧ24, СЧ28, ВЧ45 [7]. Из ковких чугунов марок КЧ30-6, КЧ37-12, КЧ45-6 изготавливают задние мосты, ступицы, шестерни, тормозные колодки и др.

Графитовые включения в упомянутых чугунах имеют разную форму – пластинчатую в серых, шаровидную в высокопрочных и хлопьевидную в ковких. Разнообразие форм графитовых включений и объясняет разнообразие свойств этих чугунов. В белых чугунах углерод присутствует в связанном виде (цементит  $Fe_3C$ ), такой чугун твердый, хрупкий, и в технике используется очень ограниченно.

Механические свойства чугунов (предел прочности при сжатии, твердость, износостойкость также зависят от структуры металлической основы. Она может быть феррито-перлитной, перлитной или ферритной.

Маркировка чугунов производится с помощью системы ГОСТов (1412-85, 7293-85, 1215-85). Буквы в марке поясняют вид чугуна, а цифры обозначают величину минимального временного сопротивления при растяжении в  $МПа \cdot 10^{-1}$ . Вторая группа цифр в марке ковкого чугуна показывает относительное удлинение материала в %.

В международных стандартах маркировки чугунов основным классификационным признаком также является форма графитовых включений, которая определяет уровень механических и эксплуатационных свойств. Наличие большого числа стандартов для описания аналогичных материалов затрудняет сравнение маркировок, поэтому многие производители изделий из чугунов в спецификации перечисляют несколько стандартов, которым соответствует используемый материал [8].

Во многих странах для маркировки чугунов используют английскую систему стандартизации BS, стандарты Германии DIN, на базе которых были разработаны соответствующие стандарты EN.

В стандарте Германии «GusseisenmitLammellengraphit (DIN1691 / EN1561)» отмечено, что в заказе на отливки необходимо указать, является ли характерным свойством временное сопротивление при растяжении или твердость по Бринеллю (НВ), и, в зависимости от этого, маркировка обозначается по-разному.

Например: чугун DIN 1691 GG-25 или чугун DIN 1691 GG-210 НВ.

Буквы GG обозначают соответственно: «gegossen» – отливо и «gusseisen» – чугун, число «25» – временное сопротивление в  $кгс/мм^2$ . По EN этот чугун обозначается как GJL-250, где «250» – временное сопротивление в МПа.

В стандарте DIN «GusseisenmitKugelgraphit (DIN1693 / EN1563: 1997)» на шаровидный графит в названии марки три буквы «GGG» означают: G – «gegossen» (отливо), G – «gusseisen» (чугун), G – «globular» (шаровидный), далее указывают временное сопротивление в  $кгс/мм^2$ , например, GGG-60.

По EN1563 «Founding Spheroidalgraphitecastiron» этот чугун будет обозначаться как GJS-600-3, т.е. в маркировке дополнительно указывают относительное удлинение в процентах (в данном примере  $\delta = 3\%$ ). В стандартах также указан уровень остальных основных механических свойств (твердость, предел текучести).

В британском стандарте на шаровидный графит «Nodulargraphitecastiron BS 2789» марка (grade) чугуна обозначается цифрами, соответственно  $\sigma_b$  (МПа) /  $\delta$  (%). Например, grade 420/12 означает, что чугун имеет свойства  $\sigma_b = 420$  МПа,  $\delta = 12\%$ .

Ковкий чугун в зависимости от вида металлической основы обозначается буквами «В» (ферритный) или «Р» (перлитный), далее указывают  $\sigma_b$  (кгс/мм<sup>2</sup>) и  $\delta$  (%). Например, В35-12, Р60-03. Серый чугун маркируют только тремя цифрами, которые показывают временное сопротивление чугуна в МПа – grade 180.

В настоящее время стандарты серии EN заменяют стандарты BS.

В США чугуны разделяют на классы следующим образом:

- серый чугун (grayiron);
- высокопрочный чугун (ductileiron);
- ковкий чугун (malleableiron);
- чугун с шаровидным (компактным) графитом (compactgraphiteiron);
- белый чугун (white iron).

Технические условия ASTM A48, действующие в США, делят серые чугуны на классы – от 20 до 60, где число соответствует определенному временному сопротивлению в МПа. Например, класс 25 соответствует 140 МПа, что отвечает марке чугуна СЧ 15.

Для высокопрочных чугунов также используется система маркировки по механическим свойствам. В системе ASTM для таких чугунов указывают временное сопротивление в кгс/мм<sup>2</sup> – предел текучести в кгс/мм<sup>2</sup> – относительное удлинение в процентах. Например, ASTM A716 – 60–42-10 означает высокопрочный чугун по техническим условиям A716  $\sigma_b = 60$  кгс/мм<sup>2</sup>;  $\sigma_T = 42$  кгс/мм<sup>2</sup>;  $\delta = 10\%$ .

По ASTM ковкие чугуны обозначают пятизначным числом, в котором первые три цифры – предел текучести в МПа, две последние – относительное удлинение в процентах. Для того, чтобы указать на размерность (метрическую) в маркировке ставят букву «М», например чугун по ASTM A47 марки 480М3 означает, что  $\sigma_T = 480$  МПа,  $\delta = 3\%$ .

По стандарту Японии JIS маркировка чугунов начинается с буквы «F», далее идет буква или сочетание букв, показывающие тип чугуна («С» – серый чугун, «СМ» – ковкий, «СD» – высокопрочный) и три цифры, показывающие временное сопротивление чугуна в МПа. Например, FCD 400 соответствует марке ВЧ 40.

Примеры маркировки аналогов чугунов в России, США, Германии, Японии и Великобритании приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Примеры маркировки аналогов чугунов в различных странах

Россия	США	Германия	Япония	Великобритания
СЧ15	25B	GG15	FC150	150
ВЧ50	70-50-05	GGG50	FCD500	500/7
КЧ35-10	320M10	GTS-35-10	CM340	B35-10

Таким образом, системы маркировки чугунов различных национальных стандартов в обозначениях марок отражают наиболее важные признаки, характеризующие этот материал:

- форму графитных включений
- вид металлической основы;
- механические свойства;

#### Список литературы:

1. <https://agrovesti.net/news/indst/urozhaj-zernovykh-v-krasnoyarskom-krae-v-2018-godu-vyros-na-7-6.html>
2. <https://eniseystandart.ru/urozhajnost-v-krasnoyarskom-krae-vnov-okazalas-samoj-vysokoj-po-sfo>
3. <http://sh.krasn.ru/texnicheskoe-obespechenie-rastenievodstva/>
4. Косикина Ю.В., Самохвалов В.С., Романов В.С. Эксплуатационные параметры колесного трактора третьего тягового класса / Инновационные тенденции развития российской науки. Часть I:

мат-лы X международ. науч.-практ. конф. мол. учен., посвященной Году экологии и 65-летию Красноярского ГАУ (22-23 марта 2017 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – с 161-164.

5. Романченко Н.М. Материаловедение: учеб. пособие / Н.М. Романченко, В.Ф. Беспалов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 280 с.

6. Ткачев В.Н. Материаловедение: учебное пособие для вузов / В.Н. Ткачев. – Киев: Вища школа, 1977. – 448 с.

7. Сучков О.К. Технология конструкционных материалов: учебник для высш. с.-х. учебных заведений / О.К. Сучков. – М., Колос, 1978. – 287 с.

8. <http://uas.su/books/2011/sertifikacia/43/razdel43.php>

## **ОБ ОСОБЕННОСТЯХ МАРКИРОВКИ СТАЛЕЙ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ**

*Походин М.А., Цыглимов И.А.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Романченко Н.М.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Как было сказано выше, самые успешные сельхозпредприятия края добиваются высоких показателей, благодаря использованию не только отечественной, но и импортной сельскохозяйственной техники.

Легированные конструкционные стали являются основными металлическими материалами, применяемыми для изготовления деталей машин, в том числе сельскохозяйственных.

В настоящей работе нами произведено сравнение различных принципов маркировки некоторых применяемых в сельскохозяйственной технике конструкционных легированных сталей.

Системы маркировки конструкционных легированных сталей в национальных стандартах различных стран при всем многообразии вариантов имеют одну общую особенность: в большинстве случаев в обозначение марки стали, основанном на учете химического состава, вводят в буквенном и числовом выражении обозначения химических элементов и их количества.

Существуют три способа обозначения химических элементов:

1. Общепринятыми химическими символами.
2. Буквами национального алфавита,
3. Буквами английского алфавита в сочетании с символами химических элементов.

Например, символы химических элементов приняты в Германии, национальный (латиница) алфавит применяется в России, буквы английского алфавита в сочетании с общепринятыми символами химических элементов – в стандартах Франции.

В России и странах СНГ принята буквенно-цифровая система, согласно которой цифрами обозначается содержание элементов стали, а буквами – наименование элементов. Общими для всех обозначениями являются буквенные обозначения легирующих элементов: Н – никель, Х – хром, К – кобальт, М – молибден, В – вольфрам, Т – титан, Д – медь, Г – марганец, С – кремний и т.д. Конструкционные легированные стали, согласно ГОСТ 4543-71, обозначают буквами и цифрами. Цифры после каждой буквы обозначают примерное содержание соответствующего элемента, однако при содержании легирующего элемента менее 1,5 % цифра после соответствующей буквы не ставится. Массовая доля углерода указывается в начале в сотых долях %. Так, конструкционную сталь, содержащую (%): С = 0,42...0,50; Cr = 0,8...1,0; Ni...1,3...1,8; Mo = 0,2...0,3; V = 0,10...0,18 обозначают 45ХН2МФ. Качественные и высококачественные стали (пониженное содержание серы и фосфора) обозначают буквами А или Ш в конце марки, например (12ХН3А, 18ХГШ).

В Германии стали поставляют по DIN (Deutsche Industrienorm) 17210, 17211 и др. В обозначениях марок низколегированных сталей сначала указывают в виде числа содержание углерода в сотых долях %, затем – основные легирующие элементы (их химические символы), далее – числа, соответствующие содержанию элементов, умноженному на коэффициент, указанный в табл. 1.

Таблица 1

Переводные коэффициенты для определения среднего содержания легирующих элементов по Евронормам

Легирующие элементы	Коэффициент
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10
N, P, S	100
B	1000

Например: 20Cr4 – сталь, содержащая в среднем 0,20 % углерода и около 1 % хрома (коэффициент 4).

21NiCrMo2 – сталь, содержащая в среднем C = 0,21 %, Ni = Cr ≤ 1 %, Mo = 0,2 % (коэффициент 10).

В США соответствии с национальными стандартами ASTM (American Society for Testing and Materials) и SAE (Society Automotive Engineers) принята цифровая система маркировки конструкционных сталей, в которую в некоторых случаях добавляют буквы. Большинство сталей, за исключением коррозионностойких и жаростойких, маркируется четырехзначным числом. Первая цифра указывает основной легирующий элемент, вторая – его содержание в процентах, третья и четвертая соответствуют содержанию углерода в сотых долях процента. Первая цифра 1 принята для обозначения углеродистых сталей, в этом случае вторая цифра – 0. Например, сталь по ASTM-SAE марки 1015 соответствует стали марки 15 по российскому стандарту, а 1045 – марке 45.

Первая цифра 2 соответствует сталям легированным Ni, цифра 3 – Ni и Cr; 4 – Mo; Mo и Cr; Mo, Cr и Ni; 5 – Cr; 6 – Cr и V; 7 – Cr и W; 8 – Ni, Cr и Mo; 9 – Si.

Таким образом сталь марки 5140 по ASTM-SAE соответствует российской стали марки 40X, а сталь 8625, легированная Ni-Cr-Mo, содержит, %: 0,23...0,28 C; 0,4...0,7 Ni; 0,4...0,6 Cr; 0,15...0,25 Mo; 0,15...0,35 Si; 0,7...0,9 Mn; 0,035 P; 0,040 S.

Примеры маркировки аналогов конструкционных легированных сталей в России, Германии и США приведены в табл.2.

Таблица 2.

Примеры маркировки аналогов конструкционных легированных сталей в России, Германии и США

Сталь	Россия	Германия	США
Хромистая	20X	20Cr4	5120, 5120H
	35X	34Cr4	5135, 5135H
Хромомолибденовая	30XM	25CrMo4	4130, 4130H
	35XM	34CrMo4	4135, 4135H
Марганцовистая	40Г	40Mn4	-
	30Г2	28Mn6	-
Хромомарганцевая	18XГ	20MnCr5	-
Никельмолибденовая	12Н2М (15НМ)	-	4615
	20Н2М (20НМ)	-	4620, 4620H
Хромоникелевая	12X2Н4А	-	E3310
Хромоникельмолибденовая	20XН2М (20XM)	36CrNiMo4	4320, 4320H
	38X2Н2МА (38XНМА)		
	40XН2Ма (40XНМА)		

Таким образом, системы маркировки сталей (как и чугунов) различных национальных стандартов в обозначениях марок отражают общие признаки, характеризующие материал:

- химический состав;
- механические свойства;
- показатели качества;
- способ производства.

Однако совокупность этих признаков в обозначениях марок сталей в различных странах обозначается по-разному. Это связано с тем, что, во-первых, в обозначении, как правило, учитываются не все указанные признаки и, во-вторых, практически в каждой стране в обозначения часто вводят буквы и цифры, не относящиеся к этим признакам и имеющие собственный смысл. Существуют также марки сталей, обозначения которых вообще не учитывают указанных признаков и представляют собой аббревиатуры или полные названия разработавших их фирм, инициалы авторов, индексы технологических процессов, применявшихся при их обработке и т. п. Все это затрудняет сопоставление различных марок сталей и требует составления специальных банков данных по их аналогам.

#### Список литературы:

1. Сорокин В.Г. Марочник сталей и сплавов / В.Г. Сорокин, А.В. Волосников, С.А. Вяткин и др.; под ред. В.Г. Сорокина. – М.: Машиностроение, 1989. – 640 с.

2. Михайлов В. Ростсельмаш увеличивает продажи в Сибири: статья / В. Михайлов. М.: Известия, № 47, 15.02.08.
3. Шейнман Е.Л. Современная американская система стандартизации и маркировки сталей и чугунов / Е.Л. Шейнман // Металловедение и термическая обработка металлов. – 2005. - №12.
4. Воробьева Г. А. Инструментальные материалы. Уч. пособие / Г.А. Воробьева, Е.Е. Складнова, А.Ф. Леонов, В.К. Ерофеев. – СПб.: Политехника, 2005. – 268 с.
5. [www.analogue-metall.narod.ru](http://www.analogue-metall.narod.ru)

### ПОДСЕКЦИЯ 3.2. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АПК

#### ПОВЫШЕНИЕ ТЯГОВО-СЦЕПНЫХ СВОЙСТВ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА НА ТРАНСПОРТНЫХ ОПЕРАЦИЯХ

*Балабенко Н.Г.*

*Научный руководитель: д.т.н., профессор Селиванов Н.И.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Использование в сельскохозяйственном производстве колесных тракторов «Беларус» на транспортных операциях в качестве тягача, буксирующего один или несколько прицепов, существенно повышает их загрузку в течении года и позволяет уменьшать парк автомобилей с соответствующим водительским составом, сервисной инфраструктурой и т. п.

Однако, при движении в сложных дорожно-почвенных условиях (разбитая грунтовая дорога, увлажненный или песчаный грунт, пашня, уплотненный снежный наст и др.) эффективность использования транспортного агрегата ограничивается сцепными свойствами трактора.

Для увеличения сцепного веса тягача применяют: цельнометаллические балластные грузы, закреплённые на специальных кронштейнах или колесах; заполнение шин водой: устройства, использующие вес прицепа.

Цель работы – повышение опорно-сцепной проходимости колесного 4к4а трактора на транспортных операциях в сложных дорожных условиях.

Задачи исследования:

- 1) выполнить анализ основных направлений повышения тягово-сцепных колесных тракторов в составе транспортных агрегатов;
- 2) обосновать рациональную схему корректирования сцепного веса трактора на транспортных операциях.

На рисунке 1-3 приведены принципиальные схемы разработанных и запатентованных для увеличения и корректирования сцепного веса колесных 4к2 и 4к4а тракторов при агрегатировании с двух и многоосными прицепами

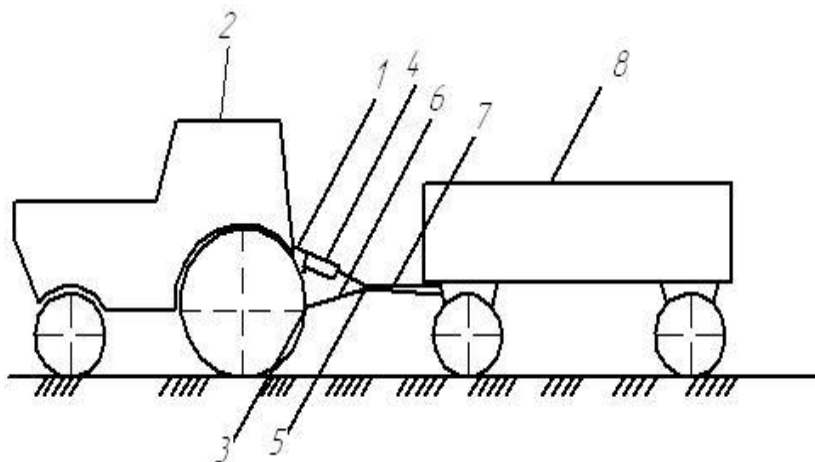


Рисунок 1 - Принципиальная схема корректора сцепного веса колесного трактора (патент РФ № 2482974) [1]

Догрузка задних колес ( рис. 1) достигается тем, что корректор сцепного веса выполнен в виде устанавливаемого на кронштейне 1, закрепленном на корпусе трактора 2, выше его сцепного устройства 3, дополнительного гидроцилиндра 4, рабочей частью штока упирающегося в крепежный шарнир 5, подвижного сочлененного дышла 6, агрегируемого прицепа 8, и соединяемого с основной гидравлической системой трактора гидравлическими шлангами. При втягивании штока гидроцилиндра происходит разгрузка передней оси прицепа и догрузка задних колес трактора за счет передачи на них части веса прицепа.

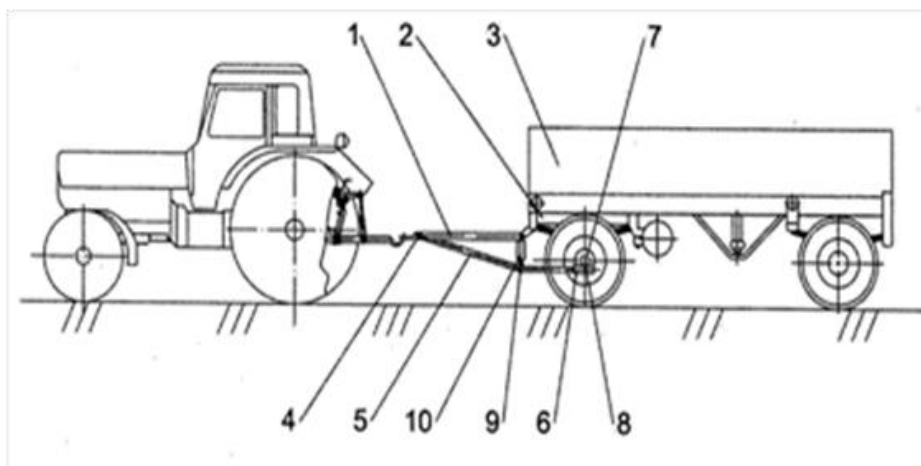


Рисунок 2 - Тягово-догрузочное устройство тракторного прицепа(патент РФ № 2497706) [2]

Тягово-догрузочное устройство тракторного прицепа (рис. 2), агрегируемое посредством гидрокрюка, включает дышло 1, поворотную тележку 2, балку 5, гидроцилиндр 10. Передняя часть дышла оснащена шарниром 4, соединенным с передним концом балки, на заднем конце которой установлена втулка 6, жестко прикрепленная к шарниру 7, соединенному с центром оси передних колес 8. В средней части балка оснащена шарниром, соединенным со штоком гидроцилиндра, закрепленного на раме поворотной тележки. Регулирование передачи части веса прицепа на задние колеса трактора производится гидроцилиндром с рабочего места тракториста.

Принципиальная схема тросового увеличителя сцепного веса колесного транспортного средства при агрегатировании с прицепами (патент РФ № 2484979) приведена на рисунке 3 [3]

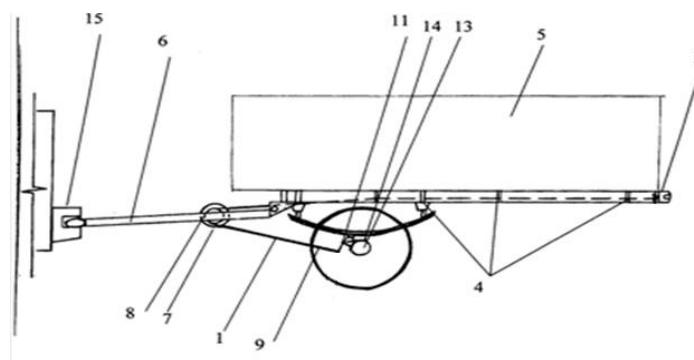


Рисунок 3 - Принципиальная схема тросового увеличителя сцепного веса колесного трактора

Техническим решением является создание на сцепном устройстве 15, раме 4, передней колесной оси 13, и дышле прицепа 6, тросового увеличителя сцепного веса 7, передающего часть собственной нагрузки агрегируемого прицепа 5, через гибкую тросовую силовую связь 1, вваренный в средней части поперечины дышла прицепа направляющий блок с подшипником качения 8, разноплечий шарнирный рычаг 11, пневморегулятор 14, установленные на передней колесной оси прицепа 13, на сцепное устройство 15, и ведущие колеса 9, трактора в целях увеличения его проходимости.

Повышение проходимости колесного трактора во всех случаях достигается за счет переноса части веса прицепа с использованием предлагаемых устройств на задние колеса трактора.

Однако указанные устройства не лишены недостатков, среди которых особо следует отметить:

- 1) сложность конструкции и установки предлагаемых систем регулирования;
- 2) низкая эффективность работы и сложность управления в условиях эксплуатации из-за разгрузки передних колес трактора.,

На рисунке 4 показано предлагаемое буксирующее устройство, позволяющее повысить проходимость колесных 4к4а тракторов при агрегатировании с двухосными прицепами за счет догрузки ведущих колес весом прицепа.

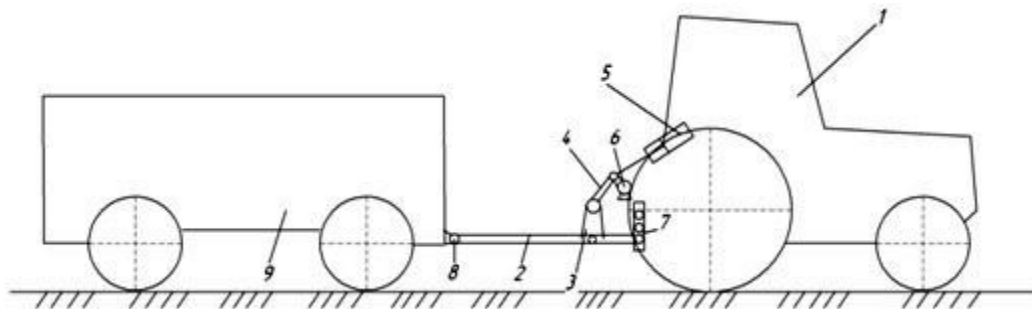


Рисунок 4 – Схема буксирующего устройства

Буксирующее устройство содержит прицепной крюк 7, установленный на дрышле 2. Для обеспечения догрузки ведущих колес трактора 1 весом прицепа 10, с которым дрышло соединено шарниром 8, на дрышле шарнирно установлен кронштейн 3, через тягу 4 соединенный с подъемным рычагом 6 основного гидроцилиндра 5.

В процессе движения транспортного агрегата рукоятку настройки регулятора гидросистемы трактора устанавливают в положение при котором из-за возросшего коэффициента буксования ведущих задних колес трактора (например, на скользкой дороге) сигнал от датчика буксования колес передается на механизм управления золотником регулятора, установленного в кабине. Перемещение золотника обеспечивает коррекцию на уменьшение тягового усилия в дрышле прицепа за счет автоматического перемещения поршня вперед под действием давления масла в гидроцилиндре. Подъемный рычаг поворачивается по часовой стрелке, через тягу и шарнир обеспечивает перенос части вертикальной нагрузки с колес переднего моста прицепа на задние колеса трактора, что приводит к снижению их буксования.

По мере снижения буксования задних колес сигнал с датчика буксования передается на механизм управления золотником регулятора. Давление масла в штоковой полости гидроцилиндра уменьшается, его поршень и шток перемещаются назад, усилие на дрышле уменьшается. Такой процесс обеспечивает автоматическое регулирование буксования задних ведущих колес на определенном уровне (в зависимости от установки рукоятки управления регулятором). Простое и удобное автоматическое регулирование сцепного веса трактора с сиденья трактора не допускает чрезмерной разгрузки передних колес и ухудшения управляемости, поскольку прицепной крюк максимально приближен к оси задних колес.

Разработанная автоматическая система позволяет повысить производительность и эффективность использования транспортного агрегата в сложных дорожных условиях.

#### Список литературы:

1. Пат. № 2497706 РФ, МПТ В62D 53/04, А01В59/04, В60D 1/00. Тягово-догрузочное устройство тракторного прицепа, агрегируемого посредством гидрокрюка / Н.Ф. Скурятин, А.В. Бондарев, Е.В. Соловьев, И.С. Максимов И.С.; - №2497706, заявл. 2012.03.27; опубл. 10.11.2013.
2. Пат. № 2484979 РФ, МПТ В60D 1/00, А01В 59/04, В62D53/04. Тросовый увеличитель сцепного веса колесных транспортных средств при их агрегатировании с прицепами / С.В. Щитов, Е.Е. Кузнецов, З.Ф. Кривуца, О.А. Кузнецова; - №2484979, заявл. 2012-03-22; опубл. 20.06.2013.
3. Пат. № 2482974 РФ, МПТ В60D 1/00, В62D 53/04, А01В 59/04. Автоматический корректор сцепного веса для увеличения проходимости и повышения производительности колесных тракторов при их агрегатировании с прицепами / С.В. Щитов, Е.Е. Кузнецов; - №2482974, заявл. 2011-12-15; опубл. 27.05.2013



## ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ТРИЕР ВЫСОКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Богиня Н.М.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Богиня М.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

На предыдущем этапе работы был проведен анализ существующих конструкций цилиндрических триеров [1]. В результате была предложена конструкция, в которой в качестве рабочего органа для повышения производительности машины должна служить плоская щетка, жестко расположенная над триерным цилиндром.

При дальнейшем совершенствовании машины была разработана конструкция (рисунок 1) включающая в себя триерный цилиндр 1 с выштампованными на его поверхности ячейками 2, в дне которых прорезано отверстие 3 прямоугольной формы. К раме 4 триера, прикреплены направляющие шины 5. К шине 5 со стороны стенки 6 лотка 7, с размещенным в нем шнеком 8 триерного цилиндра 1 прикреплены кронштейны 9, к которым в свою очередь присоединены пластины 10, изготовленные с корпусами 11, в них располагаются подшипники вала 12 цилиндрической щетки 13. Щетка 13 располагается на валу 12 закрепленном в подшипниковых опорах, установленных в корпусах 11, которые присоединены к пластинам 10 с кронштейнами 9, которые в свою очередь прикреплены к шинам 5. Пластина 10 имеет возможность перемещаться вдоль кронштейна 9, то есть цилиндрическая щетка 13 может изменять свое положение относительно триерного цилиндра вдоль его радиуса и закрепляться в необходимом месте.

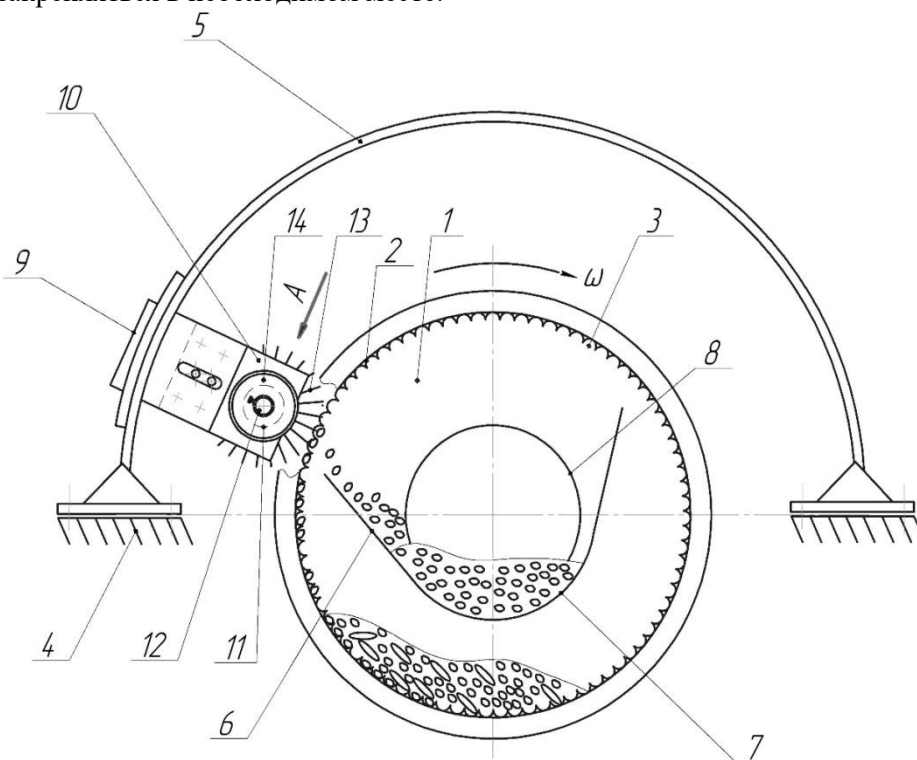


Рисунок 1 – Цилиндрический триер

1 - триерный цилиндр, 2 - ячейка, 3 - отверстие, 4 - рама, 5 - шина, 6 –стенка лотка, 7 – лоток, 8 - шнек, 9 - кронштейн, 10 –пластина, 11 – корпус, 12 – вал, 13 – цилиндрическая щетка, 14 - ролик.

Концы вала 12 цилиндрической щетки 13 (рисунок 2) имеют удлиненную выходную часть, для того чтобы располагающиеся на них ролики 14, могли перемещаться по валу и фиксироваться стопорным винтом 16 в необходимом месте. Перемещение роликов 14 по валу 12, и их фиксация достигается за счет пазов, выполненных под призматическую шпонку 17 на концах вала 12 и ступицах 18 роликов 14. По концам цилиндрического триера 1 к внешней его поверхности жестко закреплены металлические кольца 15 с вертикальной 19 и наклонной 20 под углом 25...30° стенками. Наклонная стенка 20 кольца 15 при работе цилиндрического триера 1 приводит во вращение ролик 14, а, следовательно, и вал 12 цилиндрической щетки 13. Для обеспечения лучшего сцепления ролика 14 с наклонной стенкой 20 металлического кольца 15 обода роликов плотно обхватывают резиновые

кольца 21. В сечении каждое резиновое кольцо 21 выполнено в форме неправильного прямоугольника с параллельными боковыми стенками 22, нижней горизонтальной с выступом 23 в средней ее части и верхней 24, имеющей наклон под углом 25...30°. Обод ролика 14 выполнен с углублением 25 расположенным посередине, это сделано для того, чтобы ограничить свободное перемещение резинового кольца 21 относительно ролика 14.

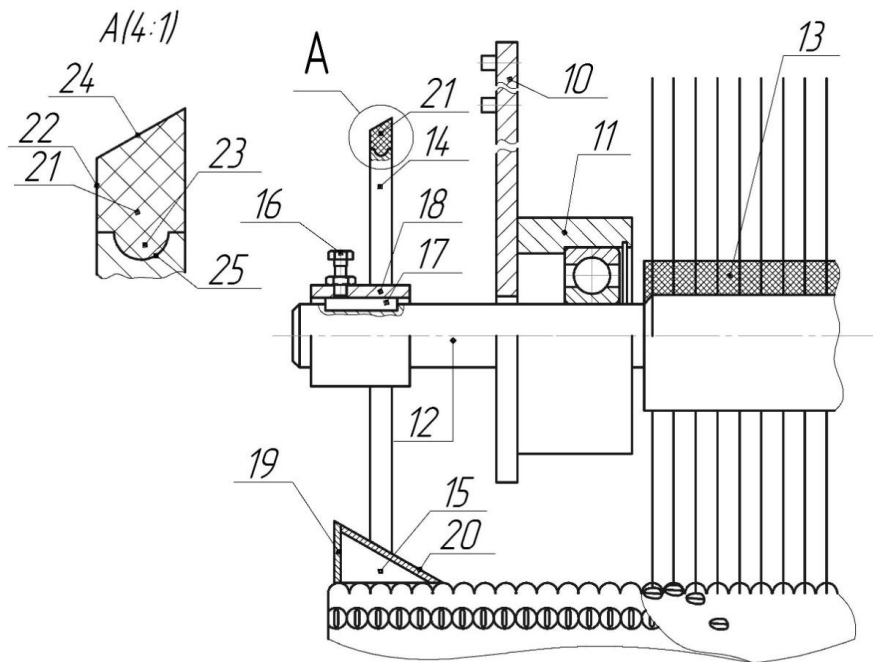


Рисунок 2 – Привод цилиндрической щетки

10 - пластина, 11 - корпус, 12 - вал, 13–цилиндрическая щетка, 14 - ролик, 15–кольцо, 16 – стопорный винт, 17 - шпонка, 18 - ступица, 19–вертикальная стенка, 20 – наклонная стенка, 21 – резиновое кольцо, 22 – боковая стенка, 23 – выступ в средней части, 24 - выступ в верхней части, 25 - углубление.

Предложенная конструкция триера работает следующим образом. Зерновой ворох, имеющий в себе частицы разной длины непрерывно подается во внутреннюю полость совершающего вращательное движение триерного цилиндра. Поскольку длинные частицы не помещаются в ячейках, они за счет сил трения между частицами вороха поднимаются на некоторый угол, а далее соскальзывают на дно цилиндра. За счет подпора поступающего на очистку вороха длинные частицы постепенно перемещаются к выходу из цилиндра и выводятся из машины. Частицы, длина которых меньше диаметра ячейки помещаются в нее полностью и поэтому поднимаются на больший угол, чем длинные и попадают в зону действия щетинок цилиндрической щетки. Щетка совершает вращательное движение и при контакте щетинок с короткими частицами на них действует сила, которая способствует выпадению частиц из ячеек и далее под действием силы тяжести короткие частицы выпадают в лоток и выводятся из него шнеком[2].

Применение цилиндрической щетки для принудительной очистки ячеек триерного цилиндра позволит увеличить скорость его вращения, а значит повысить производительность.

#### Список литературы:

1. Богиня, Н.М. Повышение производительности и качества работы цилиндрического триера принудительной очисткой ячеек от коротких частиц/ Н.М. Богиня // Студенческая наука - взгляд в будущее: Мат-ы XIII Всероссийской студенческой научной конференции/ Красноярский ГАУ, 4 апреля 2018 г. – Ч.1. – С.5 - 10.

2. Патент на полезную модель Российской Федерации 186259 RU МПК В07В 13/02. Цилиндрический триер / заявлено: 03.08.2018/ опубликовано: 15.01.2019 Бюл. № 2./ А. С. Вишняков, А. А. Вишняков, М. В. Богиня и др.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА С ЗАДАННОЙ ТОЧНОСТЬЮ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТРАКТОРОВ**

**Бузецкий Е.О., Будьков Э.А.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Кузнецов А.В.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

На сегодняшний день затраты на топливо для выполнения работ в агропромышленном производстве составляют большую часть себестоимости. Поэтому важно уделять внимание совершенствованию методов и средств измерения при проведении энергетической оценке тракторов. Несомненно, увеличивается роль и значение энергетической оценки тракторов, позволяющей определить помимо мощностного баланса машинно-тракторного агрегата, расход топлива на единицу площади или на единицу произведенной продукции. На сегодняшний день в системе испытаний сельскохозяйственной техники нет универсальных общепринятых средств измерений и испытательного оборудования для проведения энергетической оценки и определения расхода топлива.

Актуальной задачей является разработка схемы топливной системы на основе применения расходомеров топлива, которые способны обеспечить допустимую относительную погрешность [1] и быть универсальными в применении. Подбор и использование расходомеров топлива для энергетической оценки позволяет уменьшить трудозатраты и экономические затраты по настройке и наладке по отношению к использованию тензометрического оборудования для определения энергетических показателей.

Целью работы является повышение эффективности энергетической оценки использованием расходомеров топлива с высокой точностью.

На сегодняшний день используется большое количество средств измерений расхода дизельного топлива различного вида, на первый взгляд позволяющих выполнить поставленную задачу, обеспечивая нужную точность измерений. В тоже время в соответствии с действующими стандартами [1] относительная погрешность измерений, израсходованного топлива не может превышать 1,5 %. Однако для многих расходомеров топлива нормируется именно расход топлива, то есть количество топлива, израсходованного за время проведения опыта. На данный момент в системе испытаний сельскохозяйственной техники нет общепринятых средств измерений расхода дизельного топлива. Некоторые средства определения расхода дизельного топлива, используемые в системе испытаний, приведены в таблице 1 [2].

<b>Название и модель расходомера топлива</b>	<b>Машино-испытательная станция</b>	<b>Информация о включении в реестр средств измерений РФ</b>	<b>Погрешности измерений</b>
Расходомер топлива ИП-179 и ИП-197	Кировская, Кубанская, Северо-кавказская	есть	1,5% (От 5 до 100)
Роторно-поршневой счетчик топлива ИП-204	Алтайская, Владимировская, Кубанская, Поволжская, и др	есть	1,5% (От 5 до 100)
Расходомер топлива ИП-260	КубНИИТиМ	нет	1% (От 4 до 200)
Счетчик жидкости ШЖУ-25 (ШЖУ-25М6)	Северо-западная, Кубанская	есть	0,25% (От 7,2 до 72)
Расходомер РС 01.10.20.42	Кубанская	есть	1,33% (От 0,5 до 800)

Расходомер топлива СКРТ-30	Северо-кавказская	есть	1% (От 1,5 до 50)
Расходомер дизельного топлива ПОРТ-1	Подольская, Сибирская	нет	До 5% (От 1,5 до 90)

Измеритель расхода топлива должен отвечать следующим требованиям:

- приборы должны быть включены в реестр средств измерений РФ и пройти поверку;
- относительная погрешность измерений, израсходованного топлива по ГОСТ Р 52777-2007 не должна превышать 1,5 %, а по ГОСТ Р 52778-2007 - 2%;
- должны считать прямой расход топлива, и слив из форсунок во всем диапазоне измерений;
- иметь электронного устройства, позволяющего выдавать на дисплей и записывать в память полученные параметры;
- позволять использовать его при полевых испытаниях (не предназначенным только для стационарного использования).

Подбор расходомеров дизельного топлива затрудняется из-за недостаточно точной (неполной) информации о погрешности прибора. Так как в ГОСТах на проведение энергетической оценки однозначно указано, что погрешность измерений относительная, а не приведённая, то изготовители приборов часто скрывают, что произведенные ими расходомеры имеют именно приведённую погрешность измерений.

Большое число предлагаемых на рынке приборов не включены в реестр средств измерений РФ и, следовательно, поверку проходить не могут. Их заявленная в рекламе погрешность составляет 1%, однако не сказано относительная это погрешность или приведённая.

Мы предлагаем использовать схему системы высокоточного измерения расхода дизельного топлива для проведения энергетической оценки и получения необходимой точности.

Технический результат достигается за счет включения в подающую и обратную топливные магистрали, соответственно, датчиков расхода топлива с малым диапазоном измерения, для точного измерения малых расходов топлива, а также использования электронно-вычислительного устройства, определяющего весовой расход топлива, путем определения его плотности в зависимости от температуры, в соответствии с таблицей плотности ГОСТ 3900-85

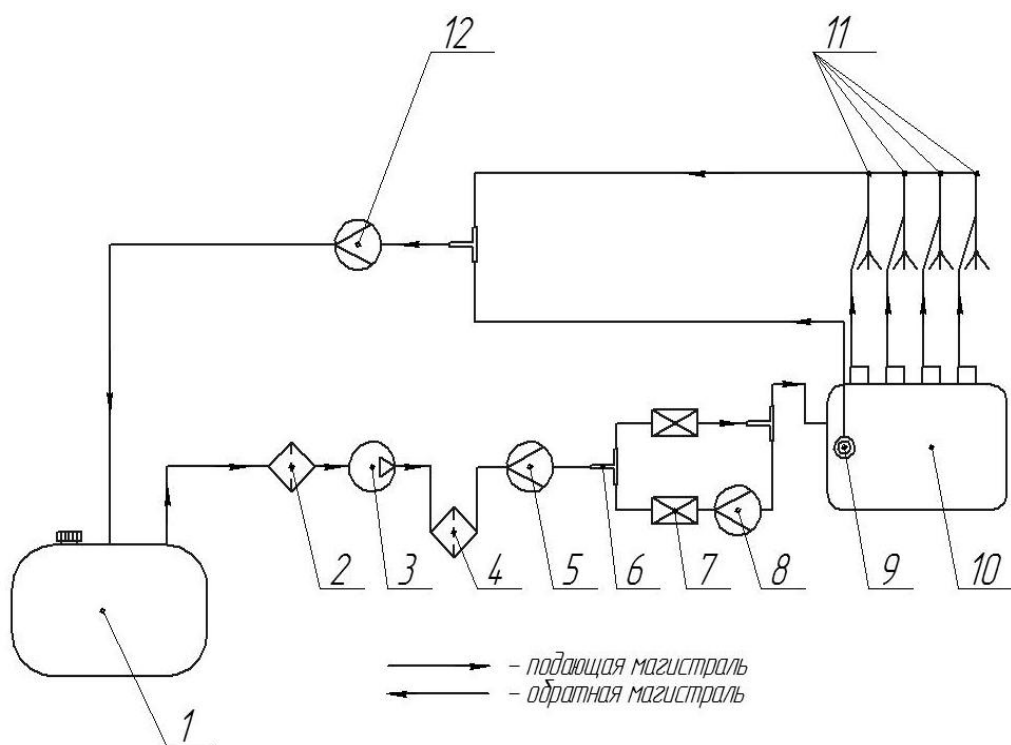


Рисунок 1—Система питания, с двухпоточным расходомером топлива:

1 – бак топливный; 2 – ФГО; 3 – топливоподкачивающий насос; 4 – ФТО; 5 – основной расходомер; 6 – тройник; 7 – электромагнитный клапан; 8, 12 – датчик с малым диапазоном расхода; 9 – дренажный клапан; 10 – топливный насос высокого давления; 11 – топливные форсунки

Жидкость из топливного бака 1 поступает в фильтр грубой очистки (ФГО) 2, откуда в топливоподкачивающий насос 3, затем подается через фильтр тонкой очистки (ФТО) 4, из которого попадает в расходомер 5. Расходомер подает информацию о расходе топлива на топливный контроллер (на схеме не указан). Получив информацию, в зависимости от показаний датчика расходомера 5 контроллер дает команду на переключение электромагнитного клапана 7. Если расход топлива укладывается в пределы измерения расходомера топлива 8 с небольшим диапазоном измерений, то электромагнитный клапан 7 открывает поток топлива через датчик расхода топлива 10, а если расход топлива больше, то клапан 7 открывается напрямую и дизельное топливо поступает в топливный насос высокого давления (ТНВД) 10. При работе двигателя топливо с дренажного клапана ТНВД 9 и топливных форсунок 11 поступает в расходомер топлива 12, с него подается информация о расходе топлива на контроллер. Получив сигнал, информационный контроллер дает информацию на электронно-вычислительное устройство.

Если расход дизельного топлива находится в пределах измерения датчика 10, то с этого датчика поступают данные на вычислительное устройство. При расходе дизельного топлива, больше предела измерения датчика 10, информация передается с расходомера 5.

Электронно-вычислительное устройство рассчитывает весовой расход топлива  $M$ , кг, по формуле:

$$M = V_{II} \cdot \rho_{10} - V_{OB} \cdot \rho_{12}$$

где  $V_{II}$  и  $V_{OB}$  – объемные расходы топлива в подающей и обратной топливных магистралях,  $\text{дм}^3$ ;

$\rho_{10}$  и  $\rho_{12}$  – плотность дизельного топлива, определяемая по датчикам 10 и 12 соответственно,  $\text{кг/дм}^3$ .

Электронно-вычислительное устройство должно использовать секундомер, по показаниям которого вычисляется часовой расход топлива. Получаемая информация о расходе дизельного топлива, его температуре и времени записывать в память либо на дисплей устройства.

Выводы:

- ГОСТ Р 52777-2007 не имеет списка рекомендованных к применению средств измерений
- большое количество применяемых приборов при энергетической оценке не являются средствами измерений, то есть, не включены в госреестр
- на основании исследований отечественного рынка расходомеров дизельного топлива выявлен наиболее подходящий к применению при энергетической оценке счетчик-расходомер дизельного топлива ИП-263.

#### Список литературы:

1. ГОСТ Р 52777-2007. Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки. – Введ. 13.11.2007. – М.: Стандартинформ, 2007. – 11с.
2. Шемелев, С.А. / Совершенствование методов энергетической оценки испытаний сельскохозяйственной техники применением расходомеров топлива: дис. канд. тех. наук/Автор Шемелев Сергей Александрович-М, 2014.

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ ШНЕКОВОГО ТРАНСПОРТИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА**

**Васюнин М.С., Назорнов А.Е.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Овтов В.А.*

**Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия**

Одним из приоритетных направлений развития агропромышленного комплекса является развитие отрасли семеноводства, в частности семеноводства сахарной свеклы. В общем объеме производства овощей сахарная свекла занимает ведущее положение, однако существующая в настоящий момент в России структура производства семян сахарной свеклы не способна обеспечить потребность производителей отечественным семенным материалом, что приводит к зависимости от импорта до 95%.

Наиболее трудоемким процессом является посадка маточников на семена, так как необходимо обеспечить ориентированную поштучную подачу корнеплодов и равномерность их распределения вдоль рядка с последующим сохранением первоначального положения при заделке почвой при этом данный процесс наименее механизирован [1-4].

Трехмерная модель шнекового транспортирующего устройства представлен на рисунке [5-6]. Обеспечение технологического процесса поштучной подачи корнеплодов к высаживающему аппарату во многом будет зависеть от работы шнекового транспортирующего устройства с винтовой навивкой. Вращение валцов с винтовой навивкой происходит в разных направлениях через цилиндрическую зубчатую передачу. Следовательно, необходимо смоделировать цилиндрическую зубчатую передачу, которая обеспечивает необходимую производительность шнекового транспортирующего устройства.

В настоящее время при проектировании новых деталей, узлов и агрегатов сельскохозяйственной техники необходимо помимо разработки двумерных чертежей создание наглядных изображений, а именно трехмерных моделей. Это возможно с использованием современных программных продуктов автоматизированного проектирования отечественного производства [7-9].

Уровень современного аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров позволяет конструктору без специальных знаний в области программирования успешно решать задачи машинного проектирования, а в частности зубчатых цилиндрических передач внешнего зацепления.

Для расчета и моделирования цилиндрической зубчатой передачи используем библиотеку «Валы и механические передачи» системы автоматизированного проектирования КОМПАС 3D.

Создаем новую деталь, и в открывшемся окне выбираем плоскость ZY плоскость, используя библиотеку «Валы и механические передачи» выбираем модуль «Механические передачи» с опцией «Шестерня цилиндрическая с внешними зубьями».

Далее в открывшемся окне задав необходимые параметры для расчета, проводим геометрический расчет, затем проектный расчет и расчет прочность.

Основные параметры спроектированной цилиндрической зубчатой передачи представлены в таблице, а спроектированные зубчатые колеса на рисунке.

Анализ полученных результатов показывает, что максимальное значение расчетного контактного напряжения значительно, ниже допускаемого значения, а коэффициент запаса по контактным напряжениям для ведущего и ведомого зубчатого колеса составляет 4,27. Также из полученных результатов можно сделать вывод, что расчетные напряжения изгиба значительно меньше допускаемых таким образом прочность по контактным изгибным напряжениям спроектированных зубчатых колес обеспечена.

Таблица – Основные параметры цилиндрической зубчатой передачи

Наименование и обозначение параметра		Ведущее колесо	Ведомое колесо
<b>Исходные данные</b>			
Число зубьев	$Z_1, Z_2$	43	43
Модуль, мм	$m_n$	5	
Угол наклона зубьев на делительном цилиндре	$\beta$	12°14'58"	
Исходный контур	—	ГОСТ 13755-81	
Угол профиля исходного контура	$\alpha$	20°00'00"	
Ширина зубчатого венца, мм	$b$	20	20
<b>Определяемые параметры</b>			
Передаточное число	$u$	1	
Межосевое расстояние, мм	$a$	224	
Делительный диаметр, мм	$d$	220,009	220,009
Диаметр вершин зубьев, мм	$d_a$	233,754	233,753
Диаметр впадин зубьев, мм	$d_f$	211,747	211,746
Начальный диаметр, мм	$d_w$	224	224
Марка материала	ведущее	Сталь 45 ГОСТ 1050-88	
	ведомое	Сталь 45 ГОСТ 1050-88	
Твердость активных поверхностей зубьев, HRC	—	30	30
Расчётная нагрузка (крутящий момент на ведущем)	$T_{max}$	10	

колесе), Нм			
Частота вращения ведущего колеса, об/мин	$n_1$	210	
Определяемые параметры			
Окружная скорость в зацеплении, м/с	$v$	2,419	
Расчёт на контактную прочность			
Окружная сила на делительном цилиндре, Н	$F_t$	90,905	
Расчётное контактное напряжение, МПа	$\sigma_{Hmax}$	245,697	
Допускаемое контактное напряжение, МПа	$\sigma_{Hmax}$	1050	1050
Коэффициент запаса по контактным напряжениям	$n_H$	4,274	4,274
Расчёт на прочность при изгибе			
Расчётное напряжение изгиба, МПа	$\sigma_{Fmax}$	37,376	37,377
Допускаемое напряжение изгиба, МПа	$\sigma_{Fmax}$	1058	1058
Коэффициент запаса по напряжениям изгиба	$n_F$	26,626	26,625

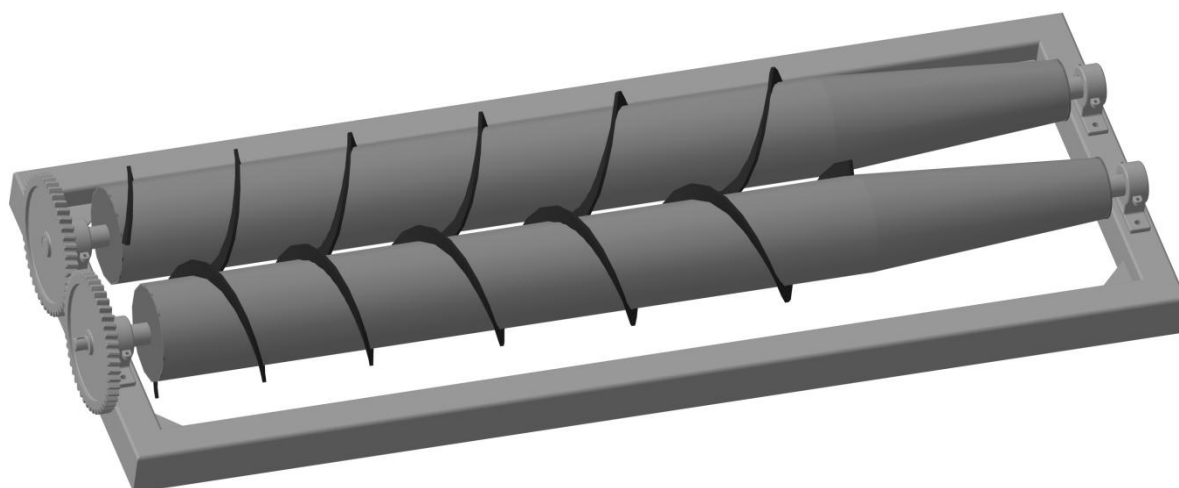


Рисунок – Модель шнекового транспортирующего устройства

#### Список литературы:

1. Емельянов, П.А. Конструкционные параметры скребкового транспортера при выборке маточников сахарной свеклы из бункера / П.А. Емельянов, В.А. Овтов // Тракторы и сельхозмашины, – 2013. – №2. С. 34–36.
2. Овтов, В.А. Теоретические исследования щеточного устройства для заделки лукович в борозде / В.А. Овтов, П.А. Емельянов, А.Г. Аксенов, А.В. Сибирев // Нива Поволжья. – 2018. – № 1. – С. 103-108.
3. Овтов, В.А. Устройство с коническими щетками для заделки лукович в борозде / В.А. Овтов, П.А. Емельянов // Сельский механизатор. – 2017. – № 10 – С. 10.
4. Овтов, В.А. Обоснование кинематических параметров вальцового транспортирующего устройства при посадке маточников сахарной свеклы / В.А. Овтов // Тракторы и сельхозмашины. – 2016 – №2. С. 36–37.
5. Овтов, В.А. Устройство для ориентированной посадки маточников свеклы / В.А. Овтов, П.А. Емельянов, В.А. Чугунов // Сельский механизатор. – 2019. – № 1 – С. 11.
6. Патент 2633543 РФ МПК А01С 11/00. Вальцовое транспортирующее устройство для ориентированной посадки маточников свеклы / В.А. Овтов, П.А. Емельянов, В.А. Чугунов. Оpubл. 13.10.2017, Бюл. №29.
7. Овтов, В.А. Инновационное двухуровневое инженерно-графическое образование в аграрном вузе / В.А. Овтов // Инновации в образовании. – 2018. – № 10. – С. 152-156.
8. Овтов, В.А. Использование САПР при оценке прочности деталей и сборочных единиц / В.А. Овтов, А.А. Орехов // Сурский вестник. – 2018. – № 4. – С. 49-52.
9. Овтов, В.А. Моделирование и напряженно-деформированный анализ деталей сельскохозяйственных машин / В.А. Овтов, В.В. Шумаев, Е.Н. Ардеев // Сурский вестник. – 2018. – № 3. – С. 50-53.

## **НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СВОЙСТВА И ФИЛЬТРУЕМОСТЬ БИОТОПЛИВА ИЗ РАПСА, ОЧИЩЕННОГО ОТ ВОСКОВ**

**Грищенко С.В., Пенькова Е.Г.**

*Научный руководитель к.т.н., доцент Доржеев А.А.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Применение растительных масел в дизельных двигателях в качестве основы или добавки к моторному топливу, ограничивается во многих странах вопросами нехватки сырья. В регионах с температурными перепадами окружающего воздуха применяются сезонные сорта топлив. В частности в большинстве регионов России эксплуатация машин с дизельными двигателями требует сезонного использования летних и зимних сортов дизельного топлива (ДТ). По ряду причин замещение традиционного топлива для дизелей растительными маслами возможно только при положительных температурах окружающего воздуха.

Для замещения нефтяного ДТ авторами [1,2 и 4] предлагается использовать смесь растительных масел или их эфиров с минеральным ДТ. Эффективность получения и использования на сельскохозяйственных тракторах такого топлива доказана при внутрихозяйственном производстве и урожайности семян рапса не менее 15 ц/га.

Анализ возможных причин, сдерживающих дальнейшее развитие биотоплива из рапса в агропромышленном комплексе (АПК) на примере Красноярского края, позволил выделить из многих факторов основные:

- отсутствие достаточных мощностей по переработке семян на масло;
- у большинства существующих предприятий, возделывающих рапс на семена и получающих масло, не предусматривается первичная очистка сырого прессового масла;
- ограниченный срок хранения биотоплива (не более трех месяцев);
- не адаптирован резервуарный парк нефтескладов в хозяйствах;
- зависимость от сезонного использования;
- плохие низкотемпературные свойства и фильтруемость масла (особенно при температурах ниже 0°С).

Низкотемпературные свойства ДТ, в первую очередь, определяются температурами помутнения, застывания и предельной температурой фильтрации. Данные характеристики смесового топлива на основе растительного масла на много хуже по сравнению с нефтяным ДТ. Нерафинированное рапсовое масло (РМ) имеет в составе природные восковые фракции, которые равномерно распределяются во всем объеме и переходят в масло на стадии его извлечения из маслосемян.

В нерафинированном рапсовом масле содержится до 0,3-0,4% восков, и воскоподобных веществ, которые при низких температурах эмульсируются и образуют структуры, отрицательно воздействующие на низкотемпературные свойства, как самого масла, так и смесового топлива на его основе (СТ).

Природные растительные воски представляют собой сложные эфиры высших жирных кислот и высших одноатомных спиртов. Кроме того, природные воски содержат свободные спирты с чётным числом атомов углерода, высшие жирные кислоты, а также алканы с нечётным числом атомов углерода [6]. В состав восков входят как обычные жирные кислоты, так и специфические – карнаубовая и церотиновая. Структура воскоподобных веществ часто содержит спирты: стеариновый; цетиловый; мирициловый. По сравнению с триацилглицеринами воски более устойчивы к действию света, окислителей, нагреванию и хуже гидролизуются.

К универсальным свойствам природных восков относится высокая пластичность в нагретом состоянии при температурах, значительно ниже температур их плавления. Для удаления восковой фракции из растительных масел их подвергают медленному охлаждению до 8–12 °С, при слабом перемешивании (процесс винтеризации), затем фильтруют при температурах, близких к максимальному извлечению восков.

Наличие трудноотделимых восков и воскоподобных веществ значительно ухудшают прокачиваемость по системе питания СТ с повышением процентного отношения РМ в смеси [5]. При температурах окружающего воздуха до 0°С смесь состава (30%ДТ марки Л-0.2-40 и 70% РМ) в топливном баке сохраняет хорошую текучесть, т.е. остается без изменений по отношению к летнему ДТ. Фильтр грубой очистки топлива (ФГО) пропускает испытуемое топливо без проблем, заметных перепадов давлений в линии низкого давления после топливоподкачивающего насоса не наблюдается. В этих же условиях наблюдается значительное падение давления после фильтра тонкой



очистки топлива (ФГО), подача СТв топливный насос высокого давления (ТНВД) не осуществляется и к форсункам, соответственно тоже, пуск дизеля в данном случае невозможен. Выходом из данной ситуации является предварительный подогрев смеси до 65-70 °С, предложенный в работе [4].

При температуре минус 10 °С полностью прекращается подача испытуемого топлива к ФГО, в топливном баке невооруженным глазом наблюдается присутствие кристаллов природных восков рапсового масла в виде мутной белой взвеси. Подогрев в данном случае ранее указанным способом невозможен, поскольку кристаллизированный воск присутствует во всех магистралях топливной системы.

Для оценки влияния выведения восков из РМ и использования его в смеси с ДТ при работе топливной системы дизеля проведены лабораторные исследования низкотемпературных свойств СТ с различным соотношением РМ/ДТ. Испытания образцов проводились согласно стандартам: ГОСТ 20287-91 (Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания); ГОСТ 5066-91 (Топлива моторные. Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и кристаллизации); ГОСТ 19006-73 Топливо дизельное. Метод определения коэффициента фильтруемости.

Данные по оценке низкотемпературных свойств смесового топлива СТ/ДТ (70/30; 50/50 и 30/70) приведены в таблице.

Таблица – Низкотемпературные свойства РМ и СТ на его основе

Температура, °С	ДТ летнее, по ГОСТ 305-82	РМ (100%)	РМ, очищенное от восков	СТ (РМ/ДТ)		
				70/30	50/50	30/70
фильтрации (предельная)	-5	-1	-10	-9	-7	-6
помутнения	-5	-2	-11	-10	-8	-7
застывания	-10	-16	-19	-16	-15	-14

Из данных таблицы видно, что повышение доли в СТ, очищенного от восков РМ, не ухудшает низкотемпературные свойства смеси, а наоборот, позволяет говорить о возможности его использования при температурах окружающего воздуха: до минус 6 °С (30%); до минус 7 °С (50%); до минус 9 °С (70%).

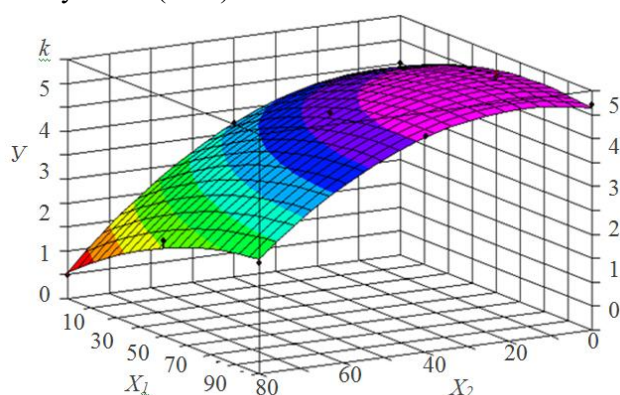


Рисунок – Зависимость изменения коэффициента фильтрации СТ:

$X_1$  – от температуры кристаллизации;  $X_2$  – от % очищенного РМ в СТ

Наряду с оценкой низкотемпературных свойств образцов СТ на основ РМ, проведена оценка коэффициента фильтрации через бумагу фильтровальную «БФДТ» без армированного слоя ТУ ОП 13-0279514-06-92. Лабораторные опыты проводились при соотношении РМ/ДТ от 0 до 100. С учетом необходимости подогрева СТ, помимо температур, указанных в стандартах на ДТ, исследовалось изменение коэффициента фильтрации до плюс 70°С.

Зависимость значения  $k$  – коэффициента фильтрации СТ показана на рисунке.

Приведенные данные лабораторных исследований сопоставлены с полученными ранее результатами [5], что подтверждают целесообразность винтеризации сырого РМ и применения его в качестве моторного топлива для дизелей сельскохозяйственных тракторов.

Проведенные исследования дают основу предположениям о возможности очистки и последующего использования в дизелях в качестве топлива растительных масел (в данном случае РМ) не промышленными способами рафинации, а отдельными стадиями – вымораживанием и нейтрализацией. Таким образом, улучшение низкотемпературных свойств и фильтруемости СТ на основе РМ и нефтяного ДТ, позволит решить проблему прокачиваемости по системе питания и, как следствие – расширить возможность использования растительных масел в качестве топлива для дизелей в весенне-летний и осенне-зимний периоды эксплуатации. Несомненным остается необходимость подогревать СТ до рабочих температур (65-70°C) для обеспечения коэффициента фильтрации ( $k$ ) не более трех единиц.

#### **Список литературы:**

1. Аблаев, А.Р. Производство и применение биодизеля: справочное пособие / А.Р. Аблаев и [др.]. – М.: АПК и ППРО, 2006. – 80 с.
2. Батищев, В.Я. Энергоэкономический анализ эффективности производства топлива из рапса [Текст] / В.Я. Батищев, Н.И. Делягина, В.Н. Делягин, С.А. Никонов // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения акад. ВАСХНИЛ А.И. Селиванова / Россельхозакадемия Сиб. отд-ние ГНУ СибИМЭ – Новосибирск, 2008. – С. – 245–249 .
3. Бубнов, Д.В. Адаптация сельскохозяйственного трактора к работе на рапсовом масле: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Д.В. Бубнов . – М; 1996.
4. Доржеев, А.А. Технология приготовления и использования биотопливной композиции на сельскохозяйственных тракторах / автореф. дис. ... канд. техн. наук / А.А. Доржеев. – Красноярск, 2011. – 20 с.
5. Доржеев, А.А. Очистка рапсового масла от восков при получении биотопливной композиции / А.А. Доржеев // Мат-лы VI Международ. науч.-практ. конф. молодых ученых. - Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2013. - С. 47-49.
6. Нагорнов, С.А. Техника и технологии производства и переработки растительных масел: учебное пособие / С.А. Нагорнов, Д.С. Дворецкий, С.В. Романцова, В.П. Таров. – Тамбов: Изд-во ГОУВПО ТГТУ, 2010. – 96 с.

### ***СТАБИЛИЗАТОР УРОВНЯ СЕМЯН ДЛЯ ВИБРАЦИОННОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА***

***Карасев И.В.***

*Научный руководитель: к.т.н. Козлов В.А.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Технологические процессы высева семян различных культур представляют собой отдельные, неразрывно связанные между собой операции. В этом комплексе наиболее ответственной является операция дозирования семян. Равномерность их потока, формируемого при дозировании, определяет качество всего технологического процесса высева. На равномерность потока семян оказывают все элементы сеялки, с которыми соприкасаются семена при своем движении от бункера до бороздки, образованной в почве сошником. Однако наибольшее влияние оказывает ее высевающий аппарат (ВА).

Различия в физико-механических свойствах семян высеваемых культур, агротехнике их возделывания, недостаточная универсальность основных рабочих органов посевных машин обусловило выпуск различных по назначению и конструкции сеялок. Многомарочность посевной техники связана с определенными затратами на их проектирование, производство и эксплуатацию в хозяйствах.

В зерновых и некоторых овощных сеялках используются аппараты непрерывного высева, а в пропашных сеялках однозернового высева – аппараты циклического или пульсирующего действия.

Наиболее распространенными аппаратами непрерывного высева являются катушечные. Эти аппараты одноструйные, т.е. каждый из них подает семена в один рядок. Катушки аппаратов, осуществляющих высев семян с большой нормой, плохо справляются с высевом семян с малой нормой.

В производственных условиях этот аппарат не обеспечивает достаточную равномерность распределения семян в рядке. Кроме того, при этом наблюдается и травмирование семян, особенно металлическими катушками.

К аппаратам непрерывного многоструйного высева относятся сеялки с центральной высевающей системой (ЦВС), осуществляющие общее дозирование семян в пневмопровод и их транспортирование к сошникам воздушным потоком. Подача семян в пневмопровод осуществляется катушками больших размеров. В некоторых системах предусматривается двойное деление пневмозерновых смесей в специальных делительных головках. Существенными недостатками таких ЦВС являются: сложность поддержания постоянной скорости воздушного потока, транспортирующего семя, возможность забивания семяпроводов при снижении его скорости, повреждение семян в процессе их транспортирования и деления на отдельные потоки в распределительных головках. Сложность регулирования равномерности распределения семян в воздушном потоке и делительных головках приводит к увеличению неравномерности высева. При общей простоте технологической схемы функционирования, в конструктивном отношении они значительно сложнее механических ВА, в том числе из-за высокооборотных вентиляторов с приводом от вала отбора мощности трактора. Высевающие системы сеялок с центральным дозированием целесообразно использовать в степных районах с большими размерами полей, засеваемых в сжатые агросроки.

Применяемые в сеялках точного однозернового высева механические и пневматические аппараты, расположенные непосредственно в сошниках, более равномерно распределяют семена вдоль рядка по сравнению с катушечными. Однако в результате низкой всхожести большинства семян пропашных и овощных культур это преимущество сводится к минимуму. Кроме того, эти аппараты, являясь одноструйными, сложнее катушечных, а их стоимость значительно выше.

Несмотря на многообразие высевающих систем, универсальный аппарат, удовлетворяющий всем агротехническим и эксплуатационным требованиям высева семян с различными физико-механическими свойствами и различными нормами, до сих пор не создан.

Приобретение сыпучими материалами, подвергающимися вибрации, новых свойств, в частности, большей их подвижности и сыпучести натолкнуло исследователей на мысль использовать эти свойства в конструкциях высевающих аппаратов зерновых, туковых сеялок и высаживающих аппаратов посадочных машин.

Наиболее перспективным направлением в этом аспекте является разработка технологического процесса многоструйного вибрационного высева семян с-х культур с использованием высевающих аппаратов, рабочие процессы которых основаны на формировании потока семян путем сочетания свободного и вынужденного их истечения за счет низкочастотных колебаний слоя семян высевающими устройствами различного конструктивного исполнения. Эти аппараты более универсальны, по сравнению с существующими, позволяют формировать равномерные потоки семян, отличающихся по физико-механическим свойствам, дешевле в изготовлении.

Одним из перспективных направлений совершенствования вибрационного высевающего аппарата является отделение колеблющегося объема семенного материала от общего его объема в бункере. Семенной материал из бункера, за счет своей сыпучести, должен поступать в колеблющуюся часть – высевающее устройство – в строго дозированном объеме по специальному дозирующему потокопроводу. В днище колеблющегося высевающего устройства должны быть выполнены строго калиброванные высевные отверстия. В изолированном объеме семян при его горизонтальных колебаниях есть возможность создать однородный разрыхленный слой семян и туков, обладающий хорошей «текучестью», что будет гарантировать равномерное его истечение через все высевные отверстия. При этом объем семян и туков, прошедший через высевные отверстия высевающего устройства, будет пополняться равным ему объемом, поступающим из бункера. Этим обеспечивается автоматическое поддержание постоянного уровня высеваемого материала в высевающем устройстве, а, следовательно, равновозможные условия для его прохода через все высевные отверстия.

На качество работы вибрационных аппаратов наряду с частотой и амплитудой колебаний влияет и толщина колеблющегося слоя семян в высевающем устройстве, или уровень семян. Правильно выбранный уровень семян обеспечит равномерное их разрыхление и они, приобретя достаточную сыпучесть, через высевные отверстия высевающего устройства 1, наконечники семяпроводов 26 и семяпроводы будут поступать в бороздки, образованные сошниками и заделываться почвой.

В вибрационных аппаратах уровень регулируется перемещением дозатора, подающего семена из бункера в высеивающее устройство. Предполагается, что уровень семян будет определяться нижним концом дозатора: чем ниже опускается дозатор, тем меньше толщина слоя и наоборот. Однако, при проведении лабораторных испытаний уровень семян в высеивающем устройстве был не стабилен и зависел от количества семян в бункере [1].

Для того, чтобы стабилизировать уровень семян, необходимо уменьшить давление вертикального столба семян в дозаторе. Была предложена конструкция стабилизатора уровня семян в высеивающем устройстве.

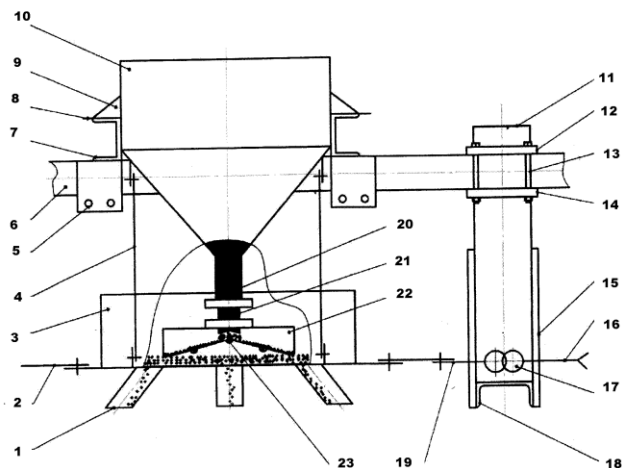


Рисунок 1. Вибрационный высеивающий аппарат со стабилизатором уровня семян: 1 - наконечник семяпровода; 2 - шатун; 3 - высеивающее устройство; 4 - гибкая подвеска; 5 - болтовое соединение; 6 - рама; 7 - кронштейн; 8 - пластина; 9 - косынка; 10 - бункер; 11 - вертикальный кронштейн; 12 - верхняя накладка; 13 - болтовое соединение; 14 - нижняя накладка; 15 - косынка кронштейна; 16 - шатун левого высеивающего устройства; 17 - привод; 18 - горизонтальная полка; 19 - шатун левого высеивающего устройства; 20 - патрубок цилиндрический; 21 - трубка цилиндрическая; 22 - стабилизатор уровня семян; 23 - корпус стабилизатора

Стабилизатор уровня семян 22 высеивающего устройства 3 включает корпус стабилизатора 23, кольцо 24 стабилизатора и крышеобразный скат (рисунок 3.15).

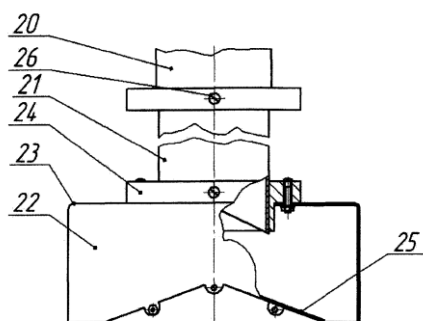


Рисунок 2 - Стабилизатор уровня семян в высеивающем устройстве вибрационного высеивающего аппарата: 20 - патрубок цилиндрический; 21 - трубка цилиндрическая; 22 - стабилизатор; 23 - корпус стабилизатора; 24 - кольцо; 25 - двухскатный лоток; 26 - кольцо патрубка

Цилиндрическая трубка 21 стабилизатора уровня семян 22 может смещаться по вертикали относительно цилиндрического патрубка 20 нижней горловины бункера 2 и в нужном месте фиксироваться стопорным винтом 26.

Корпус стабилизатора 23 выполнен из тонкостенного металлического листа и представляет собой короб прямоугольной формы с боковыми 27, торцевыми 28 и верхней 23 стенками. В каждой из боковых стенок 27, в нижней их части, выполнены ушки 30 с отверстиями.

В процессе работы вибрационного высевающего аппарата семенной материал из высевающего устройства через его высевные отверстия, наконечники семяпроводов 1 и далее через семяпроводы будет поступать к сошникам, формирующим бороздки, и заделываться почвой. При этом верхний слой семян в высевающем устройстве 3 будет опускаться и семена будут восполняться, смещаясь по плоскостям двухскатного лотка 25. Причем поступление семян через стабилизатор уровня семян 22 будет определяться их расходом через высевные отверстия высевающего устройства, т.е. будет наблюдаться процесс саморегулирования, обеспечивающий постоянство верхнего их уровня в высевающем устройстве 3 [2].

Стабилизатор уровня семян 22 практически полностью устраняет давление вертикального столба семян, особенно при высеве крупных и тяжелых, расположенных в бункере 2 на семена, выходящие через щели стабилизатора 22 в высегающее устройство, что позволяет сохранять постоянным заданный их уровень в колеблющемся высегающем устройстве.

Предложенный вибрационный высегающий аппарат сеялки за счет конструктивного изменения позволяет обеспечить качественный высев семян сельскохозяйственных культур, значительно отличающихся по физико-механическим признакам и нормам высева

#### Список литературы:

1. Патент № 2437266 Российская Федерация. Высегающий аппарат сеялки / Вишняков А.С., Козлов В.А., Вишняков А.А., Астафьев И.К., Клак А.И., Богульский И.О.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет»
2. Патент № 2530517 Российская Федерация. Вибрационный высегающий аппарат сеялки / Романов В.С., Вишняков А.С., Вишняков А.А., Астафьев И.К., Клак А.И.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет»

### **АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ ДЛЯ СУХОЙ ОЧИСТКИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ ОТ ПОЧВЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ**

*Коломейцев Н.С.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Семенов А.В.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Интенсивная технология производства продуктов животноводства предусматривает создание стабильной кормовой базы, обеспечивающей приготовление сбалансированных по питательным веществам кормов.

С целью повышения эффективности использования питательных веществ грубых, сочных и концентрированных кормов, являющихся основой рациона при кормлении сельскохозяйственных животных, их смешивают с корнеклубнеплодами.

В сибирском регионе для введения в рацион животных наибольшее распространение получил картофель. Картофель богат белками, витаминами, аминокислотами и другими азотистыми веществами [1]

Картофель скармливают крупнорогатому скоту в сыром измельченном виде, свиньям – как в сыром так и вареном.

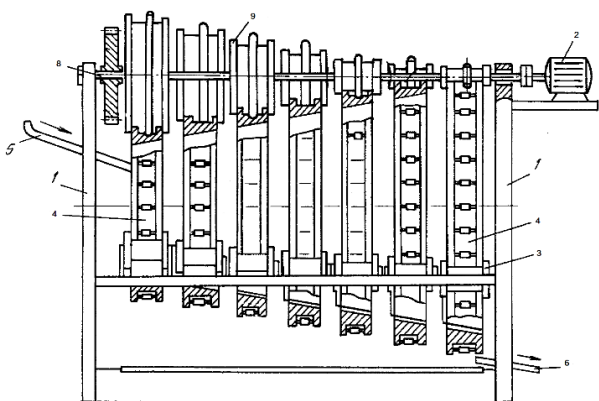


Рис. 1. Патент №1273016 Ротационный сепаратор.

1-рама; 2-лопастные диски; 3-вал.

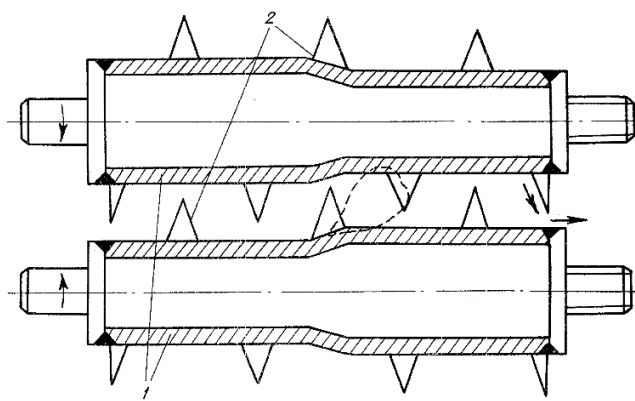


Рис. 2. Патент №1271419 Устройство для очистки корнеклубнеплодов от примесей.

1-ступица; 2-спицы; 3-ограждение; 4-отражатель корнеклубнеплодов.

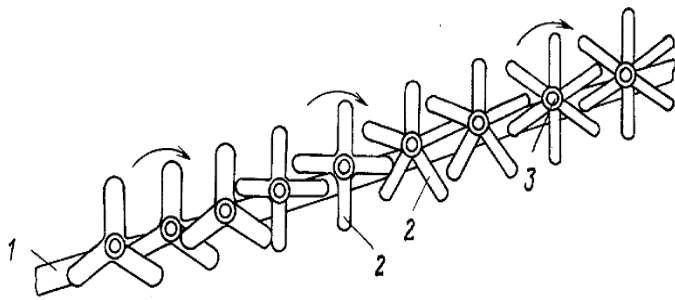


Рис. 3 Патент №1274642 Шнековый очиститель корнеклубнеплодов от примесей.  
1-трубчатый вал; 2-винтовые спирали.

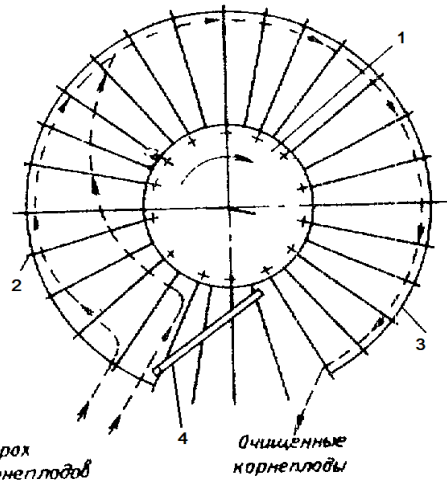


Рис. 4 Патент №1276286 Устройство для сухой очистки корнеклубнеплодов.  
1-рама; 2-привод; 3-опорные ролики; 4-кольцевые секции; 5-загрузочный лоток; 6-выгрузной лоток; 7-поддон; 8-ведущий вал; 9-звездочки.

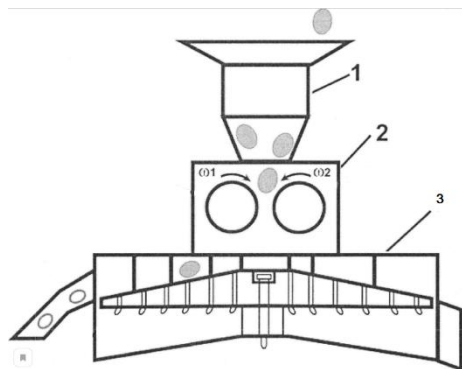


Рис.5 Патент №161769 Устройство для сухой очистки корнеклубнеплодов.  
1-бункер; 2-камера предварительной очистки; 3-камера окончательной очистки

Перед вскармливанием картофеля необходимо очистить от минеральных примесей и почвенных загрязнителей. Первичная очистка картофеля от камней и комков почвы осуществляется при уборке. Однако современные картофелеуборочные комбайны не в состоянии отделить от картофеля прилипшую к нему почву. В типовых кормоприготовительных цехах предусматривается мойка водой в мойках-измельчителях типа ИКМ-5 и ИКМ-5М. На мойку 1 тонны корнеплодов затрачивается около 400 литров воды, а в зимнее время помещение, в котором осуществляется мойка необходимо отапливать, что влечет за собой дополнительные затраты энергии. Поэтому в технологиях подготовки кормов к скармливанию используют устройства для сухой очистки корнеклубнеплодов.

Для сухой очистки корнеклубнеплодов нами выявлены технические решения [2,3,4,5,6] представленные на рисунке:

Проводя анализ предлагаемых технических устройств можно сделать вывод, что все они имеют сложную конструкцию не одно из них не выпускается в промышленных масштабах. Поэтому заслуживает внимания разработка устройства более простой конструкции, вместе с тем позволяющего производить очистку, соответствующую зоотехническим требованиям.

#### Список литературы

1. Момот В.В. Механизация процессов хранения и переработки плодов и овощей / В.В. Момот[изд.] – Справочник – М :Агропромиздат, 1988.-271с.

2. Патент № 161769RU МПК А01D 33/08, Устройство для сухой очистки корнеклубнеплодов / Шпирук Ю.Д., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» - №2015139018/13 заявл. 11.09.2015 опубл. 10.02.2016.
3. Патент №1273016SUA01D 33/08, Ротационный сепаратор / Чипурко Н.И., Размыслович И.Р., Нестерков П.Ф., Ростовцева В.И.; заявитель и патентообладатель «Белорусский институт механизации сельского хозяйства» и «Всесоюзный научно-исследовательский и технологический институт монтажа, эксплуатации и ремонта машин и оборудования животноводческих ферм» - №3908893/30-15 заявл. 11.06.85 опубл. 30.11.86.
4. Патент №1271419SUA01D 33/08, Устройство для очистки корнеклубнеплодов от примесей / Ратушняк В.И., Прилуцкий А.Н., Олещенко Р.К., Духович И.Р.; заявитель и патентообладатель Опытное конструкторско-технологическое бюро с экспериментальным производством Украинского научно-исследовательского института механизации и электрификации сельского хозяйства - №3932169/30-15 заявл. 23.07.85 опубл. 23.11.86.
5. Патент №1276286SUA01D 33/08, Устройство для сухой очистки корнеклубнеплодов / Щерба А.С., Захаревич С.П., Капитонов В.С., Щерба С.С., Кушнер А.А.; заявитель и патентообладатель Проектно-технологический институт «Сельхозтехпроект» - №3903599/30-15 заявл. 28.05.85 опубл. 15.12.86.
6. Патент №1274642SUA01D 33/08, Шнековый очиститель корнеклубнеплодов от примесей / Гевко Б.М., Данильченко М.Г., Рогатынский Р.М., Дубик О.И., Коваленко В.Б., Пилипец М.И., Гевко Р.Б.; заявитель и патентообладатель - №3844708/30-15 заявл. 12.12.84 опубл. 07.12.86.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗОК В ИГОЛЬЧАТОМ ПОДШИПНИКЕ КАРДАННОЙ ПЕРЕДАЧИ**

**Кулешов В.**

*Научный руководитель: д.т.н., профессор Меновицков В.А.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Подшипник шарнира карданной передачи при вращении ведущего вала с постоянной угловой скоростью испытывает переменные нагрузки, которые обусловлены неравномерностью вращения ведомого вала. Его кинематические характеристики определяются выражениями [1]:

$$\omega_2 = \frac{(1 + tg^2 \varphi) \cos \gamma}{(\cos^2 \gamma + tg^2 \varphi)} \omega_1. \quad (1)$$

$$\varepsilon_2 = \frac{\sin^2 \gamma \cos \gamma \sin 2\varphi}{(1 - \sin^2 \gamma \cos^2 \varphi)^2}, \quad (2)$$

где  $\varphi$  - угол поворота ведущего вала,  $\gamma$  - угол между валами,  $\omega$  - угловая скорость ведущего вала,  $\omega_2$ ,  $\varepsilon_2$  - угловая скорость и ускорение ведомого вала. Нами предложена формула для определения вращающего момента на ведомом валу  $M_{k2}$  одинарной передачи, на основе [1], с учетом динамической составляющей

$$M_{k2} = M_{k1} \frac{\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi \cos^2 \gamma}{\cos \gamma} + J_2 \varepsilon_2, \quad (3)$$

где  $M_{k1}$  - вращающий момент на ведущем валу,  $J_2$  - момент инерции ведомого вала.

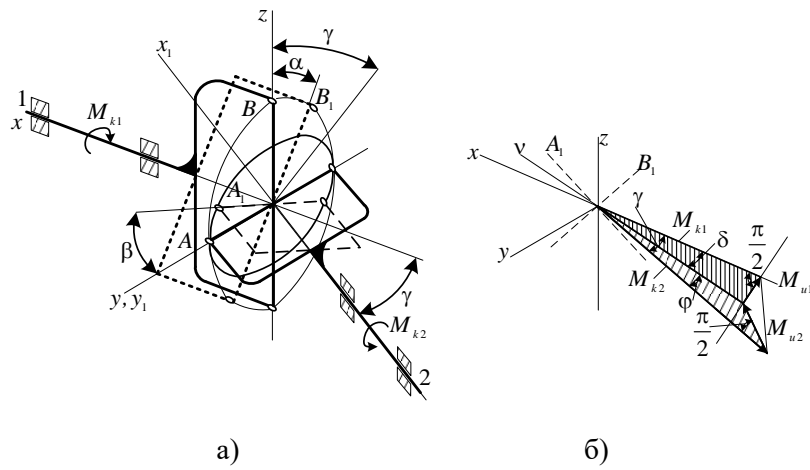


Рис. 1. Схема карданной передачи с крестовиной

Валы карданной передачи испытывают крутящие и изгибающие нагрузки со стороны вилок шарнира (рис. 1) [2]

Величины изгибающих моментов  $M_{k1}$  и  $M_{k2}$  зависят от угла наклона валов  $\gamma$  и угла поворота ведущего вала  $\varphi$  [2]:

на вилке ведущего вала

$$M_{u1} = M_{k1} \sin \varphi \operatorname{tg} \gamma, \quad (4)$$

на вилке ведомого вала

$$M_{u2} = M_{k1} \cos \varphi \sin \gamma \sqrt{1 + \sin^2 \varphi \operatorname{tg}^2 \gamma}. \quad (5)$$

Величины усилий, действующих на шипы вилки крестовины, следуя рис. 2 будут равны.



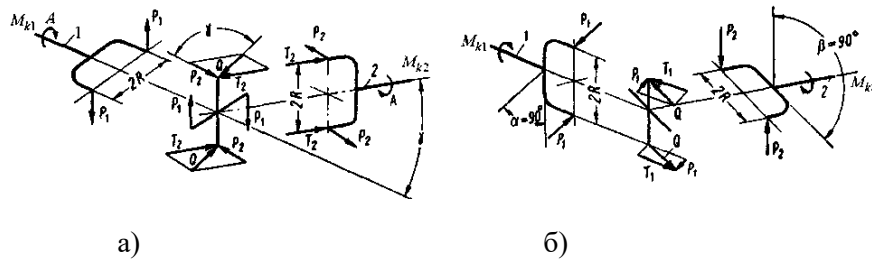


Рис. 2. Схема для определения усилий в кардане с крестовиной одинарной передачи: а - начальное положение вилок  $\varphi = 0$ , б - положение вилок при  $\varphi = 90^\circ$

Окружное усилие на ведущей  $P_1$  и ведомой  $P_2$  вилках [2, 3]:

$$P_1 = \frac{M_{k1}}{2R}, \quad P_2 = \frac{M_{k2}}{2R}. \quad (6)$$

силы, действующие в плоскости крестовины ведущего  $T_1$  и ведомого  $T_2$  валов:

$$T_1 = \frac{M_{u1}}{2R}, \quad T_2 = \frac{M_{u2}}{2R} \quad (7)$$

Так как силы  $P_1$  и  $T_1$ ,  $P_2$  и  $T_2$  взаимно перпендикулярны (рис. 2), то величина равнодействующей силы определяется их сложением:

на вилке ведущего вала

$$Q_1 = \sqrt{P_1^2 + T_1^2} \quad (8)$$

на вилке ведомого вала

$$Q_2 = \sqrt{P_2^2 + T_2^2} \quad (9)$$

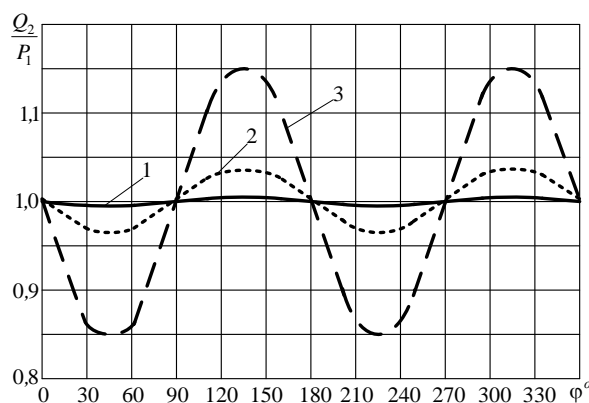


Рис. 3. Влияние величины  $\omega_1$  на силу  $Q_2$  при  $\gamma = 5^\circ$ ,  $M_{k1} = 200 \text{ Нм}$ ,  $R = 0,0345 \text{ м}$ : 1 -  $20 \text{ с}^{-1}$ , 2 -  $100 \text{ с}^{-1}$ , 3 -  $200 \text{ с}^{-1}$ .

Влияние динамической составляющей момента  $M_{k2}$  сказывается с увеличением угловой скорости ведущего вала. Максимальное значение сила  $Q_2$  имеет при углах поворота равных  $\pi/4$ ,  $5\pi/4$  а минимальное -  $3\pi/4$ ,  $7\pi/4$ .

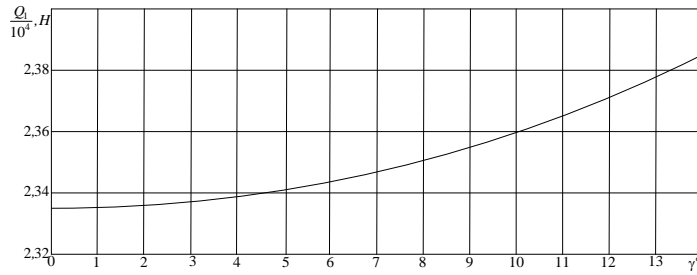


Рис. 4. Зависимость сил  $Q_1$  и  $Q_2$  от угла наклона валов  $\gamma$  (при  $\varphi = \pi/2$ ,  $\varphi = 3\pi/2$ )

Рис. 4 свидетельствует о том, что увеличение угла наклона между валами приводит к увеличению амплитуды изменения сил, действующих на вилки валов и подшипники крестовины передачи.

Максимальное значение силы имеют при угле  $\varphi = \pi/2$ ,  $\varphi = 3\pi/2$ , а минимальное при  $\varphi = 0$ ,  $\varphi = \pi$ ,  $\varphi = 2\pi$ .

Угол наклона равнодействующих сил  $Q_1$  и  $Q_2$  к осям валов: на ведущем валу

$$\operatorname{tg}\psi_1 = \frac{P_1}{T_1} = \frac{M_{k1}}{2R} \frac{2R}{M_{u1}} = \frac{M_{k1}}{M_{u1}} = \frac{1}{\sin\varphi \operatorname{tg}\gamma}, \quad (10)$$

на ведомом валу

$$\operatorname{tg}\psi_2 = \frac{P_2}{T_2} = \frac{M_{k2}}{2R} \frac{2R}{M_{u2}} = \frac{M_{k2}}{M_{u2}} = \frac{1}{\cos\varphi \sin\gamma \sqrt{1 + \sin^2\varphi \operatorname{tg}^2\gamma}} \quad (11)$$

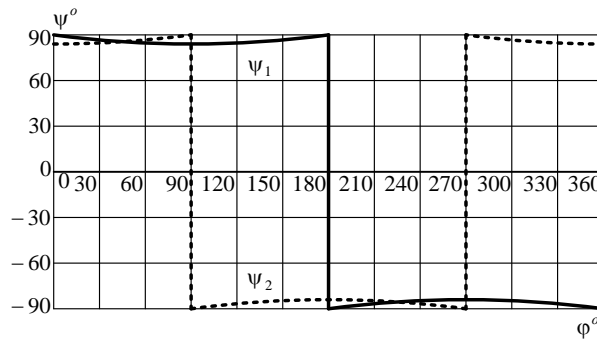


Рис. 5. Изменение углов наклона сил  $Q_1$  и  $Q_2$  к осям валов

Согласно рис. 5 угол  $\psi$  изменяется от  $\pi/2$  до  $(\pi/2 - \gamma)$ , а угол  $\psi_2$  от  $-\pi/2$  до  $(-\pi/2 + \gamma)$ , что вызывает качательное движение игл подшипника. За один оборот ведущего вала игла совершает следующие перемещения: от "нулевого" положения поворот на угол  $\gamma$  в одну сторону, затем перемещение через "нулевое" положение на этот же угол в другую.

На рис. 6 приведены зависимости сил, действующих на вилки валов и подшипники крестовины шарнира карданного вала автомобиля ГАЗ-5310, имеющего характеристики:  $M_{k1} = 1610$  Нм,  $\omega_1 = 21,4 \text{ с}^{-1}$ ,  $\gamma = 5^\circ$ ,  $R = 0,0345 \text{ м}$ ,

$$J_2 = 0,1 \text{ кг}\cdot\text{м}^2.$$

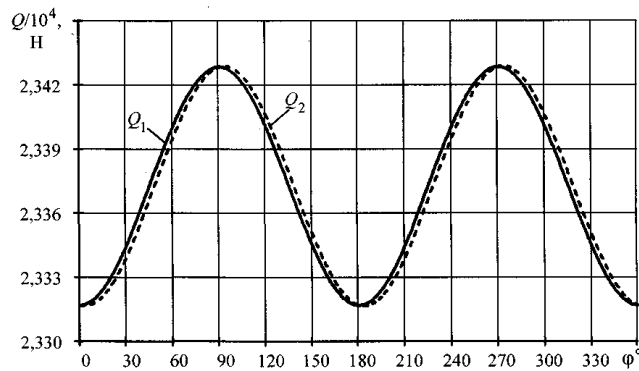


Рис. 6. Зависимости сил, действующих на крестовину карданного вала

Таким образом, тела качения игольчатого подшипника испытывают переменные нагрузки, амплитуды которых зависят от кинематических и силовых характеристик вращения ведущего вала и угла наклона  $\gamma$  валов. Зависимости сил  $Q_1$  и  $Q_2$ , определенные по формулам (8) и (9), свидетельствуют о цикличности нагружения с частотой 2 цикла за один оборот ведущего вала. Учет динамической составляющей вращения ведущего вала приводит к увеличению амплитуды силы  $Q_2$ .

#### Список литературы:

1. Теория механизмов. /Под ред. В. А. Гавриленко. М.: Высш. шк., 1973. 511 с.
2. Малаховский, Э. Я. Карданные передачи/Э. Я. Малаховский, А. А. Лапин, Н. К. Веденеев. М.: Машгиз, 1962. 156 с.
3. Кожевников, С. Н. Карданные передачи/С. Н. Кожевников, П. Д. Перфильев. Киев: Техника, 1978. 264 с.

#### ОБЗОР ПЕЛЛЕТНЫХ КОТЛОВ

Раскатов А.Д., Доржеева Е.В.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Доржеев А.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Всеобщий дефицит энергоресурсов постепенно доходит и до России, он обусловлен не только холодной зимой с резкими сезонными колебаниями температур, достигающими 50...70 °С, но и большими расстояниями от мест потребления до мест добычи энергоносителей. Современные системы жизнеобеспечения промышленного производства, жилья, строительства, сельского хозяйства и других отраслей народного хозяйства, базируются в основном на технологиях времен всеобщей индустриализации страны.

Большое внимание ученых привлечено к поиску и освоению нетрадиционных источников энергии, которые отличаются от ископаемых органических ресурсов своими большими запасами, т.е. они практически неисчерпаемы или периодически возобновляются. Мотивация применения новых технологий в преобразовании энергии нетрадиционных источников, обусловлена двумя факторами: энергетическим кризисом и повышением требований к охране окружающей среды. К тому же мировое сообщество стало осознавать, что запасы ископаемых энергоносителей далеко не безграничны [1-4].

С учетом доступности, возобновляемость, относительной стоимости и других показателей, пеллетное топливо может быть рассмотрено как альтернативное. Такое производство целесообразно организовать вблизи деревоперерабатывающего производства.

Многие исследователи считают, что производство и использование пеллетного топлива носит только масштабный характер и не подходит для загородных домов. Пеллетное топливо оставляет желать лучшего в отношении калорийности (таблица 1), однако, при доступности и сопоставимой цене, этим можно пренебречь [1-3].

Таблица 1– Усредненная теплотворная способность некоторых видов топлива

Вид топлива	Теплота сгорания, МДж/кг	% серы	% золы	Углекислый газ, кГДж
Каменный уголь	15,0–25,0	1,0–3,0	10,0–35,0	60,0
Дизельное топливо	42,5	0,2	1,0	78,0
Мазут	42,0	1,2	1,5	78,0
Щепа древесная	10,0	0,0	2	0,0
Гранулы (пеллеты, брикеты) древесные	17,5	0,1	1	0,0
Гранулы торфяные (пеллеты, брикеты)	10,0	0,0	20	70,0
Гранулы из соломы (пеллеты, брикеты)	14,5	0,2	4	0,0
Природный газ, МДЖ/м <sup>3</sup>	35,0–38,0	0,0	0	57,0

Пеллеты должны иметь сертификат качества, в котором указывается их состав. Он должен отвечать действующим стандартам. Лучше, если такие гранулы будут соответствовать европейским стандартам типа EnPlus; теплотворность – не менее 4200 ккал/кг (17,58 МДж/кг); зольность – не более 0,5–1%; влажность – не более 8–14%). Высококачественные гранулы при визуальном осмотре не должны иметь трещин, их невозможно легко сломать руками, поверхность обязательно должна быть очень гладкой, хорошо блестеть. Расцветка гранул может быть любой, она не оказывает никакого влияния на характеристики гранул и их качество. При получении древесных пеллет, используются практически любые отходы деревоперерабатывающего производства, образующиеся: опилки; стружки; обрезки; щепа, кора, сучки и т.д. При использовании отходов, на которых имеется древесная кора, в производстве гранул пеллеты называются «серые». Они отличаются характерным серым цветом, фасуются в большие объемами тары и используются в котельных установках большой мощности, при этом стоимость топлива становится намного важнее его зольности.

В последнее время рынок энергоустановок российского и зарубежного производства насыщается многотопливными и пеллетными котлами. Пеллетный котел – относительно недавняя новинка на российском рынке, тем не менее, все больше набирающая популярность среди владельцев частных домов. Такие установки считаются более экономичными, экологичными, чем другие типы твердотопливных котлов, отличаются видом топлива и полной автоматизацией, простотой в обслуживании. Кроме того, такие устройства гораздо надежнее, при правильной и бережной эксплуатации, производители устанавливают срок службы до 20 лет, при этом гарантийный срок у разных производителей составляет 1-3 года. Предлагаемые установки по сжиганию пеллет отличаются по мощности, автоматизации процессов, коэффициенту полезного действия и по цене.

В работе рассмотрен рейтинг семи лучших пеллетных котлов, преимущества и недостатки с учетом отзывов профессионалов, цен и другой актуальной информации. Для общего представления о преимуществах и недостатках необходимо понимать общий принцип функционирования установок для сжигания пеллетных гранул. В конструкцию установки входят три основных элемента: котел с горелкой, транспортер для подачи пеллет; топливный бункер. Также предлагается, в виде опционных вариантов, элементы полуавтоматического и автоматического регулирования работы. Функционирование пеллетного котла обеспечивается следующим образом: пеллеты загружаются в топливный бункер; шнековый транспортер осуществляет подачу пеллет в зону горения; в процессе сжигания пеллет происходит разогрев теплоносителя (воды или антифриза), который переедет тепло в систему объекта теплоснабжения.

Принцип сжигания, в основном, происходит «сверху-вниз». Такой процесс горения происходит медленнее, чем когда топливо горит «снизу-вверх», так что циркулирующие потоки топочных газов увлекают в процесс горения верхние слои пеллет. Процесс горения, главным образом – скорость сжигания пеллет можно контролировать путем перемещения зону огня вниз. Таким образом, сажа и зола образуются в минимальных количествах при увеличении КПД до 96%. Большинство ниже рассмотренных пеллетных котлов способны работать на одной закладке более суток, что довольно удобно для использования в бытовых условиях.

Из представленных на рынке энергоустановок выделяются следующие модели пеллетных котлов [5], мощностью от 25 (30) кВт и номинальной площадью обогрева 250-330 м<sup>2</sup>:

- ZOTA Pellet 25S;
- Sunsystem V2 25KW/PLB25-P;
- Kostrzewa Pellets Fuzzy Logic 2 25 кВт;
- Kiturami KRP 20A;
- ACV ECO Comfort 25;
- Куппер ОК 20 с пеллетной горелкой;
- Пеллетрон 40 КТ.

Для сравнения приведена таблица технических характеристик рассматриваемых пеллетных установок.

Таблица 2 – Технические характеристики установок для сжигания древесных пеллет

Модель пеллетного котла	Номинальная мощность, кВт	КПД, %	Номинальная площадь обогрева, м <sup>2</sup>	Масса, кг	Вместимость бункера, кг	Средняя стоимость, тыс. руб.
ZOTA Pellet 25S (Россия)	25	90	250	395	до 200	от 184
Sunsystem V2 25KW/PLB25-P (Болгария)	26	96	250	488	-	326
Kostrzewa Pellets Fuzzy Logic 2 25 кВт (Польша)	25	92	250	430	до 220	от 245
Kiturami KRP 20A (Южная Корея)	24	92	330	210	до 160	259
<a href="#">ACV ECO Comfort 25</a> (Бельгия)	25	88	250	428	240	от 217
<a href="#">Куппер ОК 30 с пеллетной горелкой</a> (Россия)	30	95	250	193	200	от 100
<a href="#">Пеллетрон 25</a> (Россия)	25	92	до 250	162	80	от 63

Лидером среди указанных моделей с учетом комплексной оценки и отзывов [5-7] является популярная установка ZOTA Pellet 25S. Котел российской компании ZOTA (г. Красноярск). Данная

модель – оптимальный вариант для суровых зимних условий, превосходит более импортные дорогие установки в линейке 25 кВт. Котел можно долго оставлять в работе на полную мощность, при этом загружая не самыми качественными пеллетами. В случае ошибки (при перебоях в работе электросети) прибор отключается самостоятельно.

Тенденции развития рынка отопительных котлов диктуют изменения в ассортименте и изменение качественных характеристик существующих изделий. В последние годы это стало отличительной чертой практически всего диапазона, производимой заводом продукции. На смену старым моделям приходят новые – более эффективные, более экономичные и удобные. Повышается не только производительность, но и безопасность, улучшается внешний вид, эргономичность. Очень большое внимание специалисты завода уделяют повышению сервисных возможностей и удобству в эксплуатации и обслуживании каждого образца производимой продукции.

В настоящее время под торговой маркой «ZOTA» производится пять линеек электрических котлов мощностного диапазона от 3 до 400 киловатт. Пять линеек твердотопливных и комбинированных котлов мощностью до 60 кВт, автоматические твердотопливные котлы – пеллетные и угольные. Разнообразный ассортимент отопительных агрегатов на различных видах топлива зарекомендовал себя в эксплуатации в самых суровых условиях.

При средней стоимости и достаточно хороших технических характеристиках агрегатов компании «ZOTA», актуальным остается вопрос снижения себестоимости производства пеллетных котлов мощностью 20–30 кВт.

#### **Список литературы:**

1. Асеева Р.М., Серков Б.Б., Сивенков А.Б., Дегтярев Р.В., Круглов Е.Ю., Тарасов Н.И. Тепловыделение древесины различного эксплуатационного возраста // Вестн. Моск. гос. ун-та леса. Лесной вестник. 2010. – № 5. – С. 139–143.
2. Ахтямов Ф.Г. Универсальный котел «ЭкоТермУниверсал» на альтернативных видах топлива // [Энергетик](#). – 2010. – № 12. – С. 23–25.
3. Батенин В.М., Бессмертных А.В., Зайченко В.М., Косов В.Ф., Синельщиков В.А. Термические методы переработки древесины и торфа в энергетических целях // Теплоэнергетика. 2010. № 11. – С. 36–42.
4. Доржеев, А.А. Технология приготовления и использования биотопливной композиции на сельскохозяйственных тракторах / автореф. дис. ... канд. техн. наук / А.А. Доржеев. – Красноярск, 2011. – 20 с.
5. <https://nadoremont.com/7-luchshih-pelletnyh-kotlov-otopleniya/> (дата обращения 01.03.2019).
6. <https://kotel.guru/kotly/tverdotoplivnye/otzyvy-vladelcev-dostoinstva-i-nedostatki-pelletnyh-kotlov.html>(дата обращения 01.03.2019).
7. <http://markakachestva.ru/rating-of/2495-luchshie-pelletnye-kotly.html/>(дата обращения 01.03.2019).
8. <http://nagdak.ru/otoplenie/385-kak-vybrat-pelletnyj-kotjol>(дата обращения 01.03.2019).

### ***ВЛИЯНИЕ НАРУШЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ ИГОЛЬЧАТОГО ПОДШИПНИКА НА УРОВЕНЬ НАГРУЖЕННОСТИ ТЕЛ КАЧЕНИЯ***

***Савченко Н.***

*Научный руководитель: д.т.н., профессор Меновицков В.А.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Среди относительно небольшого числа массовых узлов, применяемых в различных машинах и механизмах, одно из первых мест занимают карданные передачи. Они используются в автомобилях, тракторах, локомотивах, сельскохозяйственных машинах и многих других изделиях, в которых осуществляется передача вращения от ведущего вала к ведомому, находящемуся в несоосном с ним положении.

В шарнирах карданных передач применяются специальные игольчатые роликоподшипники, «карданные подшипники», которые работают в режиме колебательного движения под воздействием больших радиальных нагрузок, в условиях вибрации [2].

Малый угол перемещения игольчатых роликов, недостаточность смазки, проникновение пыли в подшипник, иногда пониженная твердость цилиндрической поверхности цапфы, вибрация от разбалансированного карданного вала создают условия для износа поверхности цапф по типу «ложного бринеллирования». В результате абразивного износа рабочих поверхностей цапфы

увеличивается радиальный зазор в паре «подшипник-цапфа», что способствует перекосу игольчатых роликов в подшипнике и усилению динамики в шарнирах, действуя разрушительно на уплотняющие устройства, и преждевременному отказу подшипника.

Расчет на контактную прочность роликового игольчатого подшипника проводится в предположении, что тела качения расположены параллельно внутреннему и наружному кольцам. Однако в таких условиях подшипник работает незначительное время в процессе приработки, т. е. до достижения равновесной шероховатости всех сопряженных поверхностей [3]. После приработки появляются зазоры между телами качения, внешним и внутренним кольцами.

Игольчатые подшипники, установленные в шарнирах карданной передачи, испытывают сложные нагрузки, являющиеся переменными как по направлению, так и по величине в зависимости от угла поворота ведущего вала [4].

Анализ исследований изношенных игольчатых подшипников указывает, что одной из основных причин выхода их из строя является образование вмятин на шипах крестовин [5]. Такие вмятины расположены под углом 2-6° к оси шипа, что свидетельствует о перекосе игл в процессе работы.

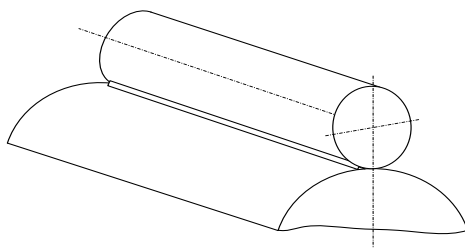


Рис. 1 Площадка контакта при контакте по образующей

При контактирование двух цилиндров по образующей, с начальным касанием по линии, площадка контакта будет иметь вид прямоугольника рис. 1. Ширина площадки  $2b$  зависит от величины приложенной нагрузки, геометрических параметров тел и их физических свойств [1]

$$b = 1,128 \sqrt{\beta_0 q \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}$$

где  $\beta_0 = 2 \frac{1 - \nu^2}{E}$  характеристика упругости для цилиндров, выполненных из одного

материала,  $\nu$  - коэффициент Пуассона,  $E$  - модуль упругости,  $q$  - нагрузка на единицу длины контакта,  $R_1, R_2$  - радиусы цилиндров.

Наибольшее давление испытывают точки находящиеся в центре площадки

$$p_0 = 0,564 \sqrt{\frac{q}{\beta_0} \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}}$$

Отклонение цилиндров от параллельности приводит к изменению формы площадки контакта, она приобретает вид эллипса рис. 2.

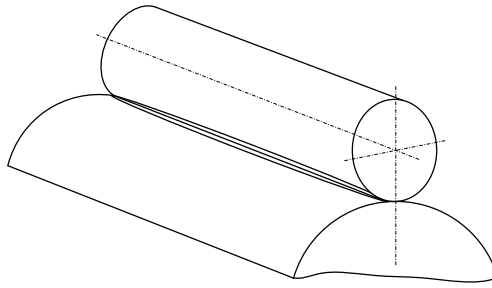


Рис. 2 Площадка контакта при контакте по эллипсу

Полуоси эллиптической площадки определим по формулам:

$$a = m\sqrt{\frac{3\beta_0 P}{2\chi}}, \quad b = n\sqrt{\frac{3\beta_0 P}{2\chi}}$$

где  $m$  и  $n$ - коэффициенты, зависящие от угла отклонения цилиндров  $\psi$

$$m = 14,073 \exp(-0,0675\theta),$$

$$n = 0,2605 + 0,0078\theta,$$

где  $\theta$  – в градусах,

$$\cos\theta = \frac{\sqrt{(k_{11} - k_{12})^2 + (k_{22} - k_{21})^2 + 2(k_{11} - k_{12})(k_{21} - k_{22})\cos(2\psi)}}{k_{11} + k_{12} + k_{21} + k_{22}}$$

$k_{ij}$  - главные кривизны цилиндров,  $P$  - нагрузка на цилиндры,  $\chi$  - сумма главных кривизн цилиндров.

Формула для наибольшего давления имеет вид [5]

$$p_0 = \frac{3}{2} \frac{P}{\pi ab}$$

Замена прямоугольной площадки контакта на эллиптическую одинаковой длины, при условии неизменности максимального давления в средней линии, приводит к увеличению площади контакта.

Определим контактные напряжения в игольчатом подшипнике 804704 шарнира карданного вала автомобиля ГАЗ 5310. Игла и цапфа - стальные цилиндры радиусы которых  $R_1 = 0,00175$  м,  $R_2 = 0,011$  м,  $E = 2 \cdot 10^{11}$  Па,  $\nu = 0,3$ , внешняя нагрузка  $P = 2928$  Н при одинаковой длине площадки контакта  $2a = 0,01$  мм давления в средней линии  $p_0 = 3,02 \cdot 10^9$  Па, площадь увеличивается на 18 %.

Далее было смоделировано влияние перекоса иглы на величину максимального давления. Перекос цилиндров от 0 до 6° приводит к увеличению давления в средней линии рис. 3.

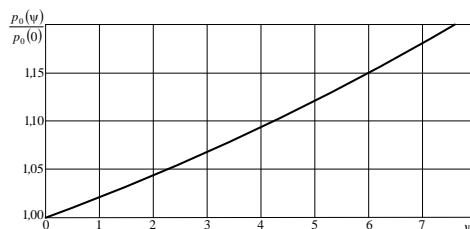


Рис. 3. Изменение максимального давления в центре площадки контакта двух цилиндров в зависимости от угла между образующими ( $p_0(0)$  - давление при  $\psi = 0^\circ$ )



Как видно при отклонении игл на угол от 0 до 6° происходит уменьшение максимального давления, что связано с уменьшением площадки контакта. При отклонении иглы на угол 6° максимальное давление в 1,15 раза больше чем при контакте цилиндров по образующей.

Точки, испытывающие максимальное давление расположены в середине площадки контакта, поэтому опасной является именно эта зона [4].

Напряженное состояние в точках площадки контакта является объемным, поэтому компоненты  $\sigma_{12} = \sigma_{23} = \sigma_{31} = 0$ . Остальные компоненты определим по формулам [1]

$$\sigma_{11} = p_0 \frac{k_0}{1 - k_0^2} \left[ (1 - 2\nu) - \left( 1 - \frac{2\nu}{k_0^2} \right) k_0 \right], \quad \sigma_{22} = p_0 \frac{k_0}{1 - k_0^2} \left[ -(1 - 2\nu) - 2\nu k_0 + \frac{1}{k_0} \right],$$

$$\sigma_{33} = -p_0$$

где  $k_0 = \frac{b}{a}$ ,  $k = \sqrt{1 - k_0^2}$ .

Интенсивность напряжений

$$\sigma_i = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_{11} - \sigma_{22})^2 + (\sigma_{22} - \sigma_{33})^2 + (\sigma_{33} - \sigma_{11})^2 + 6(\sigma_{12}^2 + \sigma_{23}^2 + \sigma_{31}^2)}.$$

Вычислим интенсивность напряжений в центре эллиптической площадки контакта. В этом случае координаты  $x = y = 0$ .

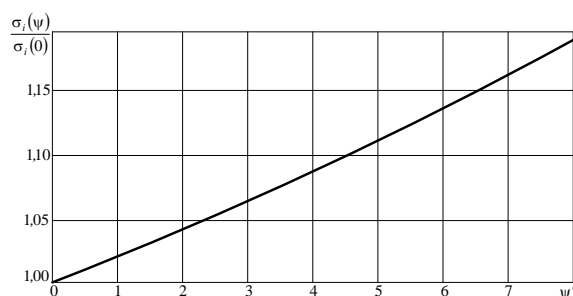


Рис. 4. Изменение интенсивности напряжений в центре площадки контакта двух цилиндров в зависимости от угла между образующими ( $\sigma_i(0)$  - интенсивность напряжений при  $\psi = 0^\circ$ )

Согласно рис. 4 увеличение угла перекоса иглы и цапфы подшипника приводит к росту интенсивности напряжений, при угле 6° на 14 %. Отклонение иглы от параллельности приводит к увеличению уровня интенсивности контактных напряжений, нежели в ранее принятых методиках расчета.

#### Список литературы:

1. Демидов, С. П. Теория упругости/С. П. Демидов. М.: Высш. шк., 1979. 432 с.
2. Дьяков, И. Я. Перспективные направления повышения ресурса работы (долговечности) карданных шарниров/И. Я. Дьяков, У. Б. Утемисов. //Вестник машиностроения, 1970. № 12. С. 19-21.
3. Крагельский, И. В. Основы расчетов на трение и износ/И. В. Крагельский, М. Н. Добычин, В. С. Комбалов. М: Машиностроение, 1977. 526 с.
4. Малаховский, Я. Э. Карданные передачи/Я. Э. Малаховский, Н. К. Веденеев. М.: Машгиз, 1962. 156 с.
5. Силкин, А. С. Исследование износа шипов крестовин кардана, работающих в игольчатых подшипниках/А. С. Силкин, В. А. Какуевичкий // Вестник машиностроения, 1961. № 8. С.

## ОБОСНОВАНИЕ УДЕЛЬНОЙ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ МАССЫ ТРАКТОР ARSM-2375

Седаков Д.А.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Селиванов Н.И.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Новое поколение колесных тракторов общего назначения одной модели и разных типоразмеров характеризуется единой элементной базой с переменными массоэнергетическими параметрами, расширяющими тягово-скоростные диапазоны их использования [1].

Удельная и эксплуатационная масса трактора являются главными параметрами-адаптерами этих машин. Диапазоны их применения определяют производительность, топливные, и энергетические затраты [2]

Цель работы: определение удельной и эксплуатационной массы трактора RSM-2375 для разных технологий почвообработки.

Последовательность выполнения работы включала следующие этапы

1. Определение оптимальных значения удельной массы трактора  $m_{yoi}^*$  (кг/кВт) для каждой группы операций почвообработки при установленных значениях номинальной скорости  $V_H$ , тягового режима  $\varphi_{KPH}$ , и тягового КПД  $\eta_{TH}$

$$\begin{cases} m_{yoi}^* = \eta_{THi} \cdot 10^3 / g \cdot \varphi_{KPHi} \cdot V_{Hi}; \\ m_{yoi}^* = \eta_{TH2} \cdot 10^3 / g \cdot \varphi_{KPH2} \cdot V_{H2}; \\ m_{yoi}^* = \eta_{TH3} \cdot 10^3 / g \cdot \varphi_{KPH3} \cdot V_{H3}. \end{cases} \quad (1)$$

2. Определение оптимальных значений эксплуатационной массы  $m_{\mathcal{E}}^*$  (кг) и номинального тягового усилия  $P_{KPH}$ , кВт трактора с реализуемой мощностью двигателя  $\xi_N Ne_e$  для операций почвообработки разных групп

$$\begin{cases} m_{\mathcal{E}}^* = \xi_{Ni}^* \cdot N_{e\mathcal{E}} \cdot m_{yoi}^*; \\ P_{KPHi}^* = m_{\mathcal{E}}^* \cdot g \cdot \varphi_{KPHi}. \end{cases} \quad (2)$$

3. Установление номинальных значений тяговой мощности  $\bar{N}_{KPH}$  и удельного расхода топлива  $g_{KPH}$  трактора на операциях почвообработки разных групп

$$\begin{cases} \bar{N}_{KPH} = \xi_{Ni}^* \cdot N_{e\mathcal{E}} \cdot \eta_{THi}; \\ g_{KPH} = g_{eH} / \eta_{THi}. \end{cases} \quad (3)$$

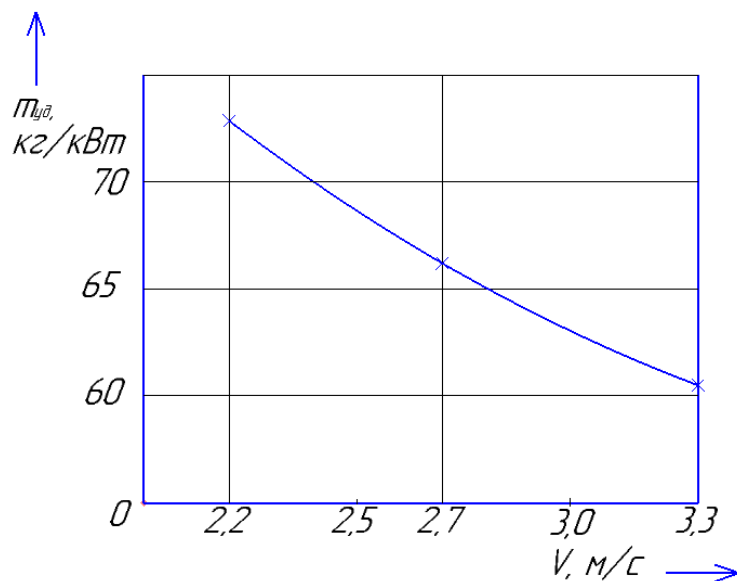
4. Расчёт массы съёмного балласта для операций почвообработки разных групп

$$\begin{cases} m_{B3} = 0; \\ m_{B2} = m_{\mathcal{E}2} - m_{\mathcal{E}3}; \\ m_{B1} = m_{\mathcal{E}1} - m_{\mathcal{E}3}. \end{cases} \quad (4)$$

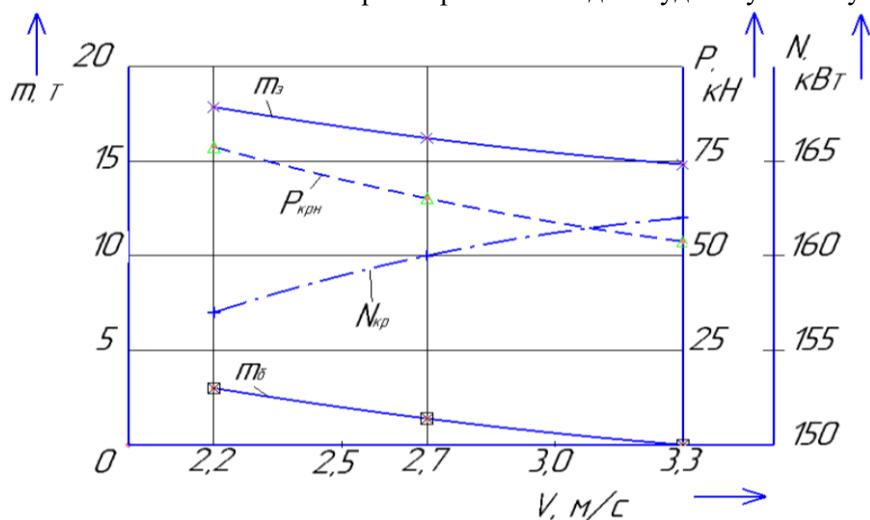
Результаты расчетов эксплуатационной массы и тягово-энергетических показателей трактора RSM-2375 мощностью  $Ne_e=240$  кВт на операциях почвообработки разных групп сведены в таблицу и отражают графическими зависимостями  $m_{yoi}^* = f(V_H)$  (рис. 1) и  $m_{\mathcal{E}}^*$ ,  $P_{KPH}^*$ ,  $N_{KPH}^* = f(V_H)$  (рис. 2).

**Таблица- Эксплуатационная масса и номинальное тяговое усилие трактора RSM-2375 для разных групп операций почвообработки**

Группа операций	$\varphi_{крн}$	$\eta_{тн}$	$V_H, м/с$	$m_{уд}^*, кг/кВт$	$\xi_N^*$	$m_{э}^*, т$	$P_{крн}^*, кН$	$m_{б}^*, т$	$\bar{N}_{крн}^*, кВт$
1	0,45	0,708	2,20	72,90	1,02	17,85	78,71	3,03	157,02
2	0,41	0,719	2,70	66,23	1,02	16,21	65,12	1,39	160,48
3	0,37	0,725	3,30	60,57	1,02	14,82	53,73	0	161,82



**Рисунок 1** - Влияние номинальной скорости рабочего хода на удельную массу трактора



**Рисунок 2** – Рациональные параметры и показатели использования трактора на операциях почвообработки разных групп

**Анализ результатов**

1. Удельная масса трактора для операций почвообработки разных групп составляет:  $m_{уд1}^* = 72,90$ ,  $m_{уд2}^* = 66,23$ ,  $m_{уд3}^* = 60,57 кг/кВт$ . Значения эксплуатационной массы соответствуют:  $m_{э1} = 17,85т$ ;  $m_{э2} = 16,21т$ ;  $m_{э3} = 14,82т$ ; номинального тягового усилия:  $P_{крн1} = 78,71кН$ ;

$P_{КРН2} = 65,12кН$ ;  $P_{КРН3} = 53,73кН$  и тяговой мощности:  $\bar{N}_{КРН1} = 157,02кВт$ ;  $\bar{N}_{КРН2} = 160,48кВт$ ;  $\bar{N}_{КРН3} = 161,82кВт$ .

2. Повышение номинальных значений рабочей скорости  $V_H^*$  и коэффициента использования веса  $\varphi_{КРН}^*$  прямо пропорционально уменьшает удельную массу трактора. Соотношения значений удельной массы для разных технологий составляют  $m_{y01}^* / m_{y03}^* 1,204$  и  $m_{y02}^* / m_{y03}^* 1,093кг/кВт$ .

3. При выполнении операций 3 группы трактор с  $m_{Э3}^* = 14,82кг$  и  $P_{КРН3} = 53,73кН$  соответствует 5 тяговому классу. На операциях 1 группы с  $m_{Э1}^* = 17,85кг$  и  $P_{КРН1} = 78,71кН$  он переходит в 8 тяговый класс. Указанное изменение эксплуатационной массы  $\Delta m_{Эmax} = m_{Э1} - m_{Э3}$  достигается установкой съемного балласта  $m_{Бmax} = \Delta m_{Эmax} = 3,03т$ .

#### Список литературы:

1. Селиванов Н.И., Показатели технологических свойств колёсных тракторов // Красноярск. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. – 164 с.
2. Селиванов Н.И. Седаков Д.А. Рациональное использование трактора VERSATILE 2375 в технологиях почвообработки // СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА - ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ. Мат-лы XIII Всерос. Студ. Науч. Конф. Часть 2 / Красноярск. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. С. 36 – 37.

### **ТЕХНОЛОГИЯ ВЫГРУЗКИ ЗЕРНА ИЗ БУНКЕРА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА НА ХОДУ**

**Серков С.Ю., Ковалев С.В.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Васильев А.А.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Выгрузка зерна на ходу практиковалась еще в прошлом веке, но не нашла широкого применения в силу ряда причин, основными из которых являлись несоответствующие габаритные размеры комбайнов и транспортных средств, неточный учет перегруженного зерна, согласование скорости движения участников этого технологического процесса, невозможность включения выгрузного устройства на максимальных оборотах коленчатого вала двигателя [1].

Совершенствование технических средств позволило решить эти проблемы. Разработанная в настоящее время трехзвенная технология уборки с использованием бункеров-перегрузчиков возможна к внедрению с техническими доработками конкретных моделей комбайнов.

Нередко на поле возникает ситуация, когда комбайну с полным бункером приходится ожидать выгрузки в течение довольно длительного времени. Это зачастую связано с нехваткой автотранспорта: мощностные характеристики комбайна позволяют ему довольно быстро набрать полный бункер, тогда как машины за этот промежуток не успевают отвезти зерно на ток.

Бывает и так, что заминку в процесс уборки вносят особенности рельефа, Например, если комбайн работает за холмом, в низине и т. д., его сигнал о наполнении бункера плохо виден стоящему на краю поля грузовику. А ведь отсюда — потери рабочего времени, ведущие к снижению эффективности использования техники.

Выгрузка зерна на ходу, без остановки комбайна в поле, открывает новые резервы производительности, так как при таком подходе исключается остановка процесса обмолота, снижается время на доставку зерна на край поля и ожидание свободного транспорта [2].

Казалось бы, сама по себе выгрузка зерна занимает не более 5 минут. Однако эти минуты могут в результате стать часами. В то время как выгрузка на ходу позволяет существенно сэкономить на времени. Перегрузка зерна без остановки комбайна повышает производительность процесса на 25 %. И если учесть, что при хорошей урожайности, бункер заполняется за 15-20 минут, перегрузка на ходу может увеличить скорость уборки. Кроме того, один перегрузчик способен собрать зерно у нескольких комбайнов, а потом перегрузить в грузовики, которые отвезут его на пункт хранения. Таким образом, логистическая составляющая заметно улучшается.

При реализации технологии выгрузки зерна на ходу возникает несколько проблем, связанных с установленными заводом-изготовителем ограничениями [3]:

1. Согласно требованиям безопасности включение привода выгрузного устройства необходимо производить при частоте вращения коленчатого вала двигателя 900-1000 об/мин.
2. Запрещается выполнение технологического процесса во время выгрузки зерна из комбайна.
3. При выгрузке зерна из бункера влажностью более 25 % частота вращения коленчатого вала двигателя не должна превышать 1200 об./мин.

Поэтому на комбайнах должна применяться механическая регулировка подачи зерна к горизонтальному шнеку. И первое ограничение обусловлено большим сопротивлением зерна при трогании с места горизонтального шнека. Для того, чтобы максимально снизить начальный момент сопротивления вращению, необходимо исключить туда попадание зерна. Полное перекрытие возможно только при использовании подвижных заслонок (1), установленных на уголке регулировочного устройства (рисунок).

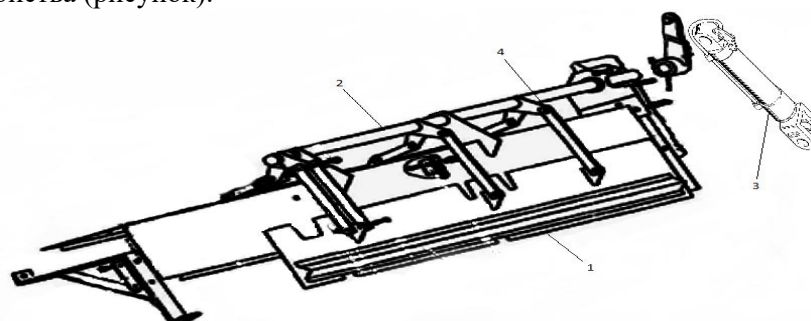


Рисунок - Регулировочное устройство

Привод подвижных заслонок осуществляется вращением поворотного вала (2) через систему рычагов (4). Поворотный вал вращается через рычаг штоком гидроцилиндра (3). Одновременно с вращением поворотного вала приводится в движение система привода указателя положения подвижных заслонок. Технологический процесс уборки проходит при полностью закрытых подвижных заслонках. Поэтому, после выгрузки зерна необходимо полностью закрыть подвижные заслонки выгрузного устройства. Положение подвижных заслонок контролируется с рабочего места комбайнера по указателю. Управление работой гидроцилиндра осуществляется комбайнером также с рабочего места.

Технология выгрузки зерна на ходу состоит из нескольких операций:

1. Перевод поворотного выгрузного шнека из транспортного положения в рабочее.
2. Подъезд трактора с бункером-перегрузчиком под поворотный выгрузной шнек комбайна и выравнивание скоростей трактора и комбайна.
3. Включение привода выгрузного устройства.
4. Открытие подвижных заслонок горизонтального выгрузного шнека.
5. После выгрузки зерна полное закрытие подвижных заслонок горизонтального выгрузного шнека.
6. Выезд трактора с бункером-перегрузчиком из-под поворотного выгрузного шнека комбайна.
7. Перевод поворотного выгрузного шнека из рабочего положения в транспортное.

В данное время, в хозяйствах, учет выгруженного комбайнером урожая ведется с помощью талонной системы. То есть комбайнер, собрав полный бункер, должен физически передать талон водителю автомобиля, который везет зерно на ток или весы (один полный бункер – один талон). Подобная схема учета призвана идентифицировать наработку каждого комбайнера и учитывать производительность его работы (что служит инструментом для начисления заработной платы), а также контролировать сбор зерна. Такая система отчетности за выработку в любом случае предполагает остановку и обмен талонами. А это лишняя потеря времени. Впрочем, изменить устоявшийся номенклатурный порядок могут системы телеметрии, которые имеются в портфолио у большинства производителей сельхозтехники, а также предлагаются отдельными разработчиками.

Суть их довольно проста: на всю сельхозтехнику и транспортные средства устанавливаются датчики, с помощью которых в системе спутниковой навигации отслеживается местоположение соответствующей машины. Другими словами, при выгрузке на ходу весовая система перегрузчика фиксирует вес зерна, переданный ему определенным комбайном, и механизатор получит тот же «талон» в виде электронной отметки, но с точным указанием веса сразу же на поле. А стало быть, оператору не придется передавать талон, прерывая работу. Такой подход позволяет полностью запротоколировать путь зерна с поля до хранилища и обеспечить тотальный контроль процесса уборки урожая, что очень важно именно в российских условиях.

Еще одна проблема, из-за которой выгрузка на ходу не одобряется как комбайнером, так и водителем грузовика – технически сложный процесс подстройки движения двух машин. Комбайнеры и водители боятся повреждения жатки или прицепа при сближении на ходу в процессе выгрузки. И даже если длина выгрузного шнека подобрана правильно (не менее половины ширины захвата жатки плюс ширина транспортного средства и метр свободного пространства между ними), опасения остаются. Для предотвращения таких «травматических» ситуаций, а также для более четкой организации выгрузки на ходу ведущие производители техники разработали программное обеспечение, синхронизирующее работу систем автопилотов комбайна и трактора.

Такие системы позволяют комбайнеру в момент выгрузки полностью управлять движением трактора – его оборотами двигателя, перемещением относительно выгрузного шнека, местоположением и т. д., предупреждая экстремальное сближение машин, просыпание зерна и фактически сводя тандемный процесс к единому управлению. Иными словами, комбайнер управляет двумя машинами, а тракторист лишь наблюдает за процессом, не касаясь руля. Более того, с помощью данной системы трактористу не нужно больше неотрывно держать комбайн в поле зрения: местонахождение всех комбайнов и тракторов, работающих в данной системе, а также степень заполнения бункеров. Все эти параметры отражаются на дисплее каждого участника процесса.

Водитель транспортного средства может самостоятельно следить за заполнением бункера и решать, к какому комбайну необходимо ехать на выгрузку. Или механизатор может вызвать трактор для разгрузки (радиус действия — 3-5 км) и не зависеть от внешних факторов: рельефа местности, остроты зрения шофера перегрузчика и т. д. Сигнал, поданный комбайнером (как правило, заранее), отображается на мониторе всех водителей, обслуживающих уборочную кампанию, и, соответственно, свободная машина сразу же направляется на прием зерна.

В целом процесс уборки ускоряется. Это что стало возможным за счет исключения времени подстройки одной машины под другую. Без подобных разработок выгрузка на ходу была плохо осуществимым желанием. А так процесс сбора и выгрузки зерна происходит слаженно, без снижения скорости и, конечно, без простоев комбайна в ожидании выгрузки.

Таким образом, внедрение трехзвенной технологии уборки требует соблюдения нескольких основных требований:

1. Наличие гидравлического или электрического привода заслонок горизонтального шнека бункера, чтобы включать выгрузное устройство без дополнительного сопротивления зерна, не прерывая технологического процесса, при максимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя.

2. Установка видеокамеры на бункере-перегрузчике для контроля положения поворотного выгрузного шнека по монитору с рабочего места тракториста.

3. Взвешивание и передача полученной информации трактористом по спутниковой связи без участия комбайнера.

4. Включение сигнализации о необходимости выгрузки зерна при заполнении 70 % объема бункера.

Технические показатели работы зерноуборочных комбайнов и транспортных средств по трехзвенной технологии будут выше по сравнению с традиционной технологией на 25-30 %, а также, соответственно, сокращаются календарные сроки уборки.

#### **Список литературы:**

1. Жалнин Э.В., Савченко А.Н. Технология уборки зерновых комбайновыми агрегатами. – М.: Россельхозиздат, 1985.

2. Технологические и технические решения совершенствования уборки зерновых культур /Гальперин// Тракторы и сельхозмашины.-2014.-№ 7.-с. 50-54.

3. Инструкция по эксплуатации «Комбайн зерноуборочный самоходный КЗС-1218 «Палессе GS12», 2017.

## **БЫСТРОСМЕННЫЕ РАБОЧИЕ ОРГАНЫ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН**

**Храмкова Н.С.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Шукин С.Г.*

**Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия**

**Введение.** Создать универсальную машину или оснастить её универсальным набором рабочих органов для обработки почвы в быстро меняющихся климатических, экономических, агротехнических, производственных и других условиях не представляется возможным. Самая дорогая часть машины её рама, на которую можно крепить различные рабочие органы, которые подбирают для выполнения разных отдельных технологических процессов в определенных условиях по требованию агронома. Замена одних рабочих органов, установленных на раме машины на другие, требует длительного периода времени и больших затрат, учитывая, что новая комбинация других рабочих органов изменит их расположение на брусках рамы, поскольку между рабочими органами должно быть достаточно места, чтобы почва сойдя с рабочих органов успела «успокоиться», перестать двигаться, отлежаться до того как она будет механически обрабатываться другим рабочим органом или другой рабочий орган будет «забиваться», обрастать налипшей почвой, волочить её перед собой до забивания, сгруживать до полной остановки машины.

**Научная проблема** недостаточно научно обоснованы комбинации почвообрабатывающих рабочих органов и их расположение на брусках рам комбинированных машин для оптимального выполнения комплексных технологических процессов применительно к сформировавшимся почвенно-климатическим условиям.

**Цель работы** – расширить функции почвообрабатывающих машин на основе быстросменных рабочих органов различной конструкции и назначения устанавливаемых на брусья рамы в различных сочетаниях применительно к сформировавшимся почвенно-климатическим условиям.

**Объект исследования** – технологический процесс надежного крепления быстросменных рабочих органов по схемам комбинированной установки на брусья рамы почвообрабатывающей машины с возможностью быстрого их демонтажа, последующей замены и установки других признанных эффективными применительно к сформировавшимся почвенно-климатическим условиям.

**Предмет исследования** – закономерности влияния конструктивных параметров рабочих органов на процессы надежного крепления рабочих органов, быстрого их демонтажа, последующей замены и установки других признанных эффективными применительно к сформировавшимся почвенно-климатическим условиям.

### **Задачи исследований:**

1. Обосновать технические решения по созданию быстросменных стоек рабочих органов с надежной фиксации к брусу рамы машины.
2. Обосновать технические решения по созданию абразивно изнашиваемых рабочих органов, крепящихся на быстросменные стойки рабочих органов.
3. Обосновать технические решения по созданию абразивно изнашиваемых рабочих органов, крепящихся через адаптер на быстросменные стойки рабочих органов.

**Обзор предыдущих исследований.** Почвообрабатывающие машины со съёмными рабочими органами применяются на практике со середины прошлого XX века. Совершенство съёмных рабочих органов проводят в различных направлениях. Известность получили труды Алана Джеймса Йоманса (Allan J. Yeomans, Australia) [1] который представил три направления: надежная фиксация, быстрое снятие, замена и надежная фиксация на брусе рамы машины рабочего органа; надежная фиксация, быстрое снятие, замена и надежная фиксация на рабочем органе сменных абразивно изнашиваемых элементов, при механической обработке почвы; надежная фиксация, быстрое снятие, замена и надежная фиксация на рабочем органе, адаптера, к которому крепят абразивно изнашиваемых рабочие органы контактирующих с почвой при её механической обработке. Главное достижение Йоманса [2] запатентованное устройство надежной фиксации, быстрого снятия, замены и надежной фиксации на брус рамы машины рабочего органа в сборе.

Съёмные рабочие органы культиваторов McConnelShakaerator[3] обладают: надежной фиксацией, быстрым снятием, заменой и надежной фиксацией на брус рамы машины всего рабочего органа в сборе; надежной фиксацией, быстрым снятием, замены и надежной фиксации на рабочий орган сменных абразивно изнашиваемых элементов, непосредственно контактирующих с почвой при её механической обработке. Преимущество патентованных съёмных рабочих органов культиваторов

McConnelShakaerator в возможности их применения на машинах, оснащённых вибрационными возбудителями механических колебаний. Запатентовано для культиваторов McConnelShakaerator надёжная фиксация, быстрое снятие, замена и надёжная фиксация на рабочем органе сменных абразивно изнашиваемых элементов [4], контактирующих с почвой при её механической обработке.

Главная возможность машин, со съёмными рабочими органами, [1, 2, 3, 4] они применяются при наличии внутри почвы препятствий, выполняя их обход известным приёмом «выглублением», но, если усилий трактора недостаточно, допустимо не выглубляя рабочих органов из почвы отъезжать назад одновременно выглубляя всю машину без опасения повредить рабочие органы, заблокированные почвой.

**Методика имитационного исследования.** Нами выполнен анализ и предложено решение по совершенствованию быстросъёмных рабочих органов для глубокой безотвальной обработки почвы. Изображены результаты, на рис. 1, конструктивного исполнения быстросменного рабочего органа на брус рамы машины. Надёжную фиксацию и быстрое снятие выполняют, вбивая клин 4 (рис. 1) между двумя опорами, смещая нижнюю пластину крепления относительно верхней, устраняя несоосность. Устранив несоосность между верхней и нижней пластинами в соосное отверстие монтируют клин, надёжно фиксируя рабочий орган на брус машины. Установив рабочий орган на брус рамы клин 3 (рис. 1), демонтируют, и хранят отдельно, до момента снятия и установки рабочего органа. Согласно экспертной оценке конструктивные параметры рабочих органов позволяют быстро выполнять процесс надёжного крепления, быстрого их снятия, замены и установки на брус рамы почвообрабатывающей машины.

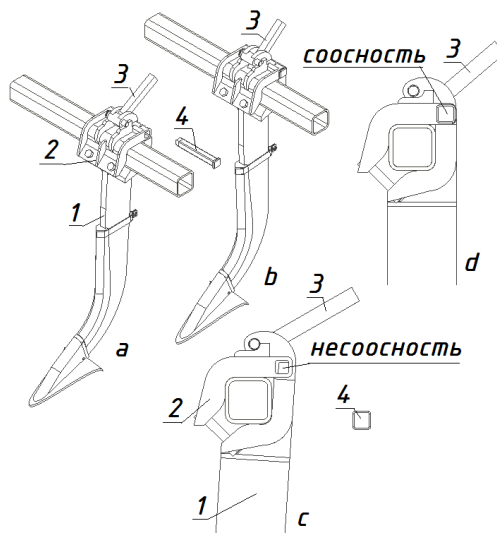


Рисунок 1 – Исследуемый быстросъёмный рабочий орган и процесс его монтажа на брус машины: а – внешний вид монтируемого рабочего органа на раму машины; б – внешний вид смонтированного рабочего органа на раме машины; в – увеличенное изображение монтируемого рабочего органа на раму машины; г – увеличенное изображение надёжного крепления рабочего органа на раме машины; 1 – рабочий орган единый с нижней пластиной крепления; 2 – верхняя пластина крепления; 3 – клин смещающий нижнюю и верхнюю пластины крепления для устранения несоосности; 4 – клин удерживающий нижнюю и верхнюю пластины крепления в рабочем положении надёжно фиксируя рабочий орган на брус машины.

Исполнение быстросъёмных разных рабочих органов (рис.2), с равными нижними пластинами крепления, выполненными целостно со стойкой для надёжной фиксации, исполнены различно по форме стойки (а, б рис. 2), форме лапы или долота, форме и исполнению обтекателя, защищающего стойку от абразивного износа, и при этом быстроснимаемых, заменяемых и монтируемых на брус рамы машины рабочего органа в сборе.

Быстросъёмные рабочие органы комплектуют сменяемыми, изнашиваемыми от абразива элементами 1 (рис. 3), контактирующими с почвой при её механической обработке. Сменяемые изнашиваемые от абразива элементы 1 (рис.3) ставят на саму стойку (а, б рис.3) или используя адаптер 2 (с, д рис.3) монтируемый к стойке.

Многообразие комбинаций для быстросменных рабочих органов нет возможности изложить в рамках данной статьи. Исследования в направлении расширения номенклатуры рабочих органов,



абразивно изнашиваемых, быстросменных элементов и различных адаптеров, соединяющих стойку с лапой или долотом, продолжают. Отдельные исследования направлены на изучение быстросменных рабочих органов машин, передающих энергию вибрационных колебаний через рабочие органы в пласт обрабатываемой почвы.

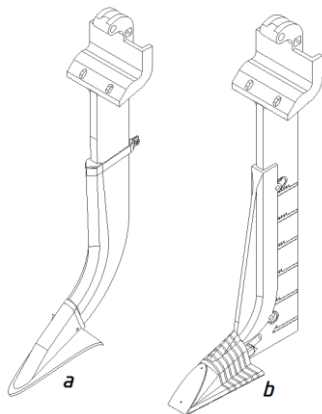


Рисунок 2 – Исследуемые быстросъёмные различные рабочие органы, имеющие одинаковые нижние пластины крепления, выполненные целостно со стойкой для надежного крепления, быстрого снятия, замены и установки на брус рамы машины в сборе: а – изогнутая стойка рабочего органа с выпуклой формы стрельчатой лапой; б – прямая стойка с рыхлящим многослойным долотом.

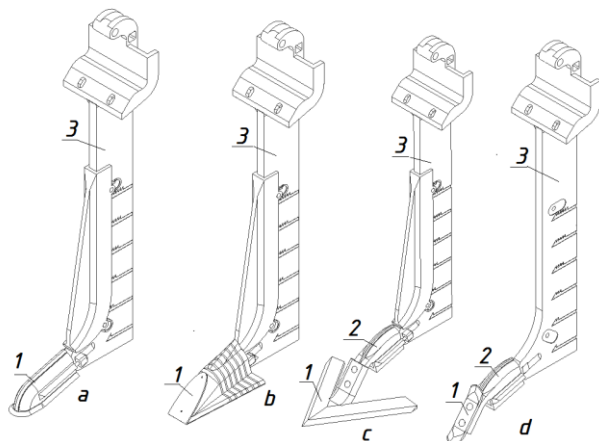


Рисунок 3 – Быстросменные рабочие органы различного исполнения: а–стойка, с рыхлящим долотом выпуклой формы; б –стойка с рыхлящим многослойным долотом; с –стойка, с адаптером к которому крепится стрельчатая лапа; d–стойка, с адаптером через к которому крепится рыхлящая лапа; 1 – рыхлящее долото или рабочий орган; 2 – адаптер; 3 – стойка рабочего органа.

**Результаты исследований и обсуждение.** Исследовательская работа прикладного характера ориентирована на производителей почвообрабатывающей техники предлагающих потребителям широкую линейку быстросменных рабочих органов для выполнения разных отдельных и комплекса комбинированных технологических процессов в различных условиях.

**Выводы:**

1. Обоснованы технические решения по созданию быстросменных стоек рабочих органов с надежной фиксации к брусу рамы машины.
2. Обоснованы технические решения по созданию абразивно изнашиваемых рабочих органов, крепящихся на быстросменные стойки рабочих органов.
3. Обоснованы технические решения по созданию абразивно изнашиваемых рабочих органов, крепящихся через адаптер на быстросменные стойки рабочих органов.

**Список литературы:**

1. Yeomans J. TheRedBook. [Электронный ресурс] <http://yeomansplow.com.au/1-red-book/> (дата обращения: 02.02.2019)

2. Pat. 5195597. United States, Int. Cl.<sup>5</sup> A01B 61/04. Shear pin assembly [Text] / Allan J. Yeomans.(60 Sunrise Blvd., Surfers Paradise, Gold Coast Citi, Queensland 4217, Australia). - Appl. № 829487; Filed Feb. 3, 1992; Pub. Mar23, 1993. – 9 p.: pic.

3. ХаввиландДж. Культиваторы McConnel Shakaerator и Discaerator [Электронныйресурс] [http://agroreport.ru/test-drives/testy-profi/khoroshie-vibratsii/?clear\\_cache=Y](http://agroreport.ru/test-drives/testy-profi/khoroshie-vibratsii/?clear_cache=Y) (датаобращения: 02.02.2019)

4. Pat. 2402313. GB, Int. Cl.<sup>7</sup> A01B 35/22. Tine shoe securing arrangement [Text] / John A Biggs (GB). - Appl.№ 0312957; Filed05.06.2003. Pub. 08.12.2004. – 6 p.: pic.

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДВУХФАЗНОЙ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ ДВУХВАЛКОВЫХ ЖАТОК**

**Шляцев А.А.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Васильев А. А..*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Уборка урожая – завершающий этап в выращивании всех сельскохозяйственных культур. Здесь природа не дает никакой свободы действий земледельцу, так как только лишь подоспела пора - немедленно убирай, иначе все потеряешь. Ведь известно, что урожай в поле - это еще не хлеб. Надо иметь в виду, что как только колос перестоял какое-то время, он начинает осыпаться и можно потерять до 50 кг зерна в день с 1 га. Поэтому уборка зерна должна проводиться своевременно и в очень сжатые сроки.

В настоящее время самоходные зерноуборочные комбайны являются основным средством для уборки хлебов. Современный зерноуборочный комбайн – машина для скашивания и обмолота зерновых культур, его очистки и сбора в бункер, укладки соломы и половы в копнитель, а затем на поле. Зерноуборочными комбайнами убирают также зернобобовые и масличные культуры, кукурузу и семенники трав. Зерновые культуры убирают двумя способами: однофазным – прямое комбайнирование и двухфазным - раздельная уборка[2,3]. При прямом комбайнировании зерновые убирают в фазе полной спелости зерна (при 10-16%-ной влажности), сразу обмолачивают, а солому укладывают в копны. При двухфазной уборке зерноуборочным комбайном или жаткой хлебостой сначала скашивают и укладывают в валки, оставляя их на поле. Через два-три дня, когда валки подсохнут, их с помощью комбайна подбирают и обмолачивают [4]. Но до начала работ на режущем аппарате жатки комбайна монтируют подборщик валков.

Основная **цель работы** – изучение современного способа уборки зерновых культур, с применением двухфазной уборки зерновых культур, приобретение навыков в организационной работе уборочно-транспортного комплекса, освоение методик определения рационального количественного и качественного составов машинного комплекса.

В связи с этим в **задачи исследований** входило изучить:

- современное состояние технологии уборки зерновых культур;
- разработать теоретическое положение по двухфазной уборке зерновых, с применением жаток ЖВЗ-9,2 и ЖВЗ-10, а также определить методику исследования технологии уборки с подбором из сдвоенного валка;
- рассчитать технологическую карту всех затрат и сделать анализ по эффективности применения данной технологии уборки зерновых культур.

**Научная новизна.** В результате проведения научных исследований в условиях производства с/х продукции получены новые данные о экономичности и энергоёмкости данного способа уборки зерновых.

Исследование было проведено в ООО «АгроСельхозтехника» г. Канск, Красноярского края, с 12 ноября 2018 по 03 декабря 2018 г.

В соответствии с целью и конкретными задачами настоящей работы объектом исследования послужили несколько моделей жаток для скашивания зерновых культур в валок. Для скашивания хлебов в валки использовали валковые жатки ЖВЗ-9,2, ЖВЗ-10,7.

Жатка предназначена для скашивания и укладки стеблей зерновых культур на стерню в валок при раздельном способе уборки в условиях умеренного климата на равнинных крупно- масштабных полях. Жатка агрегируется с тракторами класса 1,4 (МТЗ 80/82). Жатки обеспечивают укладывание валка хорошего качества и оптимальной ширины, высокую продуктивность работы на скашивание и на подбор, облегчение условий труда механизатора. Кроме того, использование ЖВЗ позволяет

снизить затраты на отдельную уборку и более оптимально загрузить комбайновый парк хозяйства и жатки ЖВЗ в рабочем процессе. Специальная конструкция сцепного устройства и расположение задних колес с углами завала и атаки поддерживают при работе жатки прямой угол между направлением движения трактора и режущим аппаратом жатки, обеспечивая плавное параллельное трактору движение без бокового смещения. Мотовило жатки можно перемещать относительно режущего аппарата и регулировать частоту его вращения для обеспечения оптимальных условий уборки. Перевод жатки из транспортного положения в рабочее и обратно технически прост, выполняется одним работником в течение десяти минут, не требует дополнительных инструментов и сцепки с трактором [1]. Жатка серийно комплектуется приводом режущего аппарата фирмы "Schumacher" и приводом собственного производства, что позволяет потребителю подобрать оптимальный привод для обеспечения лучших условий уборки. Жатка ЖВЗ-10,7 может использоваться совместно с жаткой ЖВЗ-9,2 для укладки сдвоенного валка с захвата 19,5 метров. В таблице 1 приведены технические характеристики используемых жаток.

Таблица - Технические характеристики валковых жаток

Характеристика	Ед. изм	Значения		
		ЖВЗ-7.0	ЖВЗ-9.2	ЖВЗ-10.7
Производительность за 1 час	га/ч.	До 5.5	До 7	До 8
Конструктивная ширина захвата	м	7.0	9.2	10.7
Высота среза	мм	От 70 до 250		
Ширина образуемого валка	м	1.6-2.2	До 2.2	1.6-2.2
Высота образуемого валка не более	м	0.6		
Рабочая скорость	км/ч	5.8		
Транспортная скорость	км/ч	15		
Режущий аппарат		Сегментно-пальцевый		
Масса конструктивная	кг.	2100	2630	2630
Габаритные размеры в транспортном положении	мм			
Длина		10800	13700	14700
Ширина		4400	4400	4400
высота		2900	2900	2900
Время перевода жатки из рабочего в транспортное положение	мин.	5	10	10
Количество транспортеров	шт.	2	3	2
Ширина транспортеров	мм	1060		
Привод мотовила		Цепной и клиноременной передачей		
Привод ножа		Угловая передача Шумахер		
Количество колес	шт.	2		
Расстояние между образуемыми валками	м	От 4.9 до 5.3	От 7 до 8	От 8.6 до 9.1
Управление подъемом жатки		Из кабины гидрораспределителем		

Удельный расход топлива	кг/га	3.5	2.5	2.0
Дорожный просвет в транспортном положении	мм	200		

В результате проведения производственных испытаний получены следующие результаты:

- двухфазная уборка за счет более раннего использования (на 5-7 дней) позволяет получить выигрыш в качестве зерна и семян, пригодных для посева;
- двухфазная технология экономит до 100 кг. топлива на сушке зернового вороха с каждого гектара посевных площадей;
- наибольший сбор зерна получают при уборке двухфазным способом в конце восковой спелости (за 3-4 дня до полной спелости);
- результаты проведенной работы дают основание рекомендовать использование при двухфазной уборке зерновых культур жаток ЖВЗ-9,2 и ЖВЗ-10,7.

#### Список литературы:

1. Трутень В.А. Расчеты на прочность деталей в с. - х. техники с использованием ЭВМ / В.А. Трутень - Красноярск: КГАУ, 1995- 120с.
2. Фирсов И.П., Соловьев А.М. , Трифонова М.Ф. Технология растениеводства / И.П. Фирсов-М:Колос. С, 2005 – 472с.

### **ОПЕРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОПРЫСКИВАНИЯ С АВТОМАТИЧЕСКИМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ НОРМЫ ВНЕСЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

**Январёв О.В.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Васильев А.А.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

В настоящее время в агропромышленном комплексе страны катастрофически сократился тракторный парк. Сельское хозяйство характеризуется существенным снижением энерговооруженности, наличием морально и физически устаревшей техники, что вызывает увеличение простоев машин по техническим причинам, нарушение технологий, сроков и качества выполнения работ, снижение урожайности и объемов производства с.-х. продукции. Из-за нарушения технологии выполнения работ, неправильных регулировок машин. Особенно велики потери продукции на уборочных работах. Проверка уровня организации и технологии выполнения полевых механизированных работ и массовое обследование регулировок рабочих органов машинно-тракторных агрегатов в условиях рядовой их эксплуатации показали значительное отклонение от нормы. Все это сказывается не только на производительности агрегатов, но и на качестве выполнения работ. Специальные опыты, проведенные научно-исследовательскими институтами, показали, что низкое качество пахоты, культивации и боронования снижают урожайность зерновых культур в среднем на 30...40 % [1]. Кроме того, некачественное выполнение одной из операций агротехнического комплекса влечет за собой снижение производительности машинно-тракторных агрегатов и ухудшение качества проведения последующих операций. Например, установлено, что низкое качество пахоты приводит к уменьшению производительности уборочных агрегатов на 40-50 % и увеличению потерь на уборке урожая в 2-3 раза [1]. В этой связи главным резервом повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники и улучшения качества работ является разработка и внедрение в производство операционных технологий выполнения механизированных работ. Широкая производственная проверка по внедрению операционных технологий показала, что потери продукции уменьшаются в 3-4 раза, производительность машинно-тракторных агрегатов увеличивается на 15-30 % [2]. Операционные технологии – правила производства механизированных работ позволяют повысить культуру земледелия и управлять качеством продукции в растениеводстве. Под операционной технологией сельскохозяйственной работы понимают совокупность способов и правил выполнения всех основных и вспомогательных операций, их последовательность и закономерность в зависимости от условий работы машинно-тракторного агрегата, т. е это технология выполнения каждой сельскохозяйственной работы. Операционная технология сельскохозяйственной работы включает следующие разделы: условия работы, агротехнические требования к ней, подготовку агрегата к работе, подготовку поля, работу агрегата в загоне, контроль качества выполняемой работы и технику

безопасности. Если технологическая карта возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры отвечает на вопрос, "что необходимо сделать, чтобы получить продукцию", то операционная – на вопрос: "как качественно выполнить сельскохозяйственную работу". Цель операционной технологии – предупредить брак в работе, выполнить ее в оптимальные сроки с высоким качеством при минимальных затратах труда и средств. На каждую сельскохозяйственную работу научные учреждения разрабатывают операционно-технологическую карту. Этот документ необходим для механизатора – исполнителя работы, агронома, учетчика и вспомогательных рабочих. В карте отражены семь ее составных частей: исходные данные или условия работы (площадь поля, длина гона, рельеф, удельное сопротивление почвы и машин, нормативы расхода семян и удобрений, пестицидов, урожайность основной и побочной продукции, расстояние подвоза и отвоза материалов), агротехнические требования, выбор состава машинно-тракторного агрегата и подготовка его к работе, подготовка поля и рабочего участка к работе, работа агрегата в загоне, контроль и оценка качества работы, техника безопасности [3]. ГЛОНАСС и GPS (иностранный аналог) – это глобальные навигационные спутниковые системы, созданные в конце 20 века и имевшие изначально военное предназначение. В настоящее время уже нельзя представить жизнь современного общества без использования этой технологии. Навигационные системы внедрены во многих сферах деятельности человека от мобильного телефона до управления военной техникой. Естественно, использование таких систем в агропромышленном комплексе несет существенное развитие сельского хозяйства. К сожалению, оборудование технологии «точного земледелия» на российском рынке представлено в основном импортными образцами и при существующем курсе рубля к основным валютам и его отрицательной динамики стало ещё более недоступным для рядового потребителя, т.е., чтобы использовать данную технологию необходимо закупать новую иностранную технику со специальным оборудованием, что несет огромные финансовые потери или оптимизировать старую. Как модернизировать машину, которая уже используется на предприятии? Одним из вариантов решения этого вопроса является установка бортового навигационного комплекса отечественного производства «Агронавигатор». Основным отличием системы от импортных аналогов является следующее: система дифференцированного внесения совмещена с системой параллельного вождения и системой забора почвенных проб. Для создания карты-задания внесения удобрений не требуется специализированного программного обеспечения. Все работы по созданию карты-задания выполняются агрономом хозяйства с использованием обычного персонального компьютера и «Агронавигатора», стоимость системы в разы меньше импортных аналогов, после самостоятельной переустановки программы систему параллельного вождения НК «Агронавигатора» можно использовать на других с/х работах [4]. Как и параллельное вождение, система забора почвенных проб, система дифференцированного внесения удобрений и средств защиты растений (СЗР) – являются элементами точного земледелия. При опрыскивании должно обеспечиваться равномерное и тонкое распыление рабочей жидкости. Неравномерность распределения по площади  $\pm 15\%$ . Применение пестицидов должно обеспечивать полное уничтожение сорняков (не менее 90 %), болезней и вредителей (истребительный эффект не менее 95 %) без повреждений культурных растений (допускается повреждение до 0,5 %). Ожоги листьев не допускаются. Подтекание раствора из машин при работе, неравномерность факела распыла не допускаются. Средний размер капель инсектицидов – от 100 до 300 мкм. Скорость ветра при опрыскивании наземной техникой не должна превышать 3 м/с, а температура воздуха +25 °С [3]. Для опрыскивания будет применен следующий состав агрегата: трактор МТ382.1+опрыскиватель ОПГ-2500-21-05. Для расчета режима работы агрегата необходима разработка методики испытаний. Агрегат будет оснащен системой GPS/GLONASS навигации и автоматического контроля и регулирования качества работы (рисунок). Подготовка агрегата к работе состоит в следующем. Перед началом работы всю аппаратуру и механизмы опрыскивателя укомплектовывают и проверяют на готовность. Для получения необходимого направления факела распыла агрегат опробуют в рабочем состоянии при заполнении опрыскивателя водой. При этом проверяют норму расхода жидкости. При работе на загоне учитывают фактический расход рабочей жидкости методом долива на длине пути 200 м. Проверяют неравномерность расхода жидкости каждым распылителем на штанге. Для этого под каждый распылитель устанавливают емкость, включают насос опрыскивателя и замеряют объем жидкости, собранной в емкость за одну минуту работы насоса. Допустимое отклонение расхода жидкости между распылителями не более 5 %. Проверяют угол факела и дисперсность распыла. При обработке посевов пестицидами выдерживают заданную норму, следят за показаниями манометра, работают только на одной передаче трактора. Периодически контролируют расход рабочей жидкости делением фактически израсходованного объема на площадь обработанного участка. На краях загона

устанавливают вешки для обозначения заезда агрегата на очередной гон или пользуются системой параллельного вождения агрегата. Это позволяет выдержать расстояние по ширине и равномерность на стыках смежных проходов. Распылители периодически прочищают от засорения. Перед поворотом агрегата на следующий гон выключают подачу жидкости к распылителям. Не допускают огрехи, пропуски и повторные обработки посевов ядохимикатами. Контроль и оценка качества работы состоит в следующем. Перед проведением защитных мероприятий обследуют поля, которые намечают для обработки. В зависимости от вида вредителя устанавливают его численность па 1 м<sup>2</sup> или на количество взмахов (25...50) энтомологическим сачком. Через 2...3 дня после обработки ядохимикатами поле повторно обследуют по общепринятой методике [3].



Рисунок – Автоматизация механизма регулирования нормы внесения СЗР

Обработка посевов растворами пестицидов с автоматическим регулированием нормы внесения СЗР преследует цель обеспечить высокую эффективность защитных мероприятий при уничтожении сорняков, болезней и вредителей, что позволяет достичь экономии химикатов до 30%. Требуется строго соблюдать заданную норму расхода раствора рабочей жидкости. Допускается отклонение от установленной нормы  $\pm 10\%$ , а между отдельными распылителями на штанге – 5%.

#### Список литературы:

1. Операционная технология возделывания зерновых колосовых культур в Южной степной зоне / Составители М.Н.Марченко, В.Ф. Фролова. – М.: Россельхозиздат, 1982.
2. Правила производства механизированных работ в полеводстве./Составитель К.С. Орманджи. – М.: Россельхозиздат, 1983.
3. Разработка операционных технологий выполнения сельскохозяйственных механизированных работ./ Составители Маслов Г.Г., Припоров Е.В., Палапин А.В. – Краснодар, КубГАУ, 2011. – С.
4. Импортозамещение в технологии «точного земледелия». – М.: Аграрные известия №2, 2015.

## СЕКЦИЯ 4. ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В АПК

### ЭЛЕМЕНТ ПЕЛЬТЬЕ

Абрашкина А.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Чебодаев А.В.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В начале XIX века французский физик Жан Шарль Пельтье (1785-1845 г.г.) открыл термоэлектрическое явление [1]. В 1834 году естествоиспытатель пропустил электрический ток через полосу висмута с подключенными к ней медными проводниками. В ходе эксперимента выяснилось, что один элемент охлаждается, а другой нагревается. И величина вырабатываемого тепла прямо пропорционально связана с величиной пропускаемого тока.

Разберемся, как устроен и как работает элемент Пельтье.

Устройство элемента Пельтье представлено на рисунке 1, он состоит из последовательно соединенных полупроводников р- и n-типа. На образующих р-n переходах контактах происходит выделение тепла, а на контактах образующих n-p переходы происходит поглощение тепла (рисунок 2). Каждый из таких переходов имеет тепловой контакт с одним из двух радиаторов выполненных в виде керамической пластины. В результате прохождения электрического тока определенной полярности образуется перепад температур между керамическими пластинами (радиаторами) элемента Пельтье. При этом, один радиатор работает как холодильник, другой радиатор нагревается и служит для отвода тепла.[1, 2]

Элемент Пельтье в современном мире нашел очень широкое применение в различных областях науки и техники:

- Мобильные (автомобильные) холодильники;
- Мобильные термогенераторы (в таких изделиях применяется обратный эффект);
- Кулеры для воды;
- Устройство ночного видения;
- Цифровые камеры, приборы связи, микросхемы (нуждающиеся в качественном охлаждении, для лучшего эффекта картинки);
- Видеокарты;
- Лабораторные инкубаторы;
- Осушители воздуха;
- Охлаждение процессоров ПК.



Рисунок 1- Элемент Пельтье

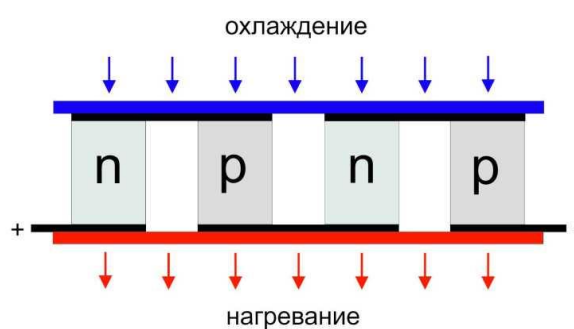


Рисунок 2- Прохождение р-n, n-p

Существует и обратный эффект, эффект Зеебека. Это явление возникновения ЭДС в электрической цепи, состоящей из последовательно соединенных разнородных проводников, контакты между которыми находятся при различных температурах. Получается, что если создать разность температур на различных сторонах элемента Пельтье то элемент начнет генерировать электрическую энергию постоянного тока.

Я захотела на опыте получить эффект Зеебека на имеющихся у нас элементах Пельтье. Изучив материал по данной теме в интернете [3], нашла простую схему для проведения опыта, в

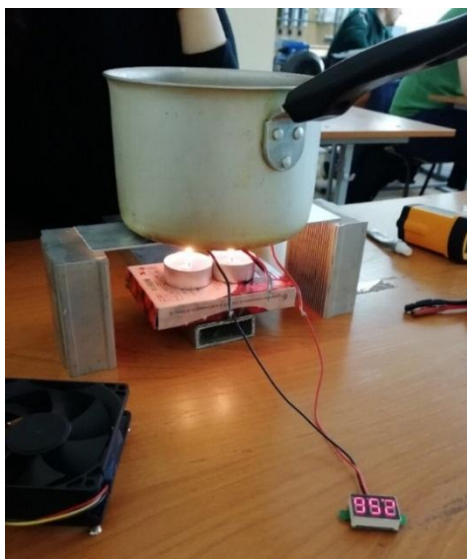
которой элемент Пельтье с одной стороны нагревали пламенем свечи через алюминиевую пластину для равномерного распределения тепла по всей поверхности элемента. С другой стороны использовали алюминиевую кастрюлю с холодной водой.

Для нашего опыта взяли два элемента Пельтье типа TEC1-12710 и соединили их последовательно, для получения большего значения напряжения. Элементы закрепили на алюминиевой пластине, для лучшей теплопроводности использовали термопасту. Данную пластину установили сверху на теплоизолирующие карболитовые подставки, между которыми установили свечи, которые будут источником тепла. С другой стороны элементов, то есть сверху, установили алюминиевую кастрюлю. В качестве поглотителя тепла использовали холодную водопроводную воду. Качественный контакт между элементами Пельтье и кастрюлей, также обеспечили с помощью термопасты. К электрическим выводам от двух последовательно соединенных элементов Пельтье подключили цифровой вольтметр на напряжение 2 – 30 В. В качестве нагрузки приготовили вентилятор от системы охлаждения компьютера на 12В. Для измерения температуры использовали инфракрасный термометр – пирометр. Все оборудование подготовлено для проведения эксперимента.

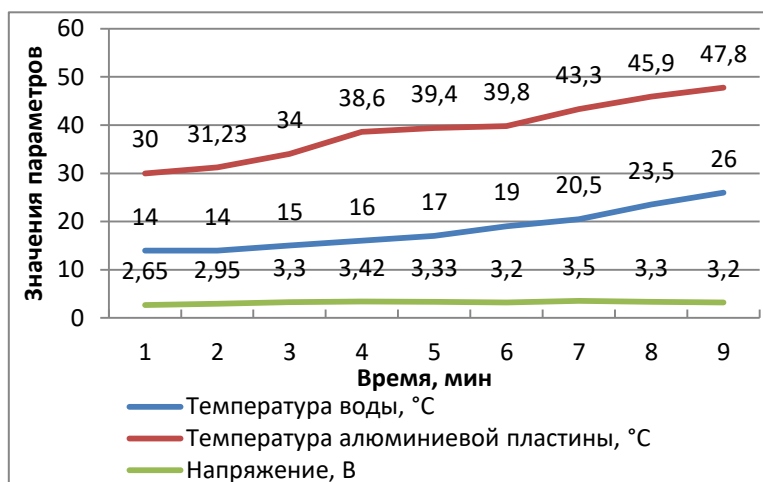
После установки двух зажжённых свеч, засекали время и стали снимать показания приборов. Данные эксперимента свели в таблицу 1, также построили диаграмму (рисунок 3Б).

Таблица 1- Опыт с холодной проточной водой

Время, мин	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Температура воды, °С	14	14	15	16	17	19	20,5	23,5	26
Температура алюми-ниевой пластины, °С	30	31,23	34	38,6	39,4	39,8	43,3	45,9	47,8
Напряжение, В	2,65	2,95	3,3	3,42	3,33	3,2	3,5	3,3	3,2
Разность температур, °С	16	17,23	19	22,6	22,4	20,8	22,8	22,4	21,8



А



Б

Рисунок 3А – общий вид экспериментальной установки с холодной водой и двумя свечами; Б – результаты эксперимента с холодной водой и двумя свечами.



В течение девяти минут проводился опыт, при этом температура пластины увеличилась с 30 °С до 47,8 °С, при этом температура воды в кастрюле также повышалась. При достижении наибольшей разницы температур – на четвертой минуте мы наблюдаем наибольшее значение вырабатываемого напряжения.

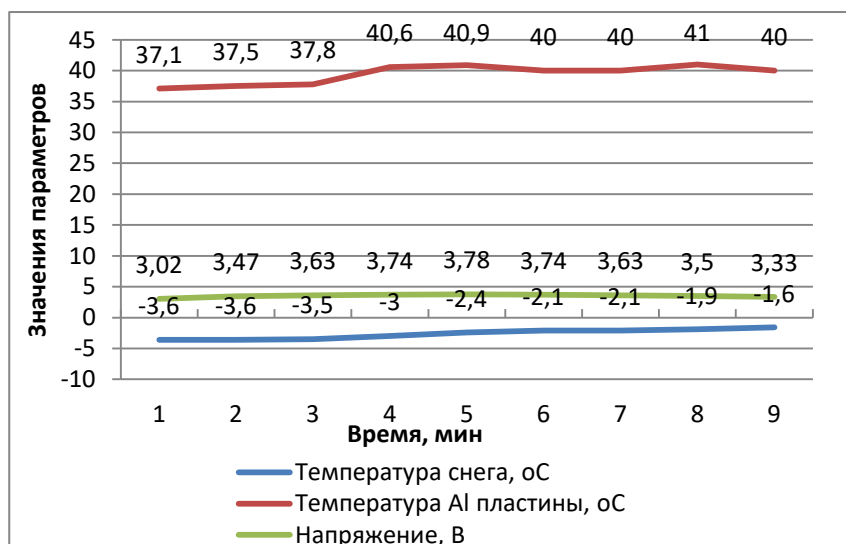
Во втором случае мы усилили перепад температур, и заменили воду на снег. Результаты представлены в таблице 2 и на диаграмме 4Б.

Таблица 2- Опыт со снегом

Время, мин	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Температура снега, °С	-3,6	-3,6	-3,5	-3	-2,4	-2,1	-2,1	-1,9	-1,6
Температура алюминиевой пластины, °С	37,1	37,5	37,8	40,6	40,9	40	40	41	40
Напряжение, В	3,02	3,47	3,63	3,74	3,78	3,74	3,63	3,5	3,33
Разность температур, °С	40,7	41,1	41,3	43,6	43,3	42,1	42,1	42,9	41,6



А



Б

Рисунок 4 А– Общий вид лабораторной установки со снегом и тремя свечами;  
Б–результаты эксперимента со снегом и тремя свечами.

Достигнув максимального напряжения 3,78В, был подключён вентилятор, который начал вращаться, и продолжал вращаться около 1,5 минут, пока напряжение не стало падать, в следствие уменьшения разности температур между нагретыми и холодными сторонами элемента Пельтье.

Из проведённых опытов можно сделать вывод, что вырабатываемой электрической энергии недостаточно даже для полноценной работы вентилятора. И увеличенная разница температур между водой и снегом не дала большого результата.

Тем не менее, применение элементов Пельтье по своему прямому назначению – для охлаждения или нагревания под действием протекания электрического тока, в других устройствах довольно эффективно. Важное достоинство элементов – это отсутствие подвижных элементов, что делает их абсолютно бесшумными в работе. Так же, благодаря простоте конструкции элемента Пельтье, они просты и надежны в эксплуатации.

Можно использовать как охлаждающий, так и нагревающий эффект элемента Пельтье. Но проблема низкого коэффициента полезного действия, при использовании элемента для генерации электрической энергии не позволяют нам более эффективно его использовать.

#### **Список литературы:**

1. Сивухин С.Д. Общий курс физики. - М.: Наука, 1977. - Т.3. Электричество. - С.480-494.
2. Википедия/ элемент Пельтье: официальный сайт. - URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82\\_%D0%9F%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%8C%D0%B5](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82_%D0%9F%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%8C%D0%B5)(дата обращения 20.03.2019 г.)
3. Пельтье/эффект Пельтье/Реферат по физике/Курсовая работа официальный сайт. - URL: <https://www.bestreferat.ru/referat-170188.html>(дата обращения 21.03.2019 г.)
4. Галилео. Эксперимент - Элемент Пельтье официальный сайт.-URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Ot6YbQ5cw74&t=124s> (дата обращения 10.03.2019 г.)

### **РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОГЕНЕРАЦИИ МАЛЫХ КОТЕЛЬНЫХ**

**Бабилов В.Ю.**

*Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия*

*Научный руководитель: д.т.н., профессор Баранова М.П.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

В настоящий момент в России существует проблема, связанная с полной ликвидацией малых котельных из-за устаревшего оборудования, которое не соответствует современным требованиям. Эта проблема уходит во времена СССР, когда государство придерживалось развития централизованного отопления, что в свою очередь повлекло за собой торможение развития малой энергетики.

Значение тепловой энергии трудно переоценить, особенно в Сибири с её жестким климатом. Без тепла человек не сможет выжить в таких условиях, только тепловая энергия позволяет ему обеспечить нормальную жизнедеятельность [5]. Современное состояние муниципальных и промышленных котельных на территории Красноярского края требует создания современных и экономичных способов и средств теплоснабжения. Современный рынок автономных механизированных (автоматизированных) источников теплоснабжения предлагает большой выбор электрических, жидкотопливных, газовых котлов, твердотопливных. Однако низкая эффективность и надежность работы существующих котельных установок малой мощности при использовании ограничений в характеристиках сжигаемых твердых топлив, а также их низкая степень автоматизации и механизации обуславливает необходимость и актуальность создания унифицированного по топливу котла с высокой степенью автоматизации и механизации котловых процессов и устройств для высокоэффективного и экологически безопасного сжигания не требующий постоянного обслуживающего персонала [1].

Развитие систем централизованного и децентрализованного теплоснабжения осуществляется путем максимального использования возможностей ТЭЦ, а также совершенствования тепловых схем котельных и внедрения современных конструкций, систем паровых и водогрейных котлов малой мощности. В современных условиях увеличиваются требования к уровню технико-экономических и экологических характеристик котельных установок. В последние годы разработан и принят целый ряд высокоэкономичных котлов малой мощности [3].

Цель работы заключалась в проведении сопоставительного теоретического анализа технических характеристик последних отечественных и зарубежных теплогенерирующих установок малой мощности.

Для достижения цели был поставлен и решен ряд задач:

1. Перевод котельной на газовое топливо
2. Замена котельного оборудования

Применительно к теплоэнергетическим установкам сравнительно небольшой мощности особое внимание уделяется использованию в качестве топлива местных ресурсов, промышленных и городских горючих отходов, продуктов переработки сельскохозяйственных отходов, а также экономному и рациональному использованию энергетических ресурсов, развитию

энергосберегающих технологий, созданию систем с максимальной автоматизацией производства с целью экономии трудовых ресурсов.

Следует отметить, что при производстве тепловой энергии из органического топлива с продуктами сгорания в атмосферу выбрасывается значительное количество вредных веществ в виде пыли, оксидов серы, азота углерода и других соединений, влияющих на окружающую среду и как следствие на человека. Концентрация теплоэнергетических мощностей может привести к повышению уровня локальных вредных выбросов, что потребует значительных затрат на их улавливание и обезвреживание[2].

Чтобы отапливать жилые помещения и производственные цеха, а также использовать для доставки горячего водоснабжения потребителю сегодня применяют котельные установки. Основным элементом котельной являются котлы, работа которых может осуществляться на разных видах топлива в основном на твердом(угле) или газообразном(природный газ).

У электрических котлов главной отличительной чертой является простота установки. Электрические бытовые котлоагрегаты функционируют обычно от сети. Стоит такое водонагревательное оборудование намного дешевле газового и даже твердотопливного.

Жидкое топливо, в основном, используют в стационарных установках и в печах промышленного типа. К такому виду топлива относят: мазут, уголь, нефть, сланец. Котлы, работающие на дизельном топливе, обычно применяют как автономный генератор тепла на объектах, не подключённых к газовым сетям. Также их очень часто и используют в целях временного теплообеспечения. Мазутные установки необходимы для обеспечения зданий и сооружений теплом, а также для генерирования пара для технических нужд в производстве.[6].

К твердому виду топлива относят: угли, торф и горючие сланцы. Наиболее экономичным топочным материалом для таких котельных являются отходы деревообработки. Установки на угле представляют собой один из самых доступных, наиболее эффективных и экономически выгодных способов получения тепла и горячей воды. Котельные на дровах чаще всего используют в отдалённых районах, где отсутствуют газопроводы, а закупка мазута и дизельного топлива экономически нецелесообразна.

Наибольшей популярностью и востребованностью среди всех видов котельного топлива пользуется сегодня газ. Установки на газовом топливе необходимы для отопления помещений и выработки тепловой энергии, используемой для производственных целей. Чаще всего используют природный газ, который отличается высоким показателем теплоты сгорания.

Основным оборудованием котельной является сам котел. Развитие водогрейных котельных установок изначально шло двумя направлениями: водотрубным или газотурбинным. В первом случае вода циркулирует в трубах, омываемых продуктами сгорания снаружи. Во втором случае наоборот, газы заключены в дымогарные или жаровые трубы, а вода циркулирует между трубами, омывая поверхность нагрева. Водотрубные котлы более металлоёмкие, обладают большим гидравлическим сопротивлением и более чувствительны к гидравлическому режиму. В связи с этим в настоящее время среди водогрейных котельных установок малой и средней мощности широкое распространение получили жаротрубно-дымогарные котельные установки.

За счет большого водяного объема эти котлы имеют плавный режим работы. Горение газа в данных установках происходит в жаровой трубе (топке). Продукты сгорания топлива, дойдя до дна топки, разворачиваются и двигаются по периферийной части к передней части котла (двери). Далее дымовые газы вновь разворачиваются от двери и попадают в дымогарные трубы второго хода, в которых, в ряде установок, предусмотрены турбулизаторы, обеспечивающие завихрение и снижение скорости потока газа, в результате обеспечивается более эффективное использование тепла продуктов сгорания. Вокруг топки находится водяной объем котла, он значительно больше водотрубных, что обеспечивает более равномерный режим работы. Пройдя дымогарные трубы уходящие газы попадают в сборный дымовой короб и оттуда в газоход[4].

В настоящее время производство жаротрубно-дымогарных котлов имеет место как в России, так и в Европе. Рассмотрим в качестве примера котельные установки.

Среди Польских производителей хорошо зарекомендовали себя котельные агрегаты от производителя Дорогобуж. Данное предприятие специализируется на выпуске водогрейных и паровых котельных установок. Рассмотрим на примере котельного агрегата КВ-ГМ-2,0-115Н.

Среди Немецких производителей наибольшее распространение получили водогрейные котельные установки фирмы Buderus Viessmann(Германия). Линейка котельных агрегатов данного производителя очень широка и включает в себя ряд как паровых, так и водогрейных котлов различной мощности. Результаты сравнения приведены в таблице.

Таблица – Результаты сравнения котлов разных производителей

Параметр	KB-ГМ-2,0-115Н	BuderusLoganoSK-755	ViessmannVitoplex 300
Топливо	природный газ, дизельное топливо	Природный газ, легкое жидкое топливо	Природный газ, жидкое топливо
Номинальная тепловая мощность, кВт	2000	1850	2000
Максимальная температура воды на входе в котел, °С	115	115	115
Минимальная температура воды на входе в котел, °С	70	60	80
КПД, %	92	93	96
Температура уходящих газов, °С	не менее 145	150-195	160-175
Масса, кг	7300	3600	4205
Габариты, Д×Ш×В, м	5,036×1,876×2,71	3,34×1,73×1,73	3,245×1,485×2,14
Система автоматики	ЩКА-2-8	Logamatic 4324	Vitotronic 200

Данные таблицы показывают, что котел от производителя ViessmannVitoplex 300 имеет большую производительность. Это КПД равно 96%, а у отечественного аналога 92%. Его габариты меньше, что для малых котельных играет немаловажную роль. Также автоматика соответствует всем современным требованиям. Этот котел имеет более низкую температуру уходящих газов.

#### Список литературы:

1. Водогрейный котельный робот малой мощности: УДК 621.181.2/ рук. Профессор Бойко Е.А.; исполн.: Воробьева К.М., Остапенко А.О. – Красноярск.
2. Грибанов, А.И. Очистка дымовых газов. Часть I. Методическое пособие / А.И. Грибанов – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006
3. Губарев А.В. Теплогенерирующие установки. Часть 1: учебное пособие / Ю.В. Васильченко; Под. общ. ред. Ю.В. Васильченко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. – 162с.
4. Кауфман А.А., Харлампович Г.Д., Технология коксохимического производства : учеб. пособие для ВУЗов / А.А. Кауфман, Г.Д. Харлампович. – Екатеринбург : ВУХИН – НКА, 2004. 287 с.
5. Крауш С.А. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения: Учебное пособие для студентов вузов/ А.Н. Хуторной. – Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2003. – 161 с.
6. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А.Б. Гаряев, А.В. Клименко и др. / под ред. А.В. Клименко. – 2-е изд., стер.– М.: Издательский дом МЭИ, 2011. – 424 с.

## **МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В МНОГОКВАРТИРНОМ ДОМЕ**

**Берген И.В., Жилкина Т.С**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Сукьясов С.В.*

*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, Иркутск, Россия*

Городские электрические сети в современном городе, развивающемся быстрыми темпами, не всегда способны справляться с возрастающими нагрузками, как на этапе передачи, так и на этапе распределения энергии городским потребителям. Увеличение нагрузок в современном городе ведет к появлению определенных проблем в системах электроснабжения городского хозяйства, которые необходимо решать еще при проектировании [3]. Увеличение потребления электрической энергии в свою очередь приводит к ужесточению требований к работе систем электроснабжения городов.

Для современных городских электрических сетей характерны колебания, провалы, недопустимые отклонения напряжения, а также несимметрия трехфазной системы. Причиной этого являются обрывы, отключения одной фазы, неравномерное распределение по фазам массовых однофазных электроприемников, характерных для городских потребителей, загрязнение изоляции городской средой, механические повреждения элементов сети, ошибочные действия оперативного и ремонтного персонала [5].

К коммунально-бытовым потребителям электроэнергии относятся общественные и административные учреждения (школы, детские сады, поликлиники, больницы, театры и т. д.), жилые дома и коммунальные предприятия (бани, прачечные, столовые, предприятия бытового обслуживания)[2].

Цель данной работы – мониторинг измеренных показателей качества электрической энергии в сети 0,4 кВ с коммунально-бытовой нагрузкой.

Для достижения цели необходимо рассмотреть основные показатели качества электрической энергии; провести необходимые замеры; проанализировать полученные данные и сделать выводы.

Замеры показателей качества электрической энергии проводились в ноябре прошлого года на одной из подстанций 10/0,4 кВ поселка Белореченский, питающей коммунально-бытовую нагрузку группы многоквартирных пятиэтажных домов. Испытания проводились в точке, наиболее приближенной к нагрузке (силовой распределительный пункт) с использованием прибора Ресурс-UF2 № 2337, период испытаний – 1 неделя. Методика испытаний проводились в соответствии с руководящими документами [3]. Данный цифровой прибор предназначен для регистрации относительных значений величин токов и напряжений прямой, нулевой и обратной последовательностей. Время автономной регистрации сигналов вторичных цепей доходит до месяца. Вся информация, записанная в памяти прибора, переносится в компьютер и затем легко обрабатывается и фиксируется на бумаге[4].

Недельные графики измерения показателей качества электрической энергии приведены на рисунках 1-4.

На рисунке 1 и 2 представлены графики отклонения фазных и междуфазных напряжений. Согласно ГОСТ 32144-2013 [1] предельно допустимое отклонение напряжения  $\pm 10\%$ . Анализ данных графиков показывает, насколько не равномерно происходит отклонение напряжения, диапазон отклонения от 6% и достигает почти 13% (фазное напряжение) и от 7% до 12% (междуфазное напряжение). В 30-60 % исследуемого времени показатели выходят за установленные стандартом значения. Это может негативно отразиться на правильности работы электроприемников, а в некоторых случаях, привести к выходу их из строя.

На рисунке 3 изображен недельный график изменения активной мощности по фазам сети. Из данного графика видно, что мощность, потребляемая бытовой нагрузкой, имеет не постоянный характер включения, неравномерное распределение в течение суток. Наименьшая нагрузка сетей наблюдается в ночное время, а наибольшая в вечернее время.

Распределение коэффициентов несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательности находится в предельно допустимом значении – 4%, так как большое количество однофазных потребителей и их не одновременный характер включения, приводит к увеличению коэффициента несимметрии напряжения по нулевой последовательности. В 20% исследуемого времени показатель выходит за нормально допустимые пределы - 2%. (рисунок 4).

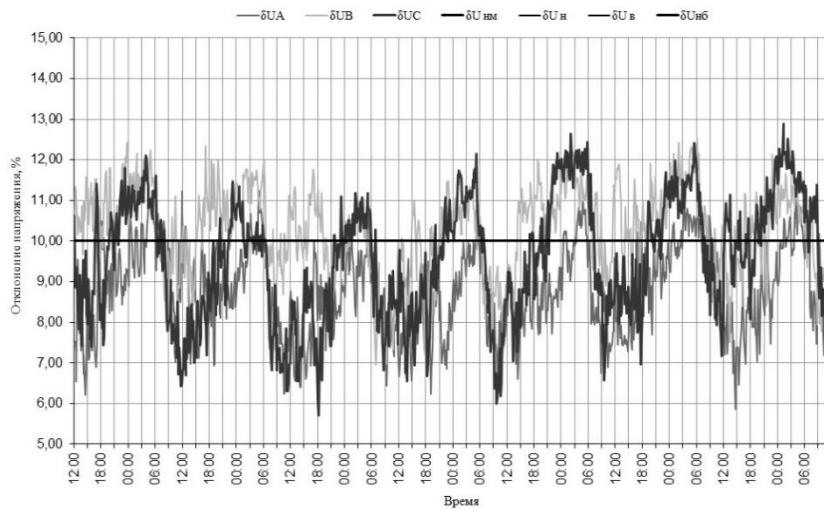


Рисунок 1 – Недельный график отклонения фазных напряжений

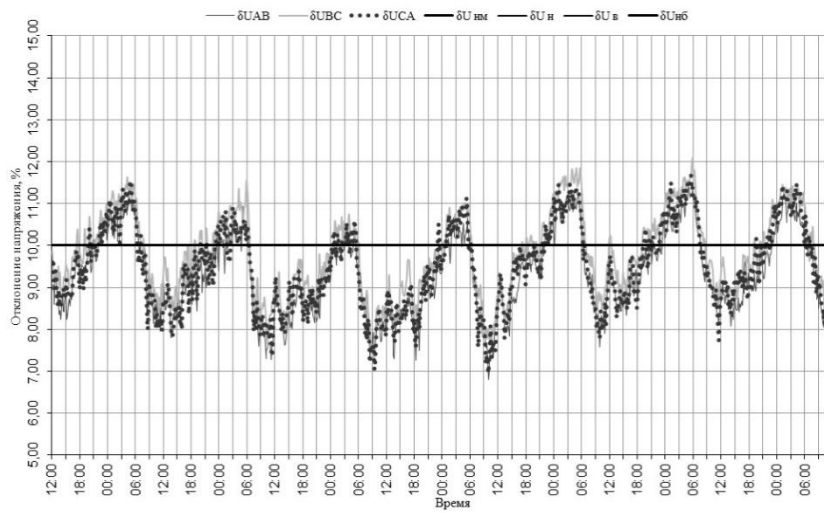


Рисунок 2 – Недельный график отклонения междуфазных напряжений

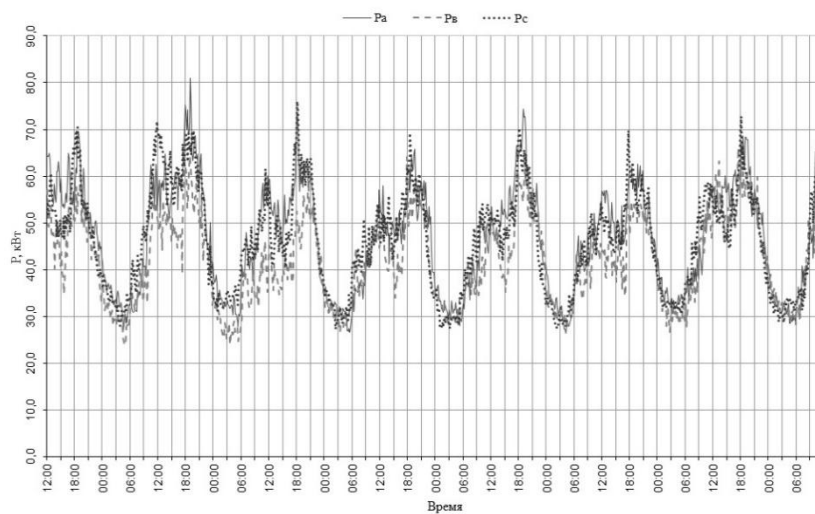


Рисунок 3 – Недельный график изменения мощностей

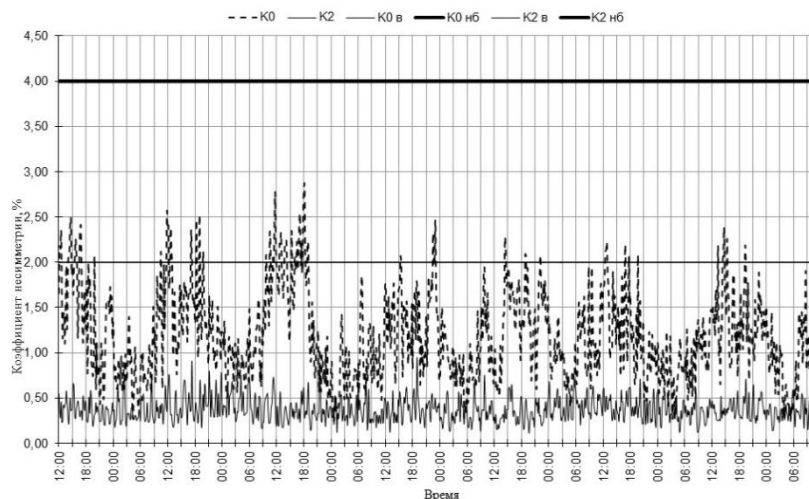


Рисунок 4 - Недельный график изменения коэффициента несимметрии напряжения по нулевой и обратной последовательности

Сделав мониторинг данных графиков, можно сделать следующие выводы:

1. Рассмотренные показатели качества электрической энергии, в основном, находятся в пределах, установленных ГОСТ 32144-2013.
2. Отклонения от требований стандарта наблюдаются у таких показателей качества электрической энергии как: отклонение напряжения; коэффициент несимметрии по нулевой последовательности.
3. Для сравнительной оценки рассматриваемых показателей качества электрической энергии рекомендуется провести исследование на ряде аналогичных по нагрузке трансформаторных подстанций сельских распределительных сетей 0,4 кВ.

#### Список литературы

1. ГОСТ 32144–2013. Электрическая энергия. Совместимость средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. М.: Изд-во стандартов, 2013. 16 с.
2. Карманова Т.Е. Приемники и потребление электрической энергии систем электроснабжения: учеб. пос. Архангельск.: САФУ имени М.В. Ломоносова, 2015. 120 с.
3. Методические указания по контролю и анализу качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. / РД 153-34.0-15.501-00, ООО «Научный центр ЛИНВИТ», -М.: 2000. – 34 с.
4. Сукьясов С.В., Рудых А.В. Анализ качества электрической энергии на лесоперерабатывающем предприятии Усольского района // Вестник ИрГСХА. 2017. №81-2. С. 139-148.
5. Сукьясов С.В., Седова А.Г., Хуснудинова Е.А. Качество электрической энергии в городской сети с коммунально-бытовой нагрузкой // Актуальные проблемы энергетики АПК. 2015. №6. С. 284-288.

#### **АНАЛИЗ СИСТЕМ МОЛНИЕЗАЩИТЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

**Березиков А.О.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Бастрон Т.Н.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Молниезащитой называется комплекс различного рода мероприятий и средств для их осуществления, обеспечивающих безопасность людей, сохранность зданий и сооружений, оборудования и материалов от прямых ударов молнии, электромагнитной и электростатической индукции, а также от заноса высоких потенциалов через металлические конструкции и коммуникации. На земном шаре ежегодно происходит до 16 млн. гроз, т. е. около 44 тыс. за день [1].

Убытки только от пожаров и взрывов, вызванных этим явлением, в ряде случаев колоссальные. Прямой удар молнии также может производить сильные механические разрушения, приводя в негодность чаще всего дымовые трубы, мачты, вышки, а иногда и стены зданий [2].

Для защиты зданий от последствий удара молнии используются различные типы молниезащиты — стержневой молниеприемник, тросовый молниеприемник, молниеприемная сетка и молниезащита с использованием активных молниеприемников.

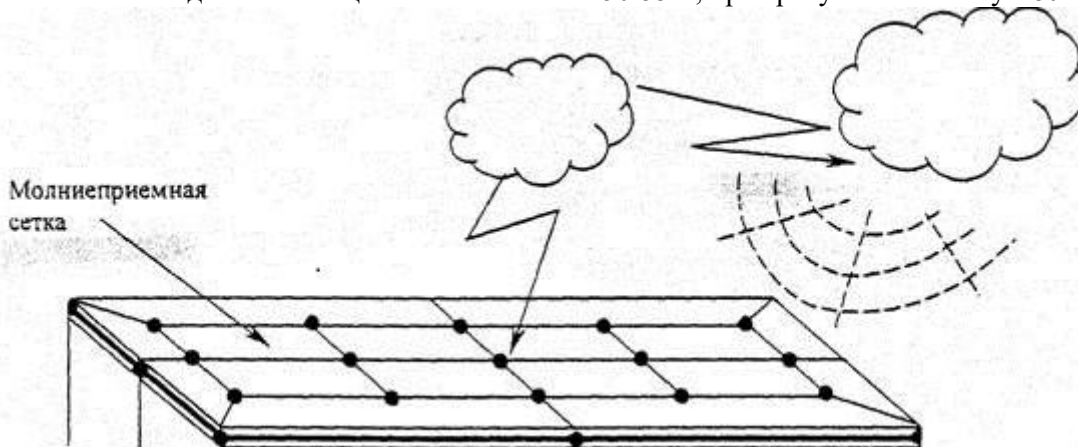
Сейчас на рынке молниезащитных устройств представлены разнообразные молниеприемники зарубежных и отечественных производителей в разной ценовой политике. Каждому типу молниезащиты свойственны определённые достоинства и недостатки. Несмотря на существующее многообразие защитных средств, выбор наиболее подходящего из них для конкретных условий эксплуатации должен быть научно обоснованным.

В зависимости от того, каким будет объект строительства – жилое или нежилое здание, капитальное или временное – определяется его внешний вид и технические характеристики. Независимо от его назначения, каждый из них рекомендуется защитить от разрушительного воздействия молний. Для обеспечения безопасности людей и защиты сооружений, на здание устанавливаются системы молниезащиты [3].

#### **Молниеприемная сетка**

Одним из самых распространенных молниеотводов для габаритных зданий с плоской кровлей является молниеприемная сетка. Данное устройство относится к пассивной системе молниезащиты. Молниеприемная сетка представляет собой обычный тросовый молниеотвод, который монтируется на поверхности кровли защищаемого объекта.

Существенной проблемой применения молниеприемных сеток является их низкий уровень защиты здания от прямых ударов молнии (ПУМ). Сетка, выполненная на поверхности кровли, не в состоянии обеспечить надежность защиты от ПУМ выше 50-55%, при требуемых минимум 80% [3].



*Рисунок 1 - Расположение молниеприемной сетки на кровли здания*

#### **Стержневые молниеотводы**

Также популярностью пользуются стержневые молниеотводы для защиты конструкций и сооружений различных типов. Данное устройство молниезащиты может иметь различные габаритные размеры от 30 см и до нескольких десятков метров, в зависимости от размеров защищаемого объекта. Данный молниеотвод также относится к пассивной системе молниезащиты.

Стержневые молниеприемники могут быть установлены непосредственно на защищаемом объекте или на определенном удалении от него (отдельно стоящий молниеотвод). Для крепления молниеприемников могут быть использованы существующие конструкции здания или специально монтируемые опорные конструкции (например, бетонные основания). Мачтовые отдельно стоящие стержневые молниеотводы представляют собой самонесущие конструкции, состоящие из металлической или железобетонной опоры и молниеприемного стержня, закрепленного на ней [3].

Основные преимущества создаваемой системы – сочетание высокого уровня защищенности, эксплуатационной надежности, простоты и легкости изготовления и небольшой стоимости. Стержневые молниеприемники чаще других являются самым оптимальным решением для защиты от молний [3].



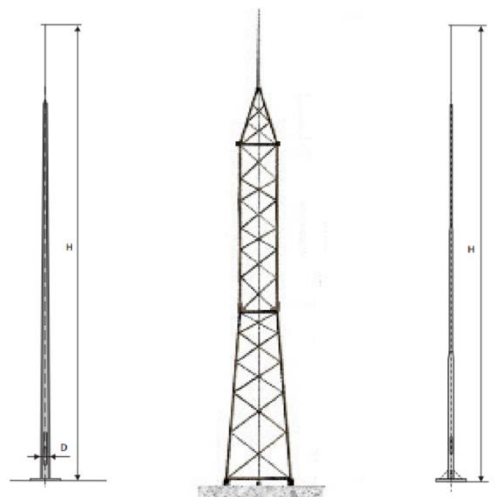


Рисунок 2 – Вид стержневого молниеотвода

### Активный молниеприемник

Активные молниеотводы представляют собой молниеприемники, которые порождают ответные стримеры (с помощью ионизации воздуха) раньше и с большей длиной, чем традиционные системы, что увеличивает эффективность и позволяет обойтись меньшим числом более низко расположенных молниеприёмников[4].

Кроме того, система активной молниезащиты позволяет сохранить эстетический вид защищаемого объекта, не перегружая его массивной молниезащитной конструкцией, что в свою очередь ведет к снижению затрат на материал и объема необходимых монтажных работ.

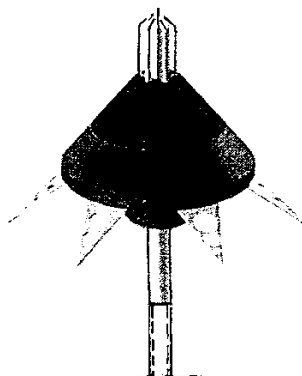


Рисунок 3 – Вид активного молниеприемника

### Вывод

Молнии, атмосферные разряды - постоянный и практически повсеместный источник угрозы для человека и его имущества. Это одно из самых разрушительных и устрашающих природных явлений, с которыми повсеместно сталкивается человек.

Последствия, в тех случаях, когда в здании нет надежной системы молниезащиты - унесенные жизни, разрушенные здания, пожары, выход из строя электропроводки, оборудования и приборов.

Таким образом, наличие систем молниезащиты зданий и сооружений - обязательное условие современных стран, производителей, граждан [5]. При этом молниезащита должна быть комплексной, чтобы достичь высокой эффективности и надежности.

### Список литературы:

1 Молниезащита зданий и сооружений. Защита от статического электричества [Электронный ресурс] // [URL:https://docviewer.yandex.ru/view/0/?\\*=%2BHH5Dpmoys3c&page=1&lang=ru](https://docviewer.yandex.ru/view/0/?*=%2BHH5Dpmoys3c&page=1&lang=ru) (дата обращения 19.03.2019)

2 Безопасность жизнедеятельности на производстве: Учебник для студентов вузов/ В.И. Курдюмов, Б.И.Зотов.- 2-издание, переработанное и дополненное. - М.: Колос, КолосС, 2003.- 432 с. ISBN 5-9532-0094-3.

3 Молниезащита/Статьи и обзоры/ООО "Амнис" [Электронный ресурс] // URL:<https://www.amnis.ru/staty/typy-molnieotvodov/> (дата обращения 19.03.2019)

4 Активная молниезащита [Электронный ресурс] // URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Активная\\_молниезащита](https://ru.wikipedia.org/wiki/Активная_молниезащита) (дата обращения 19.03.2019)

5 Молниезащита зданий и сооружений [Электронный ресурс] // URL:<http://trud.bobrodobro.ru/4233> (дата обращения 19.03.2019)

## **ПРОБЛЕМА КОНТРОЛЯ И СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКА В ИНДУКТОРЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНДУКЦИОННЫХ ПЕЧЕЙ**

**Бобровский С.О.**

*Научный руководитель: д.т.н., профессор Багаев А.А.*

*Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия*

**Введение.** Современные индукционные печи (или ТВЧ установки) широко используются для индукционного нагрева металлов в технологических процессах восстановления и упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих и режущих орудий сельскохозяйственных машин, номенклатура которых достаточно широка. В номенклатуру подобных установок входит высокочастотная установка индукционного нагрева ЭЛСИТ 100/40-70 [1].

Контроль параметров режима индукционного нагрева, как показала практика, является затруднительным. Проблема заключается в том, что ток в индукторе контролируется в процентах от максимального тока. Этот факт не позволяет оценивать мощность нагрева детали и в определенной степени затрудняет оптимизацию многофакторного процесса упрочнения поверхностей деталей. Максимальный ток в индукторе составляет 2000 А частотой от 40 до 70 кГц. Прямое измерение тока подобной величины высокой частоты известными техническими средствами является нереализуемым. Стандартные сердечники трансформаторов тока из листовой электротехнической стали подвержены значительному нагреву. Именно поэтому ТВЧ установки типа ЭЛСИТ и других подобных измеряют ток в индукторе в процентах и визуализируют это значение на индикаторе (см. рис. 1).



Рис.1. Индикатор индукционной установки ЭЛСИТ 100/40-70

В связи с этим **актуальным** является измерение тока в индукторе, выраженным в амперах.

**Научная новизна** заключается в установлении зависимости тока в индукторе, выраженном в процентах и представленном на индикаторе ТВЧ установки, и реальным током.

**Цель исследования:** установление однозначной зависимости между реальным током в индукторе ТВЧ установки и током, выраженным в процентах на индикаторе современных ТВЧ установок.

**Задачи исследования:**

1. Установление взаимной связи между реальным током в индукторе ТВЧ установки, напряжением на индукторе, его частотой и током в индукторе, выраженным в процентах;
2. Разработка измерительной системы, позволяющей производить оценку реального тока в индукторе;
3. Калибровка амперметра.

**Методика исследования.** Учитывая то, что прямыми методами измерения поставленную задачу не решить, следует применять косвенные методы измерения с соответствующей статистической оценкой погрешности [2, 3].

Для исследования использована ТВЧ установка ЭЛСИТ 100/40-70, характеризующаяся следующими параметрами: номинальная мощность  $P_H = 100$  кВт, диапазон рабочих частот  $f = 40 \dots 70$  кГц.

Предлагаемая методика косвенного измерения тока в индукторе заключается в реализации следующих этапов:

1. Экспериментально-аналитическое определение параметров индуктора  $L$  и  $R$ ;
2. Экспериментальное измерение напряжения на индукторе  $U_I$ , тока в индукторе в  $\% I_{\%}$  частоты  $f$ ;

3. Вычисление полного сопротивления индуктора:  $Z = \omega L_1 - \frac{1}{\omega C_1}$  ;

4. Расчет тока индуктора в амперах:  $I_A = \frac{U_1}{Z} = \frac{U_1}{2\pi f L_1 - \frac{1}{2\pi f C_1}}$  ;

5. Установление соответствия между значениями тока в  $\% I_{\%}$  и тока в амперах  $I_A$  индуктора;
6. Разработка измерительной системы;
7. Калибровка амперметра.

Этап 1: для обеспечения рационального режима нагрева детали необходимо знание параметров индуктора при индукционном нагреве. Учитывая небольшое значение напряжения на индукторе установки ЭЛСИТ-100/40-70 (под нагрузкой - 50 В) целесообразно рассмотреть возможность определения параметров индуктора путем осциллографирования напряжения на индукторе [4]. Для исследований принят индуктор для нагрева «стрельчатой лапы». В результате определены индуктивность индуктора  $L_I = 0,33$  мкГн и его активное сопротивление  $R_I = 0,00099$  Ом.

В соответствии с этапом 2 методики высокочастотным вольтметром измерялось напряжение на индукторе  $U_I$ . Частота напряжения  $f$  и ток в индукторе  $I_{\%}$ , выраженный в процентах, определялись в соответствии с показаниями индикатора установки ЭЛСИТ 100/40-70. В результате полученных данных аналитическим способом определен ток в индукторе в амперах.

**Результаты исследования.** На основе полученных данных построены вольт-амперная, ампер-частотная, вольт-частотная характеристики и зависимость тока в амперах от тока в процентах. Для каждой зависимости получены уравнения регрессии:

для зависимости  $I_I = f(U_I)$  (вольт-амперная характеристика)

$$I_I = 10,4 \cdot U_I + 73,8 \text{ при } R^2 = 0,996; \quad (1)$$

для зависимости  $I_I = f(f)$  (ампер-частотная характеристика)

$$I_I = 55,5 \cdot f^2 - 6146,1 \cdot f + 170272 \text{ при } R^2 = 0,973; \quad (2)$$

для зависимости  $U_I = f(f)$  (вольт-частотная характеристика)

$$U_I = 5,21 \cdot f^2 - 577,19 \cdot f + 15982 \text{ при } R^2 = 0,961; \quad (3)$$

для зависимости  $I_I = f(I_{\%})$  (зависимость тока в амперах  $I_A$  от тока в процентах  $I_{\%}$ )

$$I_I = 9,05 \cdot I_{\%} + 105,8 \text{ при } R^2 = 0,984. \quad (4)$$

Этапы 5 и 6 реализованы путем разработки двухпериодной схемы выпрямления и кольцевого трансформатора тока [5-10].

После установления соответствия токов в индукторе, выраженных в % и амперах, и разработки измерительной системы осуществляется калибровка амперметра [11].

**Заключение.** Оценка реального тока в индукторе ТВЧ установки произведена косвенным методом путем разработки измерительной системы, элементы которой обладают способностью функционирования на частотах электромагнитного поля 40-70 кГц.

Предлагаемая методика косвенного измерения тока в индукторе позволяет проводить оптимизационные исследования по упрочнению поверхности почвообрабатывающих и режущих рабочих органов сельскохозяйственных машин путем контролирования тока в индукторе ТВЧ установки в амперах и, следовательно, оценивать мощность передаваемую установкой нагреваемой детали.

#### Список литературы:

1. ЭЛСИТ [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: URL: <https://ЭЛСИТ.РФ>.

2. Куликовский К.Л. Методы и средства измерений: учебное пособие для вузов / К.Л. Куликовский, В.Я. Купер.-М.: Энергоатомиздат, 1986. - 448 с.
3. Семенов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях: Учебное пособие. 2-е изд., доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 400 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
4. Лазаревич З. Об одном варианте практической реализации системы измерения параметров индукторов установок индукционного нагрева на режимах, близких к номинальным / З. Лазаревич, Ю.И. Болотовский, Л.И. Гутин, Г.И. Таназлы, А.А. Шуляк // Силовая электроника, 2007, №4. С. 78-80.
5. Бобровский С.О. Датчик тока высокочастотной индукционной установки для предприятий Барнаула // Молодежь - Барнаулу: материалы XVII-XIX городской научно-практической конференции молодых ученых. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2018.- Часть XIX. – С. 551-554.
6. Бобровский С.О., Багаев А.А. Информационно-измерительная система для измерения тока в индукторе высокочастотной индукционной установки // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов: в 2 кн. / XIII Международная научно-практическая конференция (15-16 февраля 2018 г.). - Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. Кн. 2. – С. 154-155.
7. Бобровский С.О. Методика определения истинного значения тока в индукторе высокочастотной установки индукционного нагрева // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета: сборник научных трудов.– Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. – №1. – С. 54-57.
8. Багаев А.А., Бобровский С.О. Основные положения методики косвенного измерения тока в индукторе ТВЧ установки // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5 (163). – С. 171-178.
9. Багаев А.А., Бобровский С.О. Влияние поверхностного эффекта на величину тока в индукторе ТВЧ установки // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6 (164). – С. 186-192.
10. Бобровский С.О. Методика косвенного измерения тока индуктора ТВЧ установки // В. сб.: Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: //drive.google.com/file/d/1mJru0\_zCkFf72qIfo237TiM83a9Fm5/view.
11. Белоусов Ю.М. Поверка и калибровка амперметров, вольтметров, ваттметров и варметров [Электронный ресурс]: учебное пособие / Белоусов Ю.М., Романова Л.А., Усеинов А.Р. – Электрон. текстовые данные. – М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2004. – 66 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44270.html>. – ЭБС «IPRbooks».

## **АСИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ ДУЮНОВА**

**Бубликов К.Е., Язенко А.О.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Зубова Р.А.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Мотор-колесо в общем случае представляет собой агрегат, объединяющий колесо и встроенные в него: тяговый электродвигатель, силовую передачу и, в некоторых случаях, тормозную систему Основные области применения мотор-колес (по видам продукции на их основе), полученные в результате анализа данных мировых производителей приведены в таблице ниже.

Таблица 1 – Области применения мотор-колес

Область применения	Вид продукции с мотор-колесами
Автомобилестроение	Электроавтомобили и гибридные автомобили, автобусы (городские, аэропортные), троллейбусы, трамваи, грузовые электроавтомобили и коммунальная техника (мусоровозы, подметальная и уборочная техника).
Производство спецтехники	Карьерные самосвалы и карьерные экскаваторы, погрузчики и прочая строительная техника,

	поломочные машины, военная техника, комбайны и прочая сельхозтехника, подземная спецтехника, аттракционы и пр.
Производство 2-х и 3-х колесных электрических транспортных средств	Электровелосипеды, электроскутеры, электросамокаты, электромотоциклы, электротрициклы, электрорикши, электромопеды и мотороллеры.
Производство низкоскоростных лёгких транспортных средств с электроприводом	Небольшие открытые 2-4-х местные транспортные средства, гольф-мобили, детские электромобили и радиоуправляемые модели, небольшие почтовые и полицейские машины, небольшие тракторы для стрижки газонов и прочих садовых работ, электроквадроциклы, туристические «автомобильчики»
Производство прочих уличных электрических транспортных средств	Гироскутеры, моноколеса, сегвеи, инвалидные коляски и приставки к ним, электроскейтборды, электроснегокаты.
Производство прочих видов электротранспорта	Авиационная техника, космические аппараты и планетоходы, ж/д транспорт, водная и глубоководная техника и пр.
Производство напольного электротранспорта	Штабелеры, складские погрузчики
Вентиляция, кондиционирование воздуха, охлаждение устройств	Центробежные вентиляторы для вентиляции и кондиционирования зданий, промышленных объектов и котельных, машин и технологических процессов. Центробежные вентиляторы для охлаждения электронной техники и прочих устройств, в транспортных средствах и отопительной техники.
Медицинская техника	Исследовательское оборудование, например для компьютерной томографии
Производство ручного электроинструмента	Дрели, перфораторы, шлифмашины, в т.ч. и угловые, рубанки
Производство бытовой техники	Пылесосы, СВЧ-печи
Робототехника и производство промышленных станков и оборудования	

В России в настоящее время отсутствует серийное производство мотор-колес. Среди последних российских разработок в области двигателей для двухколесных транспортных средств можно выделить мотор-колеса, запатентованные изобретателями В.В. Шкондиным и Д.А. Дуюновым.

Эти двигатели имеют обращенную конструкцию и, как правило, устанавливаются в заднее колесо велосипеда или скутера, имея компактные габариты.

Русский изобретатель Д.А. Дуюнов использовал за основу своего мотор-колеса обычный асинхронный двигатель с короткозамкнутыми кольцами. При этом отпала необходимость в использовании дорогостоящих редкоземельных постоянных магнитов.

Техническим результатом полезной модели является упрощение конструкции обмотки машины, позволяющее изготовить однослойную обмотку для обеспечения автоматизации процесса

намотки, уменьшение удельного расхода изолирующих материалов, повышение коэффициента заполнения паза медью, повышение удельной мощности, снижение удельного расхода меди и электротехнической стали, возможность изготовления машины при дробном числе пазов и сдвига фаз, удешевление производства машины асинхронной вращающейся, а также повышение стойкости на пробой за счет прохождения в одном пазу витков одноименных фаз. Использование для управления и коммутации менее мощного оборудования, за счет снижения номинальных и пусковых токов. Возможность более точной установки параметров защиты.

Достигается это тем, что асинхронная вращающаяся машина включает в себя статорную обмотку, выполненную шестифазной аксиально-симметричной при соотношении чисел витков треугольника и звезды равным  $\sqrt{3}$ , на каждую фазу приходится равное число пазов, катушки различных фаз уложены в разные пазы так, что результирующие векторы магнитного потока соседних фаз образуют угол между собой в 30 эл. градусов, нечетные фазы соединяют в звезду, а четные в треугольник, или наоборот, а выводы их фаз, отстоящие друг от друга на 30 эл. градусов, соединены между собой и образуют точки подключения фаз. При этом обмотки звезды и треугольника являются зависимыми, что приводит к более полному взаимному подавлению реактивных токов и токов высших нечетных гармоник.

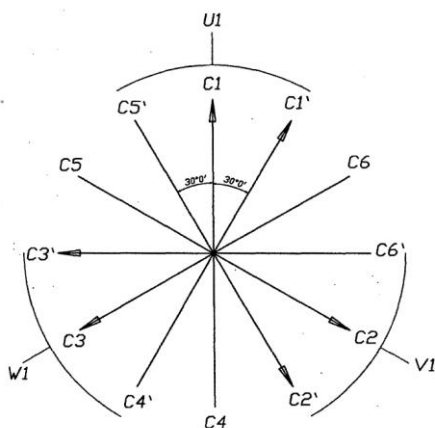


Рисунок 1 – Векторные диаграммы расположения векторов магнитного потока фаз  $2p=2$  ( $U_1, V_1, W_1$  – точки подключения машины к внешней питающей сети)

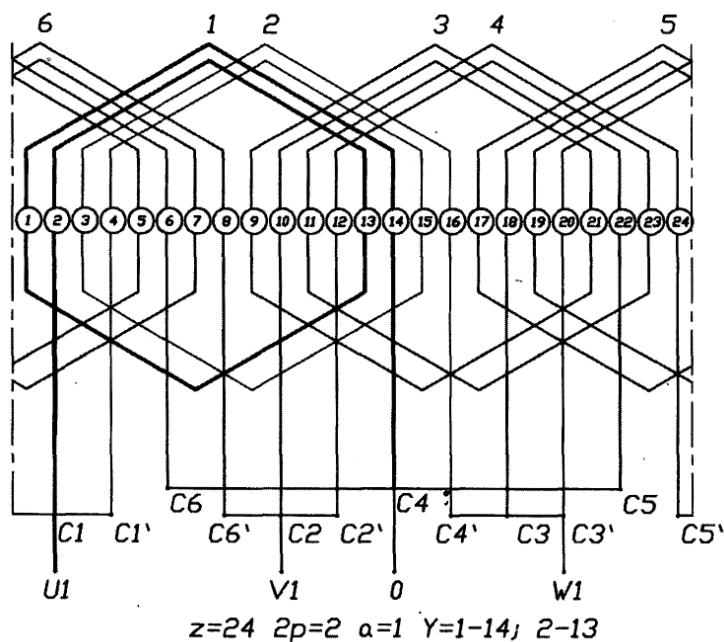


Рисунок 2 – Развертка шестифазной обмотки  
 $z$  – число пазов;  $p$  – число полюсов,  $a$  – число параллельных ветвей;  $Y$  – шаг обмотки;  
 $C$  – вывод фазы обмотки.

В результате использования данной обмотки можно получить следующие преимущества:

- Повышение КПД, что в свою очередь позволяет снизить расход электроэнергии и получить увеличение максимального запаса хода велосипеда на аккумуляторных батареях;
- существенное увеличение крутящего момента создаваемого двигателем;
- значительное увеличение пускового момента;
- снижение пусковых токов в 2 раза;
- значительное понижение уровня шума;
- понижение температуры обмоток статора.

Изобретение отличается общей оригинальной схемой, которая позволяет развить скорость до 250 километров в час. Питается установка от вырабатываемого двигателем электричества. Основная часть мотора помещается в колесе, весит 18 килограмм, вырабатывает мощность порядка 35 лошадиных сил. Чтобы получить инерционное действие достаточно одного нажатия. Это дает возможность поддерживать равномерное перемещение транспортного средства в режиме 70-80 км/ч.

Мотор-колесо для самоката относится к электрическому оборудованию, его аналоги применяются в автомобильной и легкой промышленности. Установка может проводиться в начальной комплектации либо после дополнительной модернизации. Такой двигатель в шесть раз весит меньше стандартного 20-киловаттного мотора. Первые испытания агрегата прошли в Германии, планируется налаживание производства в России, а также патентирование в Европе и Америке.

#### Список литературы:

1. Полезная модель 109934 U1, Российская Федерация, МПК H02K 17/12, H02K 3/12 Машина асинхронная вращающаяся / Агриков Ю.М., Дуюнов Д.А., Блинов В.Л., Иванов С.А., Яковлев И.Н.; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «АС и ПП» - № 2011120305/07; заявл. 23.05.2011; опубл. 27.10.2011, Бюл. № 30.
2. Анализ рынка мотор-колес в мире URL: <https://lp.solargroup.pro/erv463> (Дата обращения 11.03.2019)

### **ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ПОВЫШЕНИИ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ**

*Данилина А.А*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Клундук Г.А*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Рыночная инфраструктура энергетики набирает высокие темпы развития в России, а также является одной из приоритетных отраслей. Особое внимание уделяется программе повышения цен на энергоресурсы, а также понижению отрицательных социально-экономических результатов от общего роста цен. Современный человек постоянно сталкивается в быту и на производстве с электрическим током и устройствами, которые его вырабатывают. Большая часть этих приборов имеет смешанную нагрузку, т.е. наличие активной и реактивной мощности. Компенсация реактивной мощности является одним из наиболее популярных и простых способов электроснабжения и снижения себестоимости на потребляемое электричество.

Определим возможное влияние коэффициента мощности электрооборудования РМЦ на экономически показатели цеха.

Исходные данные для расчета:

- Расчетная активная мощность цеха  $P_M = 251 \text{ кВт}$ ;
- Фактический коэффициент мощности по цеху  $\cos \varphi = 0,7$ ;
- Длина линии, проложенной кабелями с алюминиевыми жилами ( $\rho = 0,029 \text{ Ом} \cdot \frac{\text{мм}^2}{\text{м}}$ ,  $l = 3,5$ );
- Число часов работы электрооборудования  $t = 4100 \text{ ч}$  в год;
- Стоимость электроэнергии, поставляемой энергоснабжающей организацией  $d_0 = 2,52 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$  (ОАО «Красноярскэнергосбыт») действуют с 1.01.2019;

• Коэффициент мощности электрооборудования цеха, согласованный с энергосистемой  $\cos \varphi = 0,92 - 0,95$ ;

1. Определим, как влияет величина мощности на выбор силового трансформатора ТП цеха. Для этого вычислим величину полной мощности трансформатора для случая, когда  $\cos \varphi = 0,7 (S_{ТП1})$  и  $\cos \varphi = 0,94 (S_{ТП2})$

$$S_{ТП1} i = \frac{P_M}{\cos \varphi_1} = \frac{251}{0,7} = 358 \text{ кВА [1]}$$

$$S_{ТП2} i = \frac{P_M}{\cos \varphi_2} = \frac{251}{0,94} = 267 \text{ кВА [1]}$$

Так как необходимо установить два трансформатора, то изначально были выбраны два трансформатора ТМ-250/10 (при  $\cos \varphi = 0,7$  стоимость  $C_1 = 186557$  руб.), ТМ-160/10 (при  $\cos \varphi = 0,94$  стоимость  $C_2 = 143082$  руб.), откуда  $S_{T1} = 250 \text{ кВА}$ ,  $S_{T2} = 160 \text{ кВА}$

Таким образом, уменьшение расходования финансовых средств на приобретение трансформаторов при увеличении  $\cos \varphi$  составит:

$$\Delta C_1 = 2C_1 - 2C_2 = 2 * 186557 - 2 * 143082 = 86950 \text{ руб.}$$

При выборе трансформаторов большей мощности будут большие потери в самом трансформаторе

$$\Delta P_1 = 0,02 * S_{ТП1} = 0,02 * 500 = 10 \text{ кВт};$$

$$\Delta P_2 = 0,02 * S_{ТП2} = 0,02 * 320 = 6,4 \text{ кВт};$$

Отсюда видно, что потери возрастают:

$$\Delta P_{ТП} = 3,6 \text{ кВт};$$

Следовательно, оплата за электроэнергию, расходованную на потери при выборе трансформатора, работающего на объект с низким коэффициентом мощности, возрастает:

$$\Delta C_2 = \Delta P_{ТП} * t * d_0 = 3,6 * 4100 * 2,52 = 37195 \text{ руб.}$$

2. Определим, как влияет величина  $\cos \varphi$  на сечение линии электроснабжения. Для этого находим расчетное значение тока кабельной линии, соединяющей подстанцию цеха с магистральным шинопроводом (ШМА) ( $I_{p1}$ ) и после ( $I_{p2}$ ) подключения компенсирующих устройств:

$$I_{T1} = \frac{S_{T1}}{\sqrt{3} * U_{н.м}} = \frac{250}{1,73 * 0,4} = 361 \text{ А};$$

$$I_{T2} = \frac{S_{m2}}{\sqrt{3} * U_{н.м}} = \frac{160}{1,73 * 0,38} = 231 \text{ А};$$

По длительному допустимому току нагрузки определяем сечение линии, требуемое для передачи мощности  $P_M$ , потребителям электрической энергии при коэффициенте мощности до компенсации и в случае подключения компенсирующих устройств. Для этого используем  $I_{p1}$  и  $I_{p2}$ . Сечение выбираем из условия  $I_{\partial 1} > I_{p1}$  ( в этом случае  $S_1 = 185 \text{ мм}^2$ ), при  $I_{\partial 2} > I_{p2}$  ( в этом случае  $S_2 = 95 \text{ мм}^2$ ). [2]

Рассчитаем стоимость кабельных линий до компенсации и после компенсации:

L- Длина линии, м.

$d_3$ -стоимость 1 м кабеля, руб.

$$\Delta C_3 = d * L = 364,98 * 10 = 3649,8 \text{ руб}$$

$$\Delta C_3 = d_3 * L = 204,18 * 5 = 1020,1 \text{ руб.}$$

Отсюда видно, что стоимость кабельной линии уменьшится на 2629,7 руб.

3. Оценим влияния коэффициента мощности на потери в линии электроснабжения, соединяющих ТП и самый удаленный объект.

Для этого нужно найти значение сопротивления токоведущих жил кабелей:

$$R_1 = \rho * \frac{L}{S_1} = 0,029 * \frac{41}{185} = 0,0064 \text{ Ом};$$

$$R_2 = \rho * \frac{L}{S_2} = 0,029 * \frac{41}{95} = 0,0125 \text{ Ом};$$

Определим величину потерь активной мощности в этих случаях:

$$\Delta P = 3 * I^2 * R_1 = 3 * 61^2 * 0,0064 = 2,5 \text{ кВт};$$

$$\Delta P = 3 * I^2 * R_2 = 3 * 31^2 * 0,0125 = 2 \text{ кВт};$$

Стоимость расходуемой электроэнергии на потери:

$$C_4 = \Delta P * t * d_0 = 2,5 * 4100 * 2,52 = 25830 \text{ руб.}$$



$$C_4 = \Delta P * t * d_0 = 2 * 4100 * 2,52 = 20664 \text{ руб.}$$

Таким образом, расходы на оплату потерь мощности уменьшились на 5166 руб.

$$\Delta C_4 = C_4 - C_4 = 25830 - 20664 = 5166 \text{ руб.}$$

4. Определим стоимость электроэнергии:

Когда при оплате учитывается  $\cos \varphi_1$  на величину оплаты за электроэнергию предприятием вычислим величину коэффициента  $\beta$  (расчетный коэффициент, который зависит от  $\cos \varphi$ ) считая, что организация не приняла мер по увеличению коэффициента мощности установкой батарей конденсаторов,  $\cos \varphi_1 = 0,7$

$$\beta = \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \varphi_1}}{\cos \varphi_2} = \frac{\sqrt{1 - 0,7^2}}{0,7} = 1,02;$$

$$\beta = \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \varphi_2}}{\cos \varphi_2} = \frac{\sqrt{1 - 0,94^2}}{0,94} = 0,363;$$

Затем находим значение К

В зависимости от значения К организация получает скидку или надбавку:

- Скидку к оплате за электроэнергию ( если  $K = 90-110\%$ );
- Не имеют скидок или надбавок ( если  $K = 70-90\%$ );
- Имеют надбавку к тарифу за электроэнергию, если  $110\% < K < 70\%$ .

Так как компенсирующее устройство предприятием не устанавливается, режим компенсации отличается от определенной энергосистемой и при оплате учитывается надбавка  $\alpha_2 = 50\%$ .

Находим величину оплаты за электроэнергию за время при отсутствии компенсирующего устройства:

$$C_0 = \left(1 + \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{100}\right) * d * P_p * t * 10^{-2} = \left(1 + \frac{50 + 50}{100}\right) * 2,52 * 251 * 4100 * 10^{-2} = 51867 \text{ руб.}$$

Установка компенсирующего устройства ( $\alpha_1 = 0$ ) и работа их в согласование с энергосистемой ( $\alpha_2 = 0$ ) снизит оплату до величины

$$C_0 = (1 + 0) * 2,52 * 251 * 4100 * 10^{-2} = 26036 \text{ руб.}$$

Тогда уменьшение величины оплаты за электроэнергию при низком значении  $\cos \varphi$  составит:

$$\Delta C_0 = C_0 - C_0 = 51867 - 26036 = 25831 \text{ руб.}$$

Т.е увеличиться в два раза:  $\Delta C_{ОТН} = \frac{C_0}{C_0} = \frac{51867}{26036} \approx 2$

5. Определим общее уменьшение финансовых расходов цеха после компенсации реактивной мощности и увеличения  $\cos \varphi$  до величины, согласованной с энергосистемой:

$$\Delta C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + \Delta C_0 = 86950 + 37195 + 2629 + 5166 + 25831 = 158 \text{ тыс. руб.}$$

Следовательно, при установке компенсирующих устройств (например конденсаторных батарей) и увеличении коэффициента мощности до величины согласованной с энергосистемой снижается не только плата за электроэнергию, но и потери мощности и энергии, уменьшается площадь сечения проводников, число и мощность трансформаторов.

#### Список литературы:

1. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник / Л.А Бессонов.- 11 изд., перераб. И доп. – М.: Гардарики, 2006. – 701с.:ил
2. Руководство по компенсации реактивной мощности с учетом влияния гармоник : журнал SchneiderElectric. Выпуск №21, август 2008 г.

## **ТРАНСФОРМАТОРЫ С МАГНИТОПРОВОДОМ ИЗ АМОРФНОЙ СТАЛИ**

*Данилина А.А., Абрашкина А.А.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Зубова Р.А.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Трансформаторы – это электромагнитные устройства, которые преобразовывают электрическую энергию. Их главной задачей является изменение переменного напряжения, его уменьшение или увеличение. Они могут использоваться как в качестве самостоятельных приборов, так и в виде вспомогательных составных элементов для электрических устройств. Трансформатор состоит из стального сердечника, двух обмоток или более, расположенных на нем и никак не связаны между собой, т.е. изолированных друг от друга.

Трансформаторы при работе под нагрузкой работают с определенными потерями, величина этих потерь определяет энергетическую и экономическую эффективность работы.

В магнитопроводе трансформатора часть энергии теряется в процессе намагничивания и при устранении областей произвольного намагничивания. Для уменьшения таких потерь магнитопроводы трансформатора делают из холоднокатанной электротехнической стали с малым содержанием углерода и со специальными присадками, холоднокатаная сталь толщиной 0,3 мм марок 3405, 3406 и др. с жаростойким изоляционным покрытием.

Одним из путей качественного повышения работы силовых трансформаторов является снижение потерь на холостой ход и короткое замыкание путем применения новых инновационных материалов и совершенствованием элементов конструкции.

Применение аморфной стали для изготовления магнитопроводов силовых трансформаторов приводит к уменьшению потерь холостого хода в несколько раз. Трансформаторы с таким магнитопроводом довольно давно применяются за границей. В настоящее время российские ученые также работают над этой проблемой, и такие трансформаторы выходят на рынок в нашей стране.

В США, Канаде, Японии, Индии, Словакии серийно выпускают трансформаторы с магнитопроводом из аморфной стали. Трансформаторов мощностью до 100 кВА выпущено уже около 70 тысяч по всем странам. Такие трансформаторы уже много лет работают в энергосистемах и хорошо зарекомендовали себя в эксплуатации. Трансформаторы мощностью от 500 до 1000 кВА выпускают совместно американская фирма «Allied Signal» и японская «Hitachi». Согласно испытаниям по сравнению с трансформаторами, изготовленными из электротехнической стали потери холостого хода уменьшаются на 80 %. Экономия электроэнергии составит 40 ГВт·ч при замене на сердечники из аморфной стали у трансформаторов по всему миру.



Рисунок 1 – Трансформатор с сердечником из аморфных сплавов



Рисунок 2 – Активная часть трансформатора с АТМГ

Аморфная сталь – это «металлические стекла», которые получают при сверхвысоких скоростях охлаждения расплавов, в виде тонкой ленты толщиной 0,02-0,03мм. Для изготовления сердечников трансформаторов в настоящее время используются сплавы металлов железо-никель кобальт (Fe; Ni; Co) взаимодействующие с металлоидами бор – кремний – углерод (B; Si; C). Сплав характеризуется высокой прочностью и твердостью, коррозионной стойкостью в результате сглаживания границ между доменами. Из ленты изготавливают кольцевые сердечники для трансформаторов.

Таблица 1 - Усредненные потери холостого хода для силовых трансформаторов

Мощность трехфазного трансформатора, $S_n$ , кВА	Усредненные потери х. х., магнитопровод - трансформаторная сталь SiFe	Усредненные потери х. х., магнитопровод – аморфная сталь	Сравнительное снижение потерь, %
25	100	28	72
40	140	39	72
63	180	50	72
100	260	66	75
250	520	150	71
630	1000	280	77
1000	1700	350	80
1600	2100	490	77
2500	2700	550	80

Преимущества трансформаторов из аморфного сплава состоят в том, что постоянные потери составляет 20÷30 % от потерь обычных трансформаторов, срок окупаемости составляет от 4 лет в зависимости от конкретного трансформатора и темпов роста энерготарифов, аморфные металлические материалы насыщаются при низких уровнях магнитного потока, снижение намагничивающего тока.

Трансформаторы с магнитопроводами из аморфных сплавов более энергоэффективны, чем трансформаторы с традиционными магнитопроводами из электротехнических сталей. Необходимо наращивать производство аморфных сплавов и осуществлять постепенный переход на применение их в магнитопроводах современных трансформаторов различного назначения.

#### **Список литературы:**

1. Савинцев Ю.М. Энергоэффективные силовые трансформаторы: тенденции развития конструкции и характеристик энергосбережения <https://www.elec.ru/articles/energoeffektivnye-silovye-transformatory-tendencii/> (дата обращения 23.03.19)
2. Хавроничев С.В., Сошинов А.Г., Галуцак В.С., Копейкина Т.В. Современные тенденции применения аморфных сплавов в магнитопроводах силовых трансформаторов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 12-4. – С. 607-610

### **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

**Жариков А.А.**

*Научный руководитель: ст. препод. Фёдорова И.А.*

*Ачинский филиал Красноярского государственного аграрного университета, Ачинск, Россия*

В последнее время тема технологий энергосбережения рассматривается на уровне международной и государственной политики. Ежедневно обсуждаются вопросы об ограниченности природных ресурсов, изменениях в климате и прочих проблемах. Постоянный рост цен и тарифов на энергоресурсы прямым образом отражается в производственном процессе любого предприятия. Решение данной проблемы видится в одном – необходимость экономить энергию и проводить мероприятия, способствующие этому.

Энергосбережение подразумевает выполнение различных мер для привлечения возобновляемых источников энергии, снова в производственный процесс. Все мероприятия, направленные на энергосбережение, носят организационный, правовой, научный, экономический и технический характер. Говоря, об энергосбережении мы также подразумеваем, сохранение природных ресурсов, что на сегодняшний день является более чем актуальной проблемой.

На сегодняшний день энергосбережение является основным стимулом в развитии экономики рынков потребительских услуг и материалов.

Применение альтернативных источников энергии становится всё более популярно, в энергосберегающих технологиях. Солнечные батареи в комплексе с применением солнечных коллекторов, могут быть использованы как в качестве дополнительного, так и основного источника энергии, ограждая таким образом конечного потребителя от необходимой зависимости в централизованных энергетических сетях. Таким образом сокращается потребление твердых видов топлива и энергии.

За последние три столетия с момента начала индустриализации мировая энергетика стала свидетелем стремительного роста, активно укрепляя глобальную экономику и социальное развитие. В то же время чрезмерное освоение традиционных ископаемых источников энергии привело к возникновению целого ряда проблем, таких, как недостаточность ресурсов, загрязнение окружающей среды и изменение климата, которые угрожают человеческому существованию и устойчивому развитию. Общемировые ресурсы ископаемого топлива недостаточны, а их распределение и потребление не сбалансированы. В результате этого развитие энергетике во все большей степени контролируется меньшинством стран и регионов. Некоторые страны, испытывающие нехватку ресурсов, все больше и больше зависят от импорта энергоснабжения и сталкиваются с крайне актуальными проблемами энергетической безопасности. Кроме того, использование ископаемых источников энергии привело к серьезному загрязнению воздуха, воды и почвы в процессе их добычи, транспортировки и утилизации. Выброс углекислого газа от сжигания ископаемого топлива стал

важным фактором, способствующим глобальному потеплению, таянию ледников и повышению уровня мирового океана. В обозримом будущем спрос на энергию будет продолжать расти, и традиционную модель развития энергетики, основанную на ископаемом топливе, будет трудно поддерживать в условиях растущей мировой экономики и растущего населения мира.[1]

Экономика энергосбережения требует согласования интересов производителей и потребителей энергии. Такое согласование заключается в том, что ресурсные возможности у производителя и потребительское энергосбережение рассматриваются одновременно и на единой основе. Инвестиции должны направляться туда, где обеспечиваются минимальные затраты произведенной или сбереженной энергии. При таком подходе обеспечивается спрос на энергоресурсы с наименьшими затратами.

В вопросах энергосбережения следует понимать, что готового решения не существует и существовать не может. Постоянный рост энергоемкости производств, а также рост цен на энергоносители заставляют искать индивидуальные решения для конкретного производства, с последующим мониторингом энергоэффективности. Только таким образом можно вывести энергосбережение на иной уровень качества.

С развитием энергетических сетей, ростом межсетевых переключений, появляется необходимость предъявления все новых требований к надежности, защищенности и качеству электроснабжения и самим электрическим сетям.

Наряду с бурным развитием научно-технического прогресса в области технологий энергосбережения, часто можно столкнуться с пресловутым человеческим фактором обусловленным применением столь эффективных на сегодняшний день технологий. Научно-технические отрасли предлагают нам различные варианты использования и применения энергоэффективных технологий, богатое разнообразие средств и методов энергосбережения, и варианты их применения для любой энергопотребляющей отрасли.

Как показывает практика применения, энергоэффективность проектируемых объектов зависит не только от качества используемого оборудования, но последнюю роль в этом процессе будет играть технология использования самих средств энергосбережения. Разумеется, проектированием и внедрением таких сложных систем должны заниматься высококвалифицированные специалисты отрасли, прошедшие теоретический и практический курс обучения по применению данных средств и технологий. Но как мы видим, ряд главных задач действительно решается при проектировании и реализации проекта повышения энергоэффективности предприятий. Основная трудность появляется после ввода объекта в эксплуатацию. Мало применить энергосберегающие технологии в производственном процессе, необходима грамотная эксплуатация данных технологий.[2]

Вывод: поиск решения энергетических и экологических проблем для устранения узких мест в социально-экономическом развитии - теперь вопрос первостепенной важности. В мире, полном чистых энергетических ресурсов, количество гидроэлектроэнергии, береговой энергии ветра и солнечной энергии в размере 10 000, 1 000 000 и 100 000 000 ГВт соответственно, больше, чем достаточно для того, чтобы отвечать глобальным потребностям в энергии. Начиная с XXI века, развитие энергетической структуры, ориентированной на электроэнергию и характеризующейся чистой энергией, набирает обороты. Массовая разработка и использование экологически чистой энергии стали общим выбором крупнейших стран мира. Поддержанное развитием новых технологий и применением современных материалов использование энергии ветра, солнечной энергии, морской энергии, и других чистых источников энергии было более эффективным, приводящим к более значимым результатам в области конкурентоспособности рынка. Эти альтернативные источники энергии, вероятно, станут доминирующей формой энергии в мире.

#### **Список литературы:**

1. Самарин, О. Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность / О.Д. Самарин. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011. - 296 с
2. Оценка экономической эффективности энергосбережения. Теория и практика. - М.: Теплоэнергетик, 2015. - 400 с.

## ПРОБЛЕМА ОБЛЕДЕНЕНИЯ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Згонников А.В.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Баранова М.П.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В настоящее время для передачи электроэнергии на большие расстояния применяются воздушные линии электропередач. Ключевым звеном ЛЭП являются провода. Высокая влажность и резкие температурные перепады приводят к образованию наледи на проводах воздушных линий. Толщина наледи может достигать 70-80мм, простые расчеты показывают, что, например, провод марки АС-185/43 диаметром 19,6 мм километровой длины имеет массу 846 кг; при толщине гололеда 20 мм она увеличивается в 3,7 раза, при толщине 40 мм – в 9 раз, при толщине 60 мм – в 17 раз. При этом общая масса линии электропередачи из восьми проводов километровой длины возрастает соответственно до 25, 60 и 115 тонн, что может приводить к значительному утяжелению проводов, в следствие чего может происходить обрыв проводов и разрушение конструкций опор (рис. 1)

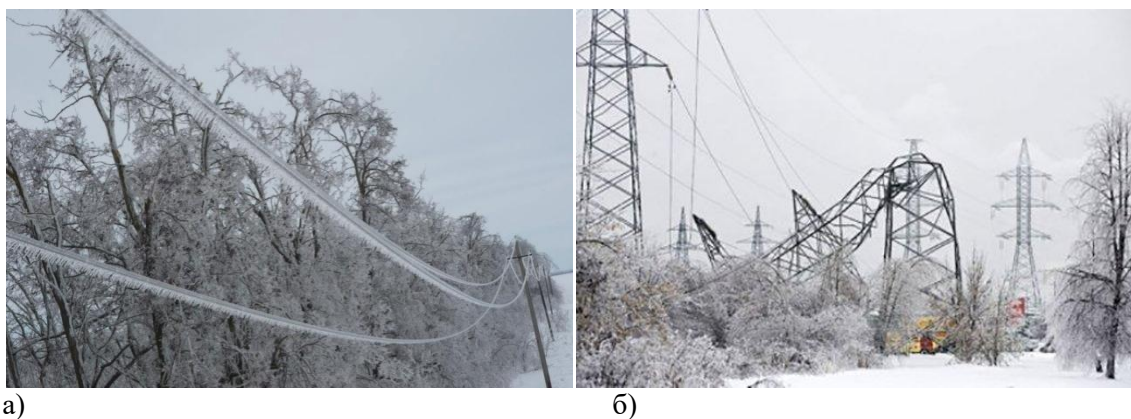


Рисунок 1. а) обледенение проводов; б) разрушение опоры

Такие аварии приводят к колоссальному экономическому ущербу. Для ликвидации последствий подобного рода аварий уходит большое количество дней, затрачиваются огромные средства сетевых энергокомпаний. Это приводит к значительным неудобствам для конечных потребителей, ухудшению качества электроснабжения[1].

Для Красноярского края проблема обледенения проводов линий электропередач является очень актуальным еще и потому, что регион находится в климатической зоне, характеризующейся большими сезонными перепадами влажности и температуры, перепадами высот по отношению к уровню моря. Анализ технических источников и систем мониторинга эксплуатации ЛЭП ряда сетевых компаний показывает, что гололедные отложения на проводах и тросах высоковольтных линий происходят при температуре воздуха около  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  и скорости ветра 5...10 м/с. Как правило, полная масса гололедно-изморосевых отложений оценивается для упрощенного случая, когда весь намерзший лед на проводе приводится к форме полого цилиндра льда с толщиной стенки, равной  $b$  (рис. 2)

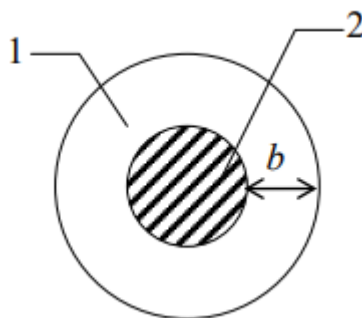


Рисунок 2. 1 - гололедное отложение; 2 - сечение провода

Цель работы заключалась в теоретическом исследовании и сопоставлении эффективности способ снижения роста ледовых образований на проводах ЛЭП.

В качестве параметров для сравнения эффективности методов борьбы с обледенением проводов ЛЭП были выбраны:

1. надежность;
2. возможность применения на протяженных участках ЛЭП;
3. затраты.

При сравнении были рассмотрены 4 способа противодействия обледенению проводов, а именно;

- Механический
- Электротермический
- Физико-химический
- Электромеханический

Механический способ заключается в применении длинных штанг, сбивание осуществляется боковыми ударами штангой по проводу. Эти удары вызывают волнообразные колебания, которые устраняют обледенение провода. Способ требует доступа к ЛЭП, изменения схемы подачи электроэнергии и ухудшения качества электроснабжения потребителей, что нарушает нормальную работу участка. Удаление гололеда с проводов шестами практически неосуществимо без большого количества рабочих. Этот метод требует много времени и применяется только на коротких участках линий, из-за чего в большинстве случаев признается нецелесообразным. Положительных сторон у данного способа нет, отрицательными сторонами являются низкая производительность и возможность повреждения и деформации проводов [1-4].

Электротермический способ заключен в плавке гололеда электрическим током путем искусственного повышения тока сети линии и нагрева проводов до температуры 100-130<sup>0</sup>С. Положительными сторонами этого метода является то, что он снижает энергозатраты. Однако к недостаткам такого метода можно отнести следующее:

- необходимость постоянного подогрева проводов для предотвращения ледообразования;
- высокая стоимость источников высокочастотного тока необходимой мощности [1-4].

Электромеханический способ предлагает удаление обледенения с проводов линий не с помощью термического воздействия, а при помощи механических колебаний. По проводам воздушной линии пропускаются импульсы тока определенной частоты и вида, что приводит к возникновению силы Ампера, в результате которой происходят механические колебания провода, которые не только сбивают лед, но и препятствуют его появлению. Достоинством предлагаемого устройства является способность работать в двух режимах: в вибрационном и в ударно-встряхивающем, что расширяет его функциональные возможности. В профилактическом режиме устройство работает непрерывно за счет взаимодействия с переменным током, протекающим по проводам ЛЭП в штатном режиме их работы, без необходимости отключения на обслуживание, что придает электромеханическим взаимодействиям устройств с проводом ЛЭП вибрационный характер и обеспечивает непрерывность процесса удаления с проводов капель воды на ранней стадии до ледообразования. Таким образом, в профилактическом режиме работы линии электропередачи ликвидируются причины обледенения проводов, а не его последствия, что избавляет от необходимости отключения на обслуживание, снижает требуемые затраты ресурсов и энергии. Положительными сторонами данного метода является сокращение времени, затраты ресурсов и энергии, при исследовании данного метода отрицательных сторон его использования не выявлено [2-4].

Физико-химический метод заключается в нанесении на провода специальных растворов у которых температура замерзания значительно выше чем у воды. Этот способ в отличии от других полностью предотвращает появления гололеда на проводах, эффективность метода сильно превышает возможности традиционных методов. Положительной стороной данного метода является то, что экономические затраты на его применение не требуют больших вложений. Отрицательной стороной метода является то, что срок действия данных растворов не велик и наносить их придется снова и снова, а при длинной протяженности воздушных линий это становится проблематичным [5].

На основании проведенного теоретического исследования эффективности способов противодействия обледенению проводов воздушных линий было установлено, что самым эффективным способом борьбы с обледенением, с учетом преимуществ и недостатков каждого из методов, путем сравнения выбранных параметров каждого способа, был выбран электромеханический способ, который позволяет в более короткое время и с меньшими усилиями осуществить удаление наледи с проводов ЛЭП. К тому же, в этом случае есть возможность работы линии в штатном режиме и без снижения качества электроснабжения потребителей.

### Список литературы:

1. Устройство для сброса гололедных отложений с проводов / Белый Д. М., Афанасьев Г.Ф.: пат. № 2481684 Росс. Федерация. № МПК Н 02 G 7/16, опубл. 10.05.2013 г., бюл. № 1. 3 с.: ил
2. Способ удаления обледенения с проводов линий электропередач / Козин В.М., Соловьев В.А., Орлов Д.А., Сухоруков С.И., Малых К.С. : пат. 2442256 С1 Росс. Федерация, МПК Н 02 G 7/16.; № 2010144485/07 ; заявл. 29.10.2010 ; опубл. 10.02.2012, Бюл. № 4. 4с.: ил
3. Левченко И.И. Диагностика, реконструкция и эксплуатация воздушных линий электропередачи в гололедных районах. М.: Издательский дом МЭИ, 2007. 448 с.
4. Дьяков А.Ф. Предотвращение и ликвидация гололедных аварий в электрических сетях. Пятигорск: Изд-во РП «Южэнерготехнадзор», 2000. 284 с.
5. Бойнович Л. Б., Емельянов А.М. Методы борьбы с обледенением ЛЭП: перспективы и преимущества новых супергидрофобных покрытий. //Журнал ЭЛЕКТРО № 6/2011. <http://www.ess.ru/1>

## **ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА**

**Круско Я.Д.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Кожухов В.А.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Производственный процесс зависит от факторов внешней среды и способен сам трансформировать средообразующие факторы через изменение газообмена, транспирацию, архитектуру посевов.

Несмотря на многообразие факторов, определяющих производственный процесс, несмотря на многочисленные приспособительные реакции растений, их разнообразие, присутствуют несколько общих законов производственного процесса.

- Закон незаменимости основных факторов жизни. [1,3]
- Закон физиологических часов, выражающийся в фотопериодичности, регулярности светового режима в каждой природной зоне.
- Закон неравноценности и компенсирующего воздействия факторов среды.
- Закон Либиха (закон минимума) - интенсивность производственного процесса определяется действием того физического фактора среды, который наиболее удален по значениям от своего оптимума.
- Закон Э. Вольни - Либшера в формулировке Э. Вольни гласит «Фактор, находящийся в минимуме, тем сильнее влияет на урожай, чем остальные факторы, находящиеся в оптимуме».
- Закон оптимума, который гласит, что наивысшая скорость производственного процесса достигается при достижении всеми факторами своего оптимума.
- Закон «критических периодов». Например, фаза цветения огурца является критической в отношении тепла.

Таким образом, агрофизический подход к описанию биологических процессов позволяет рассмотреть стадии развития растения, которые закономерно сменяют друг друга в процессе вегетации. В агрофизике разработан интересный подход: надо найти связь наступления стадии с некоторым кумулятивным (т.е. накапливающимся) фактором внешней среды. Например, с суммой положительных температур.

Прежде всего, необходимо определить, какие данные о растении необходимо внести в базу данных. Естественно, информация о культуре должна быть как можно более полной что обеспечит с одной стороны четкое понимание, какие требуются условия для выращивания, с другой позволят оптимально настроить систему управления процессом выращивания.

По продолжительности роста и по требованию к теплу овощные культуры делятся в порядке убывания на следующие группы (по Рейнгольду):

I группа - огурцы, томаты, сахарная свекла, перец, дыня, тыква, салаты;

II группа - капуста поздняя и ранняя, лук, морковь, столовая свекла, горох, брюква;

III группа - редис, редька, рапа.

Например, высокая относительная влажность воздуха благоприятна для роста капусты и неблагоприятна для томатов. Редис и редька реагируют на засуху дряблостью корнеплода. Очень чувствительны к недостатку воды огурцы, у которых одна часть корней должна, обеспечить 21 часть



надземных органов растения. Засуха способствует поражению моркови. При выращивании лука осадки в конце лета отрицательно сказываются на вызревании и лежкости луковиц. Слишком высокая влажность в последнюю треть периода вегетации снижает лежкость моркови и капусты. Неравномерное обеспечение водой, прежде всего обилие осадков после предшествовавшей засухи, ведет к растрескиванию томатов, кочанов капусты, моркови.[2]

Плоды партенокарпических сортов убирают тогда, когда их масса достигнет 300...500 г, пчелоопыляемых — 140...250 г, в зависимости от сорта и сроков сбора. В период массового созревания у партенокарпических сортов плоды собирают 2 раза, а у пчелоопыляемых — 3 раза в неделю в утренние часы.

Так же следует уделить внимание, на какой почве предполагается выращивать культуру. Различный механический состав отдельных почвенных разностей заметно влияет на размеры урожая прежде всего своей неодинаковой влагоемкостью. Песчаные и супесчаные почвы обладают незначительной влагоемкостью, и растворимые питательные вещества легко вымываются из них. В результате большой воздухопроницаемости этих почв органические вещества в них быстро разлагаются. Эти почвы сравнительно быстро прогреваются, но столь же быстро и охлаждаются, вследствие чего происходят резкие колебания температуры. Внесение органических удобрений ослабляет эти отрицательные свойства. В данных почвах, как правило, содержится в первом минимуме азот и во втором - фосфор или калий. Только достаточное внесение органических удобрений, особенно азота, позволит получить высокие урожаи томатов, огурцов, капусты, корнеплодов.

Глинистые и тяжелосуглинистые почвы обладают плохой аэрацией, весной поздно подсыхают, легко сплываются после полива дождеванием и т.д. Поэтому на них необходимо применять особо высокую агротехнику и систему удобрений овощных культур. В обыкновенных черноземах тяжелого механического состава - низкое содержание доступного фосфора и, как правило, высокое содержание обменного калия. Обеспечение азотом овощей на данной почве всецело зависит от предшественника и погодных условий, поэтому для удобрения сельскохозяйственных культур азотом на этих почвах необходимы определенные знания и навыки. Внесение азотных удобрений должно быть хорошо увязано с условиями вегетации, с содержанием доступного фосфора и калия в почве и с биологическими особенностями минерального питания овощных культур. Точно установить дозу азота под овощные культуры и картофель можно только на основании анализа почвы и растений[1,3].

Лучшими почвами под овощные культуры являются легкие и тяжелые суглинки - для поздних, супеси и легкие суглинки - для ранних и теплолюбивых культур. Для большинства культур  $pH$  не должна быть ниже 5,5, степень насыщенности основаниями - не менее 75-80%, содержание подвижного алюминия - не выше 4 мг/100г почвы, а для таких культур, как лук, чеснок, шпинат, салат, - не выше 1 мг, содержание поглощенного натрия - не более 8-10%, общее количество водорастворимых солей в почве - не более 0,4%, уровень незасоленных грунтовых вод весной - не выше 60 см, в период вегетации - не выше 90 см, так как иначе овощные культуры будут страдать от переувлажнения.

В отношении питательных веществ почвы должны быть хорошо обеспечены поэтому для конкретных почвенно-климатических условий должны быть определены свои уровни элементов питания почвы и методы диагностирования потребности в удобрениях. Д.Н.Прянишников отмечал, что "... для каждой почвенной зоны требуется свой выбор и своя шлифовка метода к местным особенностям на основании сопоставления с данными полевых опытов" (Избранные сочинения.Т.Ш.-И.: 1964, с. 650).

В природе нет двух одинаковых культур в отношении потребностей в минеральном питании. Потребление овощными культурами питательных веществ зависит от того, в какой степени внешние условия благоприятствуют их росту и развитию. Скорость поступления элементов питания в растения зависит, от физиологических особенностей растений и физико-химических свойств этих элементов. Большое значение для усвоения питательных элементов имеют особенности корневой системы отдельных сельскохозяйственных культур. Сильно разветвленная корневая система (например, у редиса), охватывающая более полно все частички почвенного слоя, лучше использует питательные вещества, чем мало ветвящаяся корневая система (например, у лука).

Корневая система огурцов хорошо развивается в горизонтальном направлении, поэтому при рядковом внесении удобрений лучшие результаты получаются при расположении рядка удобрений сбоку от рядка семян.

Такие культуры, как капуста, столовая свекла, морковь, имеют максимальную глубину проникновения корней. Кроме скорости и направления роста корневой системы, большое значение имеет ее способность усваивать малодоступные и слаборастворимые соединения, а также интенсивность поглощения ею соединений, имеющих в растворе в достаточных количествах. Наиболее требовательны к условиям почвенного плодородия лук и огурцы, меньше - морковь, помидоры, капуста, свекла. Такие различия прежде всего объясняются особенностями строения корневой системы культур и чувствительностью к повышенной концентрации минеральных солей в почве. Плохо переносят повышенную концентрацию почвенного раствора лук, огурцы и, особенно, морковь в молодом возрасте.

Свекла, томаты, капуста сравнительно хорошо переносят повышенную концентрацию почвенного раствора, поэтому под эти культуры можно вносить высокие дозы минеральных удобрений. Лучшими почвами для лука являются окультуренные, богатые гумусом супесчаные и легкосуглинистые, для огурцов - легкие и средние суглинки, богатые органическими веществами и питательными элементами, для свеклы - нейтральные суглинки с низким уровнем грунтовых вод, для капусты - средней тяжелосуглинистые почвы, хорошо обеспеченные влагой, для томатов - легко- и среднесуглинистые окультуренные почвы, богатые доступным фосфором. З.И. Журбицкий (1963г.) отмечает, что из овощных культур лучше используют труднорастворимые фосфаты огурцы, капуста, свекла, хуже - лук и помидоры, особенно в молодом возрасте.

Наивысшие урожаи плодов томатов, по многолетним данным, были получены при внесении фосфорных удобрений в возрастающих дозах на фоне 40 т/га перегноя. Следовательно, обыкновенный малогумусовый чернозем тяжелого и среднего механического состава в первой минимуме содержит фосфор. Из калийных удобрений наиболее целесообразно внесение в дозе 45 кг/га калия на фоне  $N_{45}PO_{90}$ . Прибавка по сравнению с фоном составила 12,3%. В других сочетаниях с удобрениями калий давал более низкие прибавки урожая.

#### **Список литературы:**

1. Гиль Л.С. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. Практическое руководство/ Л.С Гиль, А.И. Пашковский, Л.Т. Сулима. – Житомир. : «Рута», 2012. – 468 с.
2. С.С. Литвинов, Овощеводство России и его научное обеспечение (статья).
3. Ковалев В.М. Теория урожая. – М.: МСХА, 1997.

#### **ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО РУЧНОГО ИНСТРУМЕНТА ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА**

*Кузьмин П.Н., Озеров А.И., Корнеев В.С.*

*Научный руководитель: ассистент Дебрин А.С.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Специальность «Агроинженерия» (профиль: электрооборудование и электротехнологии в АПК) является одним из самых востребованных направлений подготовки будущих специалистов АПК.

Современная экономика и запросы потребителей требуют создания более совершенных технологий и оборудования, в связи с чем и появилась профессия агроинженера, которая подразумевает подготовку профессионала, который сможет создавать новую аппаратуру, современные устройства и технологии, и внедрять их в производственный процесс АПК. Кадры, подготовленные по данной специальности, могут трудиться как в научной сфере, так и на производстве либо в области управления[1].

Обучение по данной специальности возможно во многих образовательных учреждениях: Российский государственный аграрный заочный университет (РГАЗУ); Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (РГАУ); Ставропольский государственный аграрный университет; Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежовского (Иркутский ГАУ); Алтайский государственный аграрный университет (Алтайский ГАУ). Всего в России существует 86 высших учебных заведений, в которых можно обучаться на данном направлении.

В Красноярский ГАУ на профиль электрооборудование и электротехнологии в АПК ежегодно поступает около 170 абитуриентов, как на очное, так и заочное направление, что свидетельствует о востребованности кадров электротехнических специальностей [2].

Обслуживание электротехнологических установок (электросварка, электролиз, электротермия и т.п.), а также сложного энергонасыщенного производственно-технологического оборудования, при работе которого требуется постоянное техническое обслуживание и регулировка электроаппаратуры, электроприводов, ручных электрических машин, переносных и передвижных электроприемников, переносного электроинструмента, должен осуществлять электротехнологический персонал. Он должен иметь достаточные навыки и знания для безопасного выполнения работ и технического обслуживания закрепленной за ним установки.

Для достижения результата электротехнологический персонал должен быть снабжен современным ручным инструментом отвечающим всем нормам правил проведения работ (ППР). Выбор инструмента, приспособлений и приборов зависит от многих факторов: уровень профессионализма мастера, целевое предназначение (домашние работы, связанные с электричеством либо электромонтаж на выезде) и т.д.

Проведем анализ современного рабочего инструмента электротехнологического персонала.

#### **Электромонтажный нож**



Главное предназначение данного инструмента – разделка первичной изоляции кабеля, а также для разрезания проводов, снятия с них изоляции и зачистки токоведущих жил. Важным требованием к электромонтажному ножу является наличие изолированной ручки, позволяющей производить работы под напряжением, когда нет возможности обесточить линию. На ручке ножа должно быть указано напряжение, которое способна выдерживать изоляция[3-4].

#### **Стриппер**



Выполняет функции удаления изоляции проводов как отдельно расположенных элементов или всей проводки в целом. В отличие от использовавшихся ножей, стриппер аккуратно снимает оплетку с проводов не задевая при этом саму жилу[3-4].

#### **Диэлектрическая отвертка**



При работе с монтажом или в строительстве нередко выполняется настройка силовых или электроприборов. Поэтому, во избежание несчастных случаев при работе с током необходимо выполнять работы при помощи специализированных инструментов - диэлектрических отверток которые дают возможность производить широкий спектр работ с электричеством безопасно[3-4].

#### **Клещи для обжима наконечников**



Используется при работе без применения пайки получить надежное соединение. Ручной инструмент успешно применяется при обжиме слаботочных проводов. Он используется при монтаже телефонных линий, сигнализации автомобилей, компьютерных сетей[3-4].

#### **Пассатижи**



Пассатижи для электрика позволяют удерживать и зажимать детали различных форм. Также они обладают функцией перекусывания электрических проводов[3-4].



### **Бокорезы**

Шарнирно-губцевый инструмент, который подходит для перекусывания кабеля, проволоки или лески. Губки имеют диагональную форму и изготовлены из хромованадиевой стали. Никелевое покрытие предназначено для защиты от коррозии. Рукоятки выполнены из двухкомпонентного материала[3-4].



### **Мультиметр цифровой**

Универсальный комбинированный измерительный прибор, может измерять целый диапазон электрических величин.измерение величины напряжения, тока и сопротивления. [3-4].



### **Индикаторная светодиодная отвертка**

Отвертка-тестер электрический используется для проверки напряжения, определения фазы и проведения других подобных операций[3-4].



### **Инструмент для пайки**

Пайка может производиться с помощью электрических паяльников различной мощности, в тигельных печах, с применением паяльных керосиновых ламп и даже специальных паяльных станций. Выбор инструмента для пайки производится с учётом размера спаиваемых деталей и необходимой точности [3-4].



### **Ремень и жилет электромонтажника**

Удобное приспособление для хранения инструмента при различных видах электромонтажа[3-4].



### **Штроборез**

Электроинструмент предназначен для подготовки штроб скрытой электропроводки[3-4].

## Перфоратор



Для выполнения монтажа на кирпичных или бетонных стенах возникает необходимость сверления отверстий – для этого необходим перфоратор или ударная дрель. Перфоратор может также использоваться в качестве альтернативы штроборезу при монтаже кабеля для скрытой проводки[3-4].

## Автономные источники света



Во время монтажных работ удобнее всего использовать налобные светодиодные фонарики, поскольку они позволяют эффективно освещать место работы и не занимают руки монтажника[3-4].

Проведя обзор современного ручного электротехнического инструмента, можно сделать вывод о том, что инструмент для электромонтажных работ выполнен из современных материалов, отвечает всем ППР, безопасен, легок, удобен и прост в эксплуатации, что позволяет эффективно проводить обслуживание электротехнологических установок (электросварка, электролиз, электротермия и т.п.), а также сложного энергонасыщенного производственно-технологического оборудования, при работе которого требуется постоянное техническое обслуживание и регулировка электроаппаратуры, электроприводов, ручных электрических машин, переносных и передвижных электроприемников.

## Список литературы:

1. EDUNews[Электронный ресурс] – URL:<https://edunews.ru/entrants/okso/selskoe-hozyajstvo/agroinzheneriya.html> (Дата обращения 28.03.2019)
2. ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ [Электронный ресурс]– URL:<http://www.kgau.ru/new/institut/iuis/> (Дата обращения 28.03.2019)
3. VSEBELEKTRIKE.COM[Электронный ресурс]– URL:<http://vseobelektrike.com/elektroprovodka/pribory-i-instrumenty/instrument-elektrika.html> (Дата обращения 28.03.2019)
4. САМ ЭЛЕКТРИК [Электронный ресурс] – URL:<https://samelectrik.ru/kakie-instrumenty-dolzhen-byt-u-domashnego-elektrika.html> (Дата обращения 28.03.2019)

## ОЦЕНКА ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ РАСТЕНИЙ

*Лерман В.Г.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Долгих П.П.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Растениям нужна энергия для роста и развития, а также для управления обменными процессами. Солнце снабжает растения всем необходимым излучением. Это самый важный и самый дешевый источник энергии для выращивания растений в теплицах и на открытом воздухе. В период низкой солнечной радиации в Восточной Сибири уровень естественного излучения слишком низкий, чтобы выращивать качественный урожай. С помощью дополнительного облучения или увеличения количества излучения можно круглый год выращивать зеленные культуры или овощи в теплицах. Для многих видов растений излучение также влияет на цветение, которым можно управлять путем фотопериодического облучения. Выращивание растений без естественного излучения в климатических камерах применяется исследовательскими центрами, лабораториями и крупными селекционными центрами [1].

Современные светодиодные облучатели, которые позволяют индивидуально подбирать конфигурацию спектра и интенсивность излучения, позволяют исследователям активно влиять на среду обитания растений, а также на их качественный состав [2].

Так как реакция растений на излучение может быть различной, в зависимости от рода, вида, разновидности и даже этапа развития, в последние годы производители облучателей составляют конкретные легкие рекомендации для этого.

Свет – это небольшая, видимая для человека часть электромагнитного излучения (см. рисунок 1). Электромагнитное излучение состоит из волн, их конкретная длина  $\lambda$  указана в нанометрах (нм). Одновременно свет состоит из частиц, называемых квантами или фотонами. Фотоны имеют разные уровни энергии, в зависимости от их длины волны. Чем короче длина волны, тем выше уровень энергии, чем больше длина волны, тем ниже уровень энергии фотонов. Отдельные длины волн света создают цветовое восприятие, которое варьируется от фиолетового, синего, зеленого и желтого до красного и темно-красного.

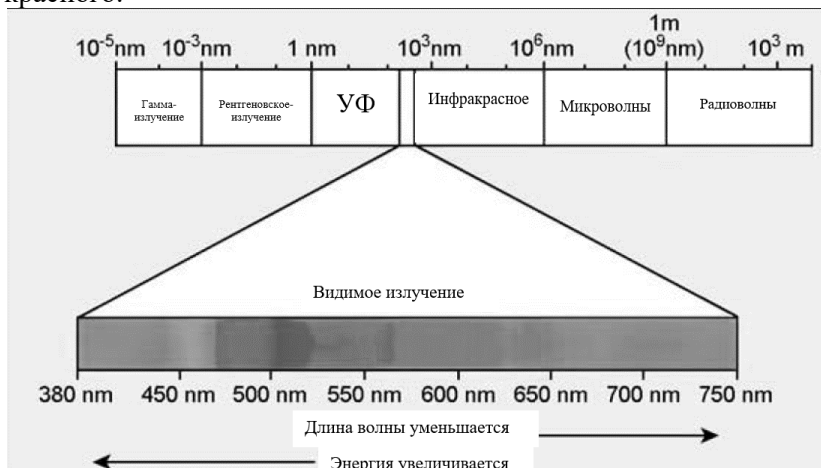


Рисунок 1 – Свет как часть электромагнитного излучения

Что касается измерения освещенности, люди обычно думают о фотометрических единицах: люкс (лк) и люмен (лм). Поскольку эти единицы получены из восприятия яркости человеческого глаза, их использование для растений может быть использовано ограничено.

Человек глаз воспринимает свет как видимое излучение на длине волны в диапазоне от 380 до 760 нм, в результате чего он имеет самую высокую чувствительность к свету при 555 нм. Излучение с этой длиной волны воспринимается как самое яркое.

Излучение с более короткой или более длинной волной должна быть более интенсивным, чтобы вызвать аналогичную реакцию (см. рисунок 2а).

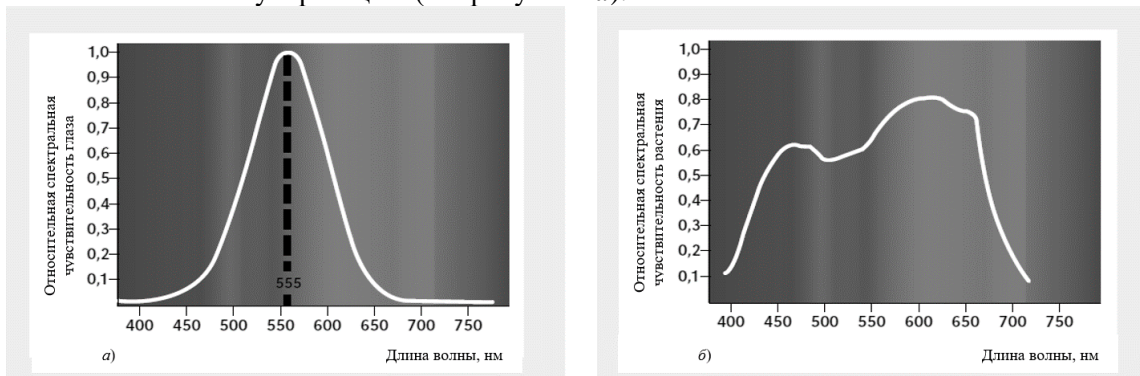


Рисунок 2 – Относительные спектральные чувствительности приемников излучения: а – глаза; б – растения

Растения ощущают свет иначе, чем люди. Судить источник света относительно его пригодности для облучения растений, лучше по количеству фотосинтетически активной радиации (PAR). Это диапазон длин волн от 400 до 700 нм, которые растения могут использовать для фотосинтеза.

Также растения имеют гораздо большую чувствительность для определенных длин волн в пределах диапазона PAR (см. рисунок 2б). Кроме того, растения могут распознавать УФ-излучение (до 400 нм) и инфракрасное излучение (более 700 нм) и реагировать на него.

Также состав излучения, т.е. соотношение длин волн в различных диапазонах, влияет на рост растений. Общая характеристика PAR источника излучения называется фотосинтезным потоком фотонов (PPF) и измеряется в микромолях на секунду (мкмоль/с). PPF источника излучения обычно измеряется в сфере Ульбрихта (см. рисунок 3) [3].

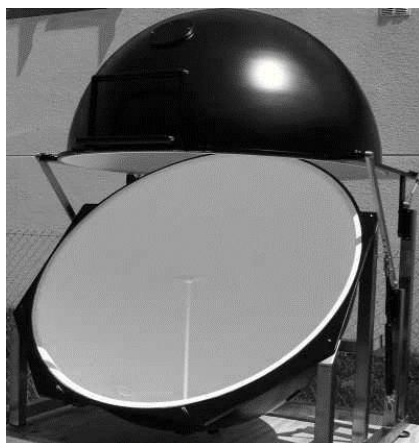


Рисунок 3 – Фотометрический шар Ульбрихта

Чтобы определить, сколько из общего PPF достигает поверхности, т.е. плотность фотосинтезного потока фотонов (PPFD) используют квантовые датчики (см. рисунок 4а). Они регистрируют количество фотонов, попадающих на поверхность в секунду. Единица измерения PPFD – это микромоль на квадратный метр в секунду ( $\mu\text{моль}/\text{с}\cdot\text{м}^2$ ).

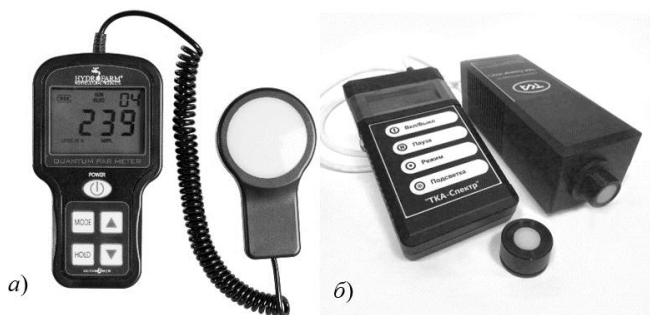


Рисунок 4 – Приборы для измерения PPFD: а – квантовый PAR-метр; б – спектрофотометр «ТКА-Спектр» (ФАР)

Качественные квантовые датчики учитывают энергию фотонов, которая отличается длинами волн. Они не могут измерить комбинацию или спектр излучения. С постоянно установленным квантовым датчиком, например в теплице, можно измерить солнечное излучение в диапазоне PAR за целый день. Сложив все естественное излучение дня, получается интегральная облученность, измеряемая в моль на квадратный метр за день ( $\text{моль}/\text{д}\cdot\text{м}^2$ ). Спектр излучения Солнца меняется в зависимости от погодных условий, времени суток и времени года, но на него нельзя повлиять непосредственно. Таким образом, для оценки эффективности PAR от Солнца, обычно достаточно квантового датчика [4].

Однако это не применимо в случае искусственных источников излучения с определенным спектром. С современными светодиодными облучателями спектр может быть активно управляемым по составу и интенсивности. Белый состав излучения с PPFD, например,  $20 \mu\text{моль}/\text{с}\cdot\text{м}^2$  может быть создан через белый светодиод или смесь синего, красного и зеленого. Квантовый датчик этого не измерит. Этот спектр излучения источника для растений будет известен с помощью спектрофотометра [5] (см. рисунок 4б).

В таблице 1 приведен сводный обзор единиц измерения фотосинтезных величин, в таблице 2 – стандартные рекомендации по интенсивности излучения [6].

Таблица 1 – Единицы измерения фотосинтезных величин

Наименование	Характеристика	Единица измерения
Фотосинтетически активная радиация, PAR	Излучение между 400-700 нм, необходимое для фотосинтеза растений	нм
Фотосинтетический поток фотонов, PPF	Общее количество фотосинтетически активной радиации, излучаемой источником за секунду	$\mu\text{моль}/\text{с}$
Плотность фотосинтетического потока фотонов, PPFD	Поток фотосинтетически активной радиации за секунду, достигающий поверхности	$\mu\text{моль}/\text{с}\cdot\text{м}^2$
Интегральная облученность, DLI	Поток фотосинтетически активной радиации за день, достигающий поверхности	$\text{моль}/\text{д}\cdot\text{м}^2$

Фотосинтетический поток фотонов на ватт, PPF/W	Фотосинтетический поток фотонов, приходящийся на 1 ватт электрической мощности	мкмоль/Вт
--	--	-----------

Таблица 2 – Рекомендации по интенсивности излучения

> 10 мкмоль/с·м <sup>2</sup>	Минимальная интенсивность для интерьерного озеленения
13-30 мкмоль/с·м <sup>2</sup>	Для улучшения качества, сохранения культуры и ограничения дальнейшего роста
30-45 мкмоль/с·м <sup>2</sup>	Для посева, рассады и выращивания
40-100 мкмоль/с·м <sup>2</sup>	Для круглогодичного выращивания, например, хризантемы, розы, зелень
100-200 мкмоль/с·м <sup>2</sup>	Для выращивания растений с высокими требованиями к облученности (томаты, огурец)
100-800 мкмоль/с·м <sup>2</sup>	Для выращивания растений при полностью искусственном облучении, например, климатические камеры, вертикальное/внутреннее земледелие
350-1500 мкмоль/с·м <sup>2</sup>	Для исследовательских проектов с высокой интенсивностью излучения

В зависимости от производителя и дизайна, дополнительные параметры, такие как PPFD, цвет излучения и соотношение длин волн, а также излучение за пределами диапазона PAR, как УФ- или инфракрасное излучение также могут быть измерены [6]. Таким образом возможна всесторонняя оценка источников излучения.

#### Список литературы:

1. Тихомиров А.А. Светокультура растений: биофизические и биотехнологические основы: учеб. пособие / А.А. Тихомиров, В.П. Шарупич, Г.М. Лисовский – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской академии наук, 2000. – 213 с.
2. Долгих П.П., Хусенов Г.Н. Влияние параметров облучения на урожайность и качественные характеристики салата Крилда и Аувоны // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 6. – С. 154-161.
3. Ulbrichtkugeln. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://doser.de/messtechnik/de/startseite/ulbrichtkugeln.php> (дата обращения 05.02.2019).
4. QuantumPARMeter. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://aeroponicsnmore.com/product/quantum-par-meter/> (дата обращения 12.02.2019).
5. Спектрофотометр «ТКА-Спектр» (ФАР). [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.tkaspb.ru/main/index.php?productID=81> (дата обращения 18.02.2019).
6. DH Licht. Professional Lighting. Wirmachen das Spektrum. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.dhlicht.de/> (дата обращения 20.02.2019).

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЛУЧЕНИЯ В ТЕПЛИЧНОМ РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Лерман В.Г.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Долгих П.П.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

За последние 20 лет использование искусственного облучения для повышения производительности стало все более популярным. При использовании искусственного облучения выращиваются не только декоративные культуры, такие как розы, хризантемы, лилии и орхидеи, но теперь и в овощеводстве, при выращивании помидоров, огурцов, перца, салата, а также большинства зеленых и пряных культур, все чаще применяются искусственные источники излучения.

С учетом постоянно растущих цен на энергоносители и постоянно растущего спроса необходимо найти баланс между энергосберегающим облучением при выращивании растений и использованием электрической энергии.

Развитие облучательной техники для растениеводства в закрытых условиях рассмотрим на примере двух технологий: технологии с металлогалогенными лампами на основе металлокерамики и LED-технологии.

Известно [1], что спектр излучения играет существенную роль при регулировании продукционного процесса, позволяя получать различный растениеводческий результат. Поэтому сравнение облучателей будем производить по данному показателю.



Технологии с металлогалогенными лампами на основе металлокерамики. Облучатель CDM-KE значительно компактнее, чем его предшественник SON-KE, который благодаря собственному электронному балласту давно превратился в успешную модель на рынке (рисунок 1). Благодаря используемому источнику излучения мы можем имитировать практически полный спектр солнечного излучения, в то же время обеспечивая идеальную цветопередачу с помощью 4200 Кельвинов. Облучатель выпускается в трех модификациях, отличающихся по мощности. В третьей модификации появляется возможность диммирования.

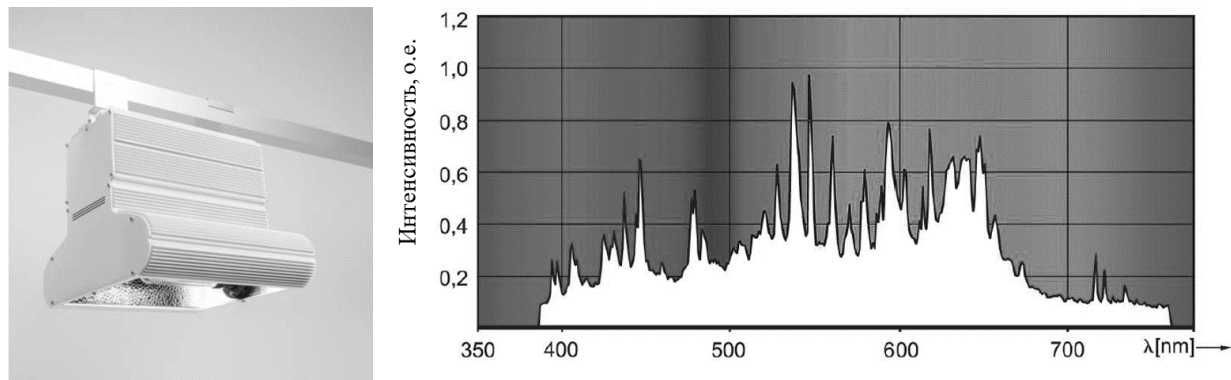


Рисунок 1 – Облучатель CDM-KE-I

Облучатель CDM-K 630-400, специально разработанный для коммерческого садоводства (рисунок 2). Высококачественный экструдированный алюминиевый корпус поставляется с керамической металлогалогенной лампой с двойной крышкой.

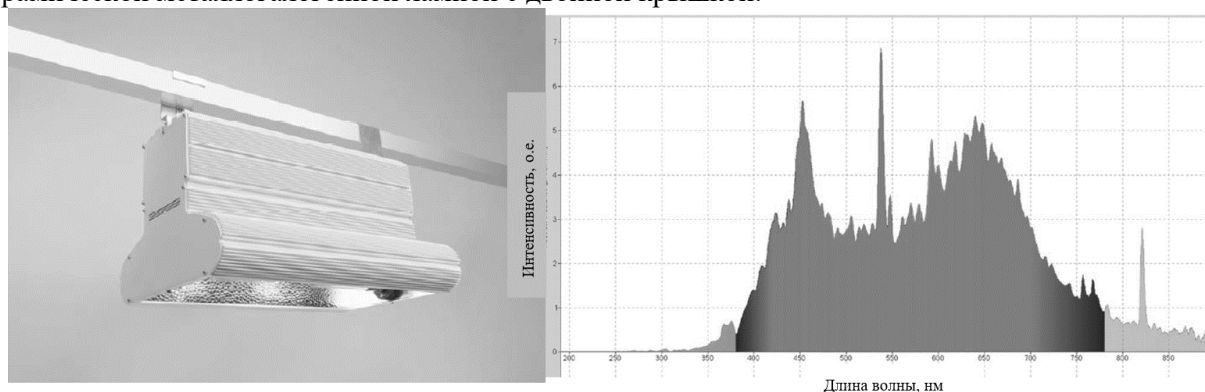


Рисунок 2 – Облучатель CDM-K 630-400

Источник имеет почти полный спектр солнечного излучения и при 600 Вт мощности излучения PAR - 1092 мкмоль/м<sup>2</sup>. Все важные нанометровые диапазоны, которые поглощает растение, включены в спектр. CDM-K 630-400 подходит для любой культуры и обеспечивает здоровый и сбалансированный рост. Цветовые искажения, которые могут возникнуть в натриевых лампах, отсутствуют при значении цветопередачи Ra > 90. Технические характеристики рассмотренных облучателей представлены в таблице.

Металлогалогенная лампа на основе металлокерамики уже была испытана в многочисленных сериях экспериментов против светодиодных и натриевых ламп. Результаты испытаний показали явные преимущества с точки зрения качества в пользу первых [2]. Растения, выращенные в полном диапазоне были намного лучше. При выращивании салатов полный спектр лампы может усилить качественные характеристики, например, вкус в зеленых и пряных культурах значительно усиливался. Данное обстоятельство является отправным для создания облучателей с полным и регулируемым спектром.

Таблица – Технические характеристики CDM-KE I и CDM-K 630-400

Характеристики	CDM-KE I	CDM-K 630-400
Материал	экструдированный алюминий, белое порошковое покрытие	экструдированный алюминий, белое порошковое покрытие
Отражатель	алюминий Alanod, глянцевый, кованный	алюминий Alanod, глянцевый, кованный
Монтаж	металлический крюк для цепной или проволочной	металлический крюк для цепной или проволочной подвески

	подвески	
Лампа	CDM-TP Elite - металлогалогенная лампа Kermaik	CDM-TP Agro 400-630 - металлогалогенная лампа Kermaik
Балласт	электронный балласт (ЭКГ)	обычный балласт (ЭКГ)
Степень защиты	IP 23	IP 23
Мощность	315 Вт	600 Вт
PAR	546 мкмоль/с	1020 мкмоль/с
Световая эффективность	110 лм/ватт, 1,73 мкмоль/с <sup>1</sup> /ватт	-
Индекс цветопередачи	RA90	RA90
Электрическое подключение	230 В / 50 Гц	400 В / 50 Гц
Размеры	L: 296 мм; В: 340 мм; Высота 280 мм	L: 490 мм; В: 340 мм; Высота 280 мм
Вес	7 кг	-
Срок службы	20 000 часов (50%) и 12 000 часов (90%) при световом потоке 34700 люмен	-

*LED-технологии.* Правильный спектр для каждой культуры и сорта пока не найден. Только солнечный спектр может быть использован во всех культурах и вариантах. С LED-KE 308 можно применять и контролировать до 8 каналов независимо друг от друга (см. рисунок 3). В диапазонах 380-780 нм возможны различные спектры, которые можно настраивать индивидуально и независимо друг от друга.

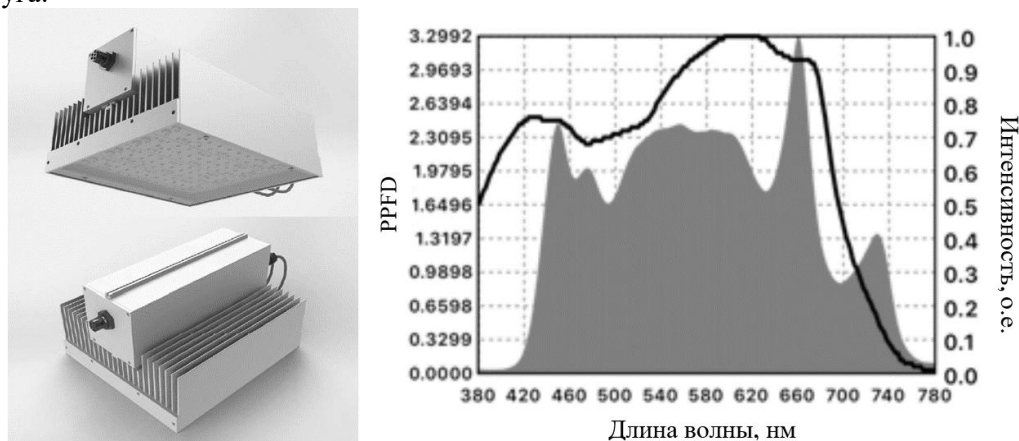


Рисунок 3 – Облучатель LED-KE 308

Возможен контроль, например, через климатический компьютер, но также предлагается как отдельная версия с собственным программным обеспечением VisuSpectrum 3.0. Несмотря на низкую присоединенную мощность 296 Вт, излучение фотонов при 100% мощности составляет 677 мкмоль/с. Благодаря хорошему значению цветопередачи Ra>90, также можно правильно различать цвета при включенных облучателях. LED-KE 308 может быть затемнен без мерцания благодаря амплитудной модуляции от 100% до 1% мощности. Корпус светильника состоит из двух экструдированных алюминиевых профилей с классом защиты IP65, балластного корпуса и корпуса радиатора со светодиодными платами, которые соединяются без инструментов, а также могут эксплуатироваться отдельно.

Следующее поколение облучателей представлено LED KE 300, который также может управляться как обычно с помощью программного обеспечения VisuSpectrum 2.0. Новейшая технология драйверов позволяет без мерцания управлять светодиодами. Гибридное затемнение – это когда сначала регулируются светодиоды с помощью управления амплитудой, а затем плавно с обычной широтно-импульсной модуляцией (с синхронизацией). В дополнение к возможности адаптировать излучение по мере необходимости к самим культурам и сортам или стадиям роста отдельных растений, излучение дает производителям и исследователям возможность изменить поведение культур при выращивании.

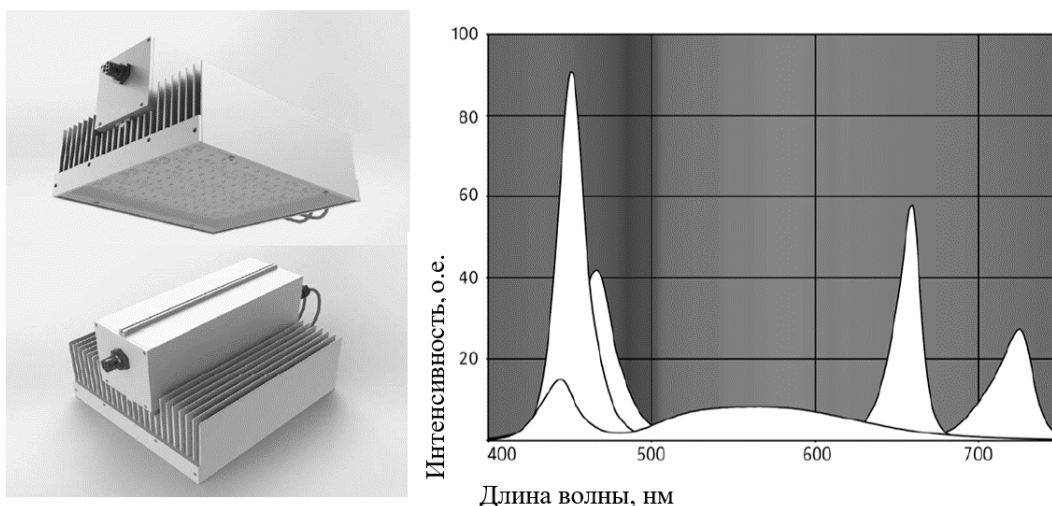


Рисунок 4 – Облучатель LED KE 300

Таким образом, некоторые исследовательские проекты были разработаны с использованием узкополосных фотонных пучков светодиодов для достижения интересных результатов. Области применения, например садоводство, садоводческие научно-исследовательские институты, фенотипирование и климатические камеры практически не ограничены. При подключенной нагрузке 300 Вт LED-KE 300 генерирует 569 мкмоль/м<sup>2</sup> излучения PAR. Это 1,9 мкмоль на ватт в очень широком спектре. С программным обеспечением ViSuSpectrum 2.0 спектр белого (6500 K), синего (440 +465 нм), красного (660 нм) и темно-красного (730 нм) излучения по интенсивности и соотношению можно комбинировать по желанию. Новейшая технология драйверов с гибридной технологией затемнения позволяет управлять светодиодами без мерцания с регулируемой амплитудой при мощности от 30% до 100%. При мощности от 1% до 30% возможно затемнение с использованием широтно-импульсной модуляции. Блоки управления и светодиодные платы установлены в высококачественном экструзионном корпусе из анодированного алюминия и закрыты фрезерованными деталями из анодированного алюминия. Оба корпуса могут быть соединены без инструментов или установлены отдельно. Это обеспечивает максимальную гибкость при установке. Электрические соединения двух корпусов, а также электропитание, включая сигнал DALI, осуществляются через 5-полюсную систему разъемов Wieland со степенью защиты IP 65. Встроенные мощные светодиоды, печатные платы и все остальные компоненты сделаны в Германии. С LED-KE 300 можно уникальным образом пересмотреть все компоненты. Угол луча 80° определяется технологией линзы светодиода, поэтому нет необходимости в отражателе, снижающем эффективность.

Каждая из представленных технологий имеет право на существование в силу своих специфических влияний на растениеводческий результат. Однако, для управления спектром предпочтительней LED-технология.

#### Список литературы:

1. Долгих П.П., Хусенов Г.Н. Влияние параметров облучения на урожайность и качественные характеристики салата Крилда и Ауфона// Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 6. – С. 154-161.
2. DH Licht. Professional Lighting. Wirmachen das Spektrum. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.dhlicht.de/> (дата обращения 20.03.2019).

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ**

**Мальцев В.В.**

*Научный руководитель: ст. препод. Фёдорова И.А.*

*Ачинский филиал Красноярского государственного аграрного университета, Ачинск, Россия*

Организация уличного освещения населенных пунктов требует рационального решения ряда задач – от установки опор уличного освещения до внедрения технологий разумного энергопотребления и регламентируется рядом нормативных документов [1, 2, 3].

Проектированию систем освещения предшествует расчет, исходными данными для которого служат: минимальная или средняя освещенность, задаваемая нормами, тип источника света и

светильника, а также высота их установки, определяемая ограничениями слепящего действия и другими соображениями, связанными с конкретными условиями проектируемого объекта [4].

При этом расчет ведется:

при нормированной средней освещенности

$$E_{\text{ср}} = \frac{1}{\pi D b K_3} \sum_{i=1}^M U_{Ei} \Phi_{\text{ли}} N_i, \quad (1)$$




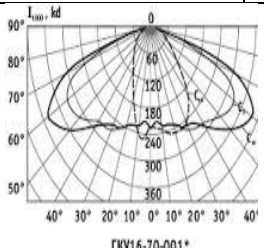
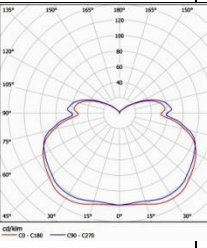
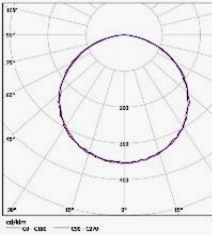
при средней яркости дорожного покрытия

$$L_{\text{ср}} = \frac{1}{\pi D b K_3} \sum_{i=1}^M U_{Li} \Phi_{\text{ли}} N_i, \quad (2)$$

где  $D$  – шаг светильников, м;  $b$  – ширина освещаемой площади, м;  $K_3$  – коэффициент запаса;  $U_{Li}$  – коэффициенты использования светового потока по освещенности и по яркости для ряда светильников;  $\Phi_{\text{ли}}$  – световой поток светильника  $i$ -го ряда, лм;  $N_i$  – число светильников на одной опоре;  $M$  – число рядов со светильниками.

Расчет проведем для систем уличного освещения, организованных на основе светильников со светодиодными, индукционными и натриевыми источниками света, описанных в работе [5], характеристики которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики светильников для уличного освещения

Параметр	Светильник с натриевой лампой высокого давления	Светильник с индукционной лампой	Светодиодный светильник
Внешний вид			
Световая отдача источника света, лм/Вт	100-110	80-160	95-140
Срок службы, час	15000	60000	50000
Мощность комплекта (лампа+ПРА), Вт	150	150	140
Световой поток светильника, лм	14500	12750	15400
Кривая силы света (КСС)			

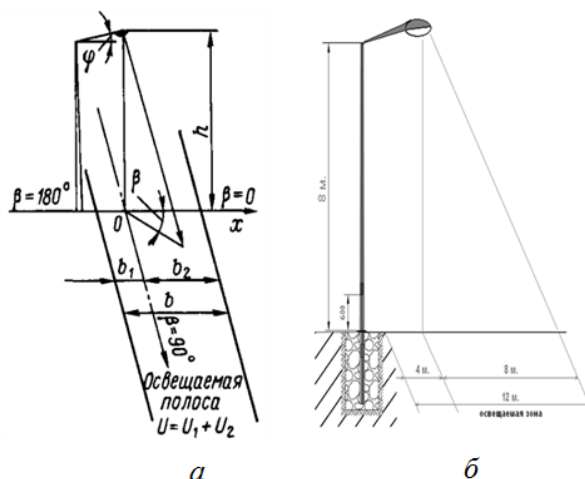


Рисунок 1 – К расчету систем уличного освещения: а – схема для расчета; б – опора с данными для расчета

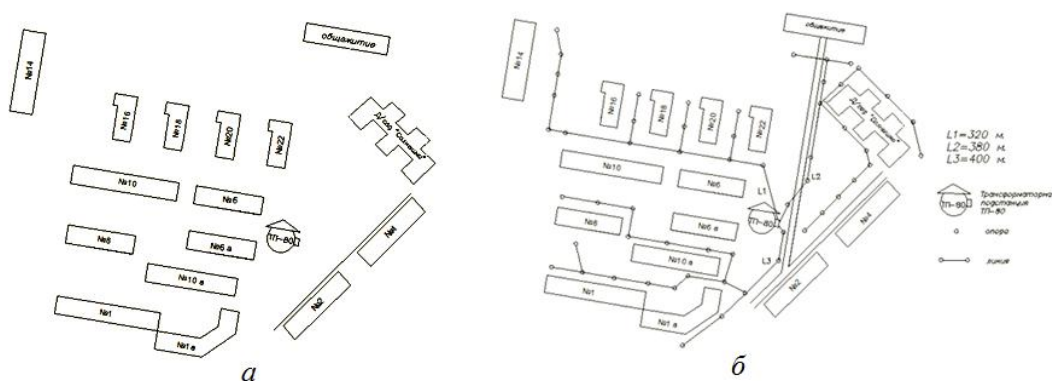


Рисунок 2 – План улицы: а – без системы уличного освещения; б – с рассчитанной системой уличного освещения

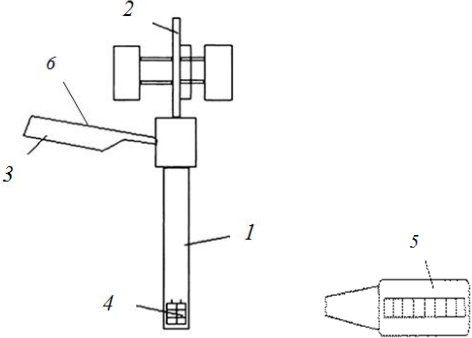
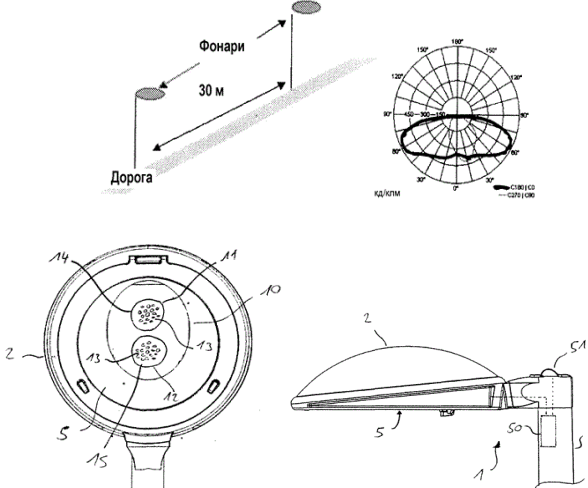
Таблица 2 – Результаты расчета систем уличного освещения

Вид системы уличного освещения	Количество световых точек, шт	Установленная мощность, кВт	Годовое потребление электроэнергии (3500 часов) кВт·ч в год
На основе светильников с натриевой лампой высокого давления	56	8,4	29400
На основе светильников с индукционной лампой	56	8,4	29400
На основе светодиодных светильников	56	7,8	27300

Как видно из таблиц 1 и 2 реальная эффективность систем уличного освещения может быть получена не от экономии электроэнергии, а от снижения затрат на эксплуатацию систем. В случае организации систем на основе светильников с индукционными и светодиодными светильниками эксплуатационные затраты могут быть в четыре раза меньше, по сравнению с системой, построенной на основе светильников с натриевыми лампами высокого давления. Это связано с четырехкратной разницей в сроке службы.

Для организации рационального уличного освещения разработано достаточно методов, устройств и технического оборудования [6, 7, 8], анализ которых приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ технических средств и приемов для повышения эффективности систем уличного освещения

Название	Рисунок и описание	Сущность технического решения
<p>Автономный источник электроэнергии для уличных осветителей [6]</p>	 <p>1 – опорный столб; 2 – ветроустановка в совокупности с электрогенератором; 3 – светильник; 4 – аккумуляторная батарея; 5 – линейка светодиодов; 6 – солнечная панель.</p>	<p>Устройство направлено на повышение надежности систем освещения. Линейка и солнечная панель располагаются под углом к горизонту в зависимости от местоположения осветителя, а ветроустановка снабжена ротором лопастного типа с вертикальной осью вращения.</p>
<p>Осветительный блок и фонарь для освещения дорог и улиц [7]</p>	 <p>1 – фонарь; 2 – прожектор; 3 – опора; 4 – корпус; 5 – пластина; 10 – осветительный блок; 11, 12 – источники света; 13 – СИД; 14, 15 – линза.</p>	<p>Упрощение настройки распределения света, с помощью усовершенствования осветительного блока и фонаря. Для этого применили светоизлучающий диод, направленный в конкретном направлении, чтобы индивидуально освещать некоторую площадь вокруг фонаря.</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Энергосберегающий светильник наружного освещения [8]</p>	 <p>1,2,3 – тормозящие драйвера; 4 – блок светодиодов;</p>	<p>Обеспечивает равномерность освещения при переходе автоматизированной системы в энергосберегающий режим. Трехуровневое регулирование светового потока каждого светильника, путем коммутации каждой из трех фаз сети от центрального или узлового пунктов управления в условиях трехфазной сети и отключения одной фазы.</p>
---	---	---

Проведенный анализ технических средств и приемов организации систем уличного освещения позволил выявить три основных направления для повышения эффективности:

- необходимо применять энергоэффективные источники света с улучшенными эксплуатационными показателями;
- применение устройств регулирования в пространстве и во времени характеристик осветительной установки может дать дополнительную экономию электроэнергии и расширить функциональные возможности;
- использование автономных источников электроэнергии позволит повысить надежность и снизить нагрузку на системы центрального электроснабжения.

#### Список литературы:

1. Свод правил СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95. Издание официальное. ОАО «ЦПП». – М.: 2011. – 75 с.
2. ГОСТ Р 55844-2013. Освещение наружное утилитарное дороги пешеходных зон. Издание официальное. Стандартинформ. М.: 2014. – 8 с.
3. ГОСТ Р 55706-2013. Освещение наружное утилитарное. Классификация и нормы. М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.
4. Кнорринг Г.М. Справочная книга для проектирования электрического освещения / Г.М. Кнорринг, И.М. Фадин, В.Н. Сидоров. – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Энергоатомиздат. Санкт-Петербургское отд-ние. 1992. – 448 с.
5. Долгих П.П. Об энергосбережении в городском освещении / П.П. Долгих, В.Р. Завей-Борода, М.В. Самойлов // Энергоэффективность систем жизнеобеспечения города: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции: под общей ред. М.С. Пронина. Красноярск: МВДЦ «Сибирь», 2008. С. 53-58
6. Лю-Шин-Зу Д.А. Патент РФ № 109264. МКИ<sup>7</sup>F21S9/02. Автономный источник электроэнергии для уличных осветителей / Д.А. Лю-Шин-Зу, А.В. Янченко. Оpubл. 10.10.2011. Бюл. №28.
7. Рами Жан-Поль. Патент РФ № 2536179. МПК F21S8/00, F21S8/08, F21V23/04, H05B33/08. Осветительный блок и фонарь для освещения дорог и/или улиц / Рами Жань-Поль, Рокар Флориан. Оpubл. 20.12.2014. Бюл. №35.
8. Лебедь Л.Н. Патент РФ № 2452893. МПКF21S8/00. Энергосберегающий светильник наружного освещения / Л.Н. Лебедь. Оpubл. 10.06.2012. Бюл. №16.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАТЧИКОВ ДВИЖЕНИЯ И ОСВЕЩЕННОСТИ В ЖИЛОМ ДОМЕ

Молчанова Л.А.

Научный руководитель: ст. препод. Фёдорова И.А.

Ачинский филиал Красноярского государственного аграрного университета, Ачинск, Россия

Значимость выбранной темы вызвана повышением стоимости на коммунальные услуги, это сказывается на бюджете всех семей. Недавно в квитанциях за ЖКХ появилась еще одна графа – общедомовые нужды, в них входят: расходы на освещение лифтов, чердачные помещения, лестничные марши. При условии, когда в своей квартире мы сами следим за экономией электроэнергии, то в местах общего пользования, контролировать освещение и электроэнергию мы не считаем нужным. Часто мы наблюдаем, как на лестничных маршах свет горит круглосуточно. Ведь эти помещения используются малое время в течение суток. Так как общедомовые нужды электроэнергии распределяются на всех живущих в доме, возникает вопрос: разве нельзя сделать так, чтобы свет включался только тогда, когда человек проходит по подъезду?

Следовательно, целью моей работы является выявление и снижение ресурсов потребления энергосбережения в сфере ЖКХ на примере контроля источников освещения жилого дома.

Одним из масштабных потребителей энергии и топлива является коммунально-бытовое хозяйство, его доля составляет 20% топливно-энергетических ресурсов. Использование электроэнергии в жилом секторе порядка 8% всей электроэнергии страны: из них 40% расхода на электробытовые приборы, более 12% расходуется на приготовление пищи и на освещение расходуется 30% электроэнергии. Жилые дома являются самыми крупными потребителями электроэнергии. Ежегодно в них расходуется порядка 400 кВт\*ч на одного человека, из которых 280 кВт\*ч потребляется в квартирах на бытовые приборы и 120 кВт\*ч общедомовые помещения. Примерно 2000 кВт\*ч составляет потребление электроэнергии внутриквартирное в расчете на квартиру с электрической плитой.[1]

Общедомовые нужды электроэнергии распределяются на освещение подъездов, работу противопожарной, чердаков и подвалов. Именно эти места в доме используются не постоянно, лишь краткий промежуток времени и, как правило, они освещены круглосуточно.

Датчики движения - приборы предназначены для автоматического управления нагрузкой осветительных устройств, при обнаружении любых движущихся объектов в зоне контроля датчика. В случаи если в схеме освещения использовали датчики движения, то приборы освещения будут включаться лишь на, то время пока движущий объект будет в зоне действия датчика. Датчики движения - довольно распространенные приборы, они могут быть с регулятором уровня освещенности, при определенном уровне внешнего освещения срабатывает инфракрасный сенсор. Такие датчики настраивают так, чтобы освещение включалось лишь в темное время суток.[2]

На примере рассмотрим, как изменится энергопотребления в пятиподъездном пятиэтажном доме, если применить различные лампы освещения. Для сравнения и наглядности примера в расчете не будет учитываться тот фактор, когда лампы не горят при достаточном дневном освещении.[3]

Таблица №1

Расчет энергоэффективности при применении различных видов ламп освещения

Параметры для расчета	Светодиодные лампы	Лампы накаливания
Мощность ламп, Вт	10	60
Количество ламп в подъездах дома, шт.	25	
Суммарная мощность, Вт	250	1500
Количество часов в году	8760	
Мощность за год, кВт	2190	13140
Цена за 1 кВт, руб.	1,58	
Стоимость за год, руб.	3460,2	20761,2



Исходя из примера расчета, если установить светодиодные лампы, то их энергоэффективность в 6 раз выше, чем у ламп накаливания! Продолжаем расчет, если установить датчик движения и освещения для такого же пятиподъездного пятиэтажного дома. Учитывая тот факт, что на установку датчиков нужны единовременные денежные вложения финансов. Посчитаем, как быстро окупятся данные вложения.

Таблица №2

Расчет энергоэффективности при установке разных датчиков освещения

Параметры для расчета	Светодиодные лампы	Лампы накаливания
Мощность ламп, Вт	10	60
Количество ламп в подъездах дома	25	
Суммарная мощность, Вт.	250	1500
Количество часов в году	1752	8760
Мощность за год, кВт	438	13140
Параметры для расчета	Светодиодные лампы	Лампы накаливания
Стоимость за год, руб.	692	20761,2
Стоимость одного светильника	200	45
Количество замен в год	нет	5
Суммарная стоимость обслуживания светильников в год, руб.	5625	5000
Стоимость установки датчиков, руб.	нет	25000
Итого стоимость всех затрат с обслуживанием и установкой датчиков в первый год, руб.	30692	28068,12
Итого стоимость всех затрат с обслуживанием и установкой датчиков в последующие годы, руб.	692	28068,12

Из вышеизложенного, можно сделать вывод, что установка датчиков движения и освещения в паре со светодиодными лампами окупится в первый же год по сравнению с лампами накаливания.

Учитывая расчеты, можно сделать вывод о том, что в сфере ЖКХ достаточно большие ресурсы для повышения энергоэффективности.

Придерживающим обстоятельством для переоснащения жилых домов являются единовременные денежные вложения ввиду высокой стоимости светодиодов. Все же за последние несколько лет светодиодные светильники стали дешевле, из чего можно заключить, что вложение денежных средств окупится еще быстрее.

Проведенные исследования и расчеты позволяют сделать вывод о больших перспективах энергосберегающих технологий в сфере ЖКХ. Возможно, энергосберегающие системы освещения в

будущем будут иметь большую значимость в использовании по снижению электроэнергии во много раз и из объекта роскоши, превратятся в обычную вещь, как мобильная связь и интернет.

#### **Список литературы:**

1. Атаманенко С.А., Мотивация населения к энергосбережению / Периодическое издание: Журнал Управление многоквартирным домом. – 2012. – № 1. – С. 10.
2. Колесников А.И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: учебное пособие / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев. – Москва: ИНФРА – М, 2008. – 122 с.
3. Об утверждении государственной программы «Энергоэффективность и развитие энергетики»: распоряжение правительства Российской Федерации от 3 апреля 2013 г. № 512-р / Собрание законодательства Российской Федерации. – 2013. – № 14 – Ст. 1739.
4. Банк рефератов / Энергосбережение в быту – [Электронный ресурс].

### **СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ**

**Мысцова В.Д.**

*Научный руководитель: ст. препода. Фёдорова И.А.*

*Ачинский филиал Красноярского государственного аграрного университета, Ачинск, Россия*

В настоящее время существует две причины необходимости замены трансформаторов. Первая – изношенность. Сегодня в России более половины силовых трансформаторов работают с просроченным сроком эксплуатации. Вторая причина заключается в том, что их эксплуатация ведет за собой большие потери.

В 1885 г. в мире появились первые трансформаторы, их сердечники состояли из листовой стали и характеризовались большими потерями на гистерезис. В начале 1900 годов Р.А. Хедфилд установил, что при добавлении кремния потери снижались, эффект старения практически исчезал. [1]

В начале 1930 года американский металлург Н.П. Госс доказал, что при одновременном прокате и нагревании у такой стали появляются магнитные свойства, что приводило к магнитному взаимодействию. В трансформаторе с таким сердечником потери сократились в 4 раза. Поэтому в настоящее время для трансформаторов применяют холоднокатаную рулонную сталь марок 3404,3405 и др. (ГОСТ 214227.0-75). Эти стали обладают высокой магнитной индукцией и низкими удельными потерями.

Системы электрической изоляции и охлаждения оказывают эффективное влияние на работу силового трансформатора. Функции этих составляющих связаны друг с другом. Изоляция служит для того чтобы отводить излишек тепла, а энергия в виде этого тепла влияет на долговечность изоляции.

Произошедшие с трансформаторами изменения носят эволюционный характер. Горячекатаную сталь заменили на холоднокатаную. Для обмоток стали использовать алюминий вместо прежней меди. Стали устанавливать устройства мониторинга: датчики температуры и давления, хроматографы, - для определения состояния трансформаторов.

Но сегодня энергоэффективность – это не благое пожелание. Потери энергии несут за собой потери финансовых средств. Сокращение их можно добиться с помощью изменения материалов, используемых в трансформаторе.

Повышение энергоэффективности силового трансформатора можно добиться следующими способами: уменьшение мощности потерь короткого замыкания; уменьшение мощности потерь холостого хода; увеличение компенсации реактивной мощности; отсутствие колебаний напряжений в сети.

Для компенсации колебаний напряжения необходимо переключение с одного ответвления обмотки на другое. Выполнение этой процедуры происходит с использованием переключающих устройств, а именно регуляторами напряжения под нагрузкой (РПН), которые работают как программно-механические коммутаторы. Для сокращения износа переключение ответвления обмотки рекомендуется длительностью в одну секунду.

Проблема поломки 1/3 силовых трансформаторов происходит из – за отказа РПН. Решением этой проблемы будет переход к твердотельным переключателям. Качество электроэнергии будет повышено, а значит, топология электрической сети будет надежнее.

Уменьшение мощности потерь холостого хода связано с материалом магнитопровода. Применением магнитопроводов из аморфных сплавов можно добиться снижения затрат на производство трансформаторов. Но есть и минус: высокая стоимость. [2]

Другой фактор уменьшения потерь холостого хода состоит в том, чтобы соблюдать режим загрузки силовых трансформаторов.

Определенную роль играют и потери в обмотках. Существует два направления на их уменьшение.

Первое - использование высокотемпературных сверхпроводниковых материалов. Достоинства: снижение потерь в два раза; уменьшение объемов трансформатора; защита электросети; пожаробезопасность; увеличение срока эксплуатации.

Второе связано с выполнением обмотки из специального кабеля. Этот кабель имеет алюминиевую токопроводящую и медную многопроволочную жилу. Помимо этого используется тонкий слой полупроводникового материала, который защищает от неравномерности электрического поля.

Данные направления в России не нашли воплощения в серийном выпуске моделей. Причин этому несколько: затраты на производство, неспособность к многочисленным испытаниям образцов и отсутствие экономических стимулов.

Наиболее перспективный путь снижения затрат на эксплуатацию трансформаторов и уменьшение потерь в них могут обеспечить магнитопроводы из аморфных сплавов. Для создания эффективных силовых трансформаторов необходимо использование высокотемпературных сверхпроводниковых материалов. Во избежание потерь на обмотке рекомендуется использование специального кабеля.

#### **Список литературы:**

1. Колтмен Дж.У. Трансформатор // В мире науки. 1988. №3. С. 68-76.
2. Савинцев Ю.М. Анализ состояния производства в РФ силовых трансформаторов I-III габаритов // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. 2012. №1. С. 43-53.

#### ***О ПРОФЕССИИ АЛЬПИНИСТ-ЭЛЕКТРИК***

***Поминчук А.С., Марченко В.Ю., Даутов Н.М.***

*Научный руководитель: ассистент Дебрин А.С.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

В век современных технологий, век интернета, компьютеризации, электрификации, автоматизации и рекламы не обходится ни одно предприятие и ни один технологический процесс на нем.

Современная экономика и запросы потребителей (заказчиков) требуют создания более совершенных технологий и оборудования, в связи с чем и появляется потребность в оперативном и высококлассном их обслуживании. Данная потребность подразумевает подготовку технического и электротехнологического персонала, областью профессиональной деятельности, которых является организация и выполнение монтажных, пуско-наладочных и ремонтных работ.

Грамотный и профессиональный альпинист-электрик достаточно редкий и востребованный специалист.

В настоящее время трудно представить себе современный мегаполис без освещения, иллюминации, рекламы.

Электрика на высоте и высотный электромонтаж стали повседневной частью современного города.

Высотный электромонтаж (электромонтажные работы), выполняемый альпинистом электриком. Для выполнения высотного электромонтажа привлекаются промышленные альпинисты, прошедшие специальную подготовку и имеющие соответствующую квалификацию - электрик на высоте [1].

Альпинист электрик выполняет следующие виды работ:

- Украшение зданий и сооружений световыми конструкциями (высотный электромонтаж);
- Замена осветительных приборов, расположенных на высоте свыше 5 метров и в труднодоступных местах;

- Ремонт световой рекламы и приборов освещающих рекламные конструкции;
- Замена и диагностика освещения на производстве или на складах;
- Монтаж громоотводов и заземления;
- Монтаж светодиодной ленты подсветки;
- Подключение оборудование, диагностика электросети;
- Монтаж и демонтаж камер наружного наблюдения;
- Монтаж охрано-пожарной сигнализации.

Перед началом работ все альпинисты-электрики, проходят медицинское освидетельствование и инструктаж по технике безопасности [7].

Любой электротехнический персонал работающий на высоте обязан соблюдать правила устройства электроустановок (ПУЭ), правила эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП), правила проведения работ (ППР) а также охрану труда и технику безопасности (ОТиТБ).

При работе на высоте альпинист-электрик обязан использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ).

К СИЗ от падения с высоты относятся устройства и приспособления, которые либо не допускают падение работника, либо обеспечивают безопасную остановку падения в случае, если оно произошло. Выбор средств индивидуальной защиты производится с учетом требований безопасности для каждого конкретного вида работ [7].

Существуют следующие системы безопасности при работе на высоте:

- Система позиционирования: поддерживает работника, предотвращая падение. Движения в ней ограничены, но руки остаются свободными;
- Удерживающая система: нужна для ограничения зоны перемещения работника, чтобы он не попал в опасную зону;
- Страховочная система: предусмотрена для случаев при срыве с высоты, тормозящая падение;
- Система спасения и эвакуации: применяется в случаях, когда у работника невелик риск падения, но он не может покинуть рабочее место по какой-либо причине (например, машинист крана). [4]

Основными видами работ альпинистов-электриков на высоте с применяемые СИЗ:

- ремонт воздушных линий на опоре;
- ремонт ВЛ при использовании автовышки;
- ремонт изоляторов на ЛЭП;
- выполнение работ на крыше и стенах зданий при прокладке кабеля;

К наиболее опасным видам монтажных, пуско-наладочных и ремонтных работ можно отнести:

#### *Ремонт сигнальных огней на светофорной площадке - Дымовая труба котельной, H=50 м.*



Демонтаж старых светильников и кабелей электриком на высоте, прокладка электропроводки в гофре, электромонтаж на высоте креплений под светильники, монтаж светильников, монтаж светодатчика и сборка щитка, диагностика работы всей системы [1].

### *Монтаж светильников на складе*



Альпинист-электрик на высоте провел диагностику 70 светильников на складе, заменил лампы, обеспылил лоток с электропроводкой, выполнил электромонтаж крышки на высоте [1].

### *Монтаж молниеотвода на Мостовой башне*



Электромонтаж на высоте - монтаж громоотвода и силового прутика для заземления [1].

### *Высотный электромонтаж и ремонт светящихся букв вывески на торговом центре*



Альпинистом-электриком, произведен ремонт электропроводки рекламной вывески, тк из-за некачественного монтажа произошло короткое замыкание [1].

### *Монтаж солнечных батарей на крыше здания*



Проведение монтажных работ по установке солнечных батарей и фотоэлектрических станций на крыше здания [3-10].

### **Список литературы:**

1. АльпРешение [Электронный ресурс] – URL:<https://alp-reshenie.ru/montazhno-vysotnye-raboty/elektromontazhnyie-raboty/> (Дата обращения: 30.03.2019)
2. EDUNews[Электронный ресурс] – URL:<https://edunews.ru/entrants/okso/selskoe-hozyajstvo/agroinzheneriya.html> (Дата обращения 28.03.2019)

3. Дебрин А.С., Абрезанова Ю.А. Повышение техники безопасности в учебных лабораториях для подготовки студентов электротехнических специальностей // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки // сборник статей международной научно-практической конференции: в 8 частях. 2016. С. 54-57.

**ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ  
КРУПНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Рыбаков А.О., Степанова Э.И., Хныжова М.Е., Чебодаев С.А.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Чебодаев А.В.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

В рамках проекта «Зеленый квадрат» при поддержке госкорпорации РОСАТОМ [1], группой студентов института инженерных систем и энергетики Красноярского ГАУ в течение 2017-2018 годов, выполнялись исследования по теме «Потенциал использования солнечной, ветровой, атомной и гидро-энергетики для электроснабжения потребителей Красноярского края». В проекте рассматривались вопросы по применению возобновляемых источников энергии, таких как энергия ветра, солнца, и рек, а так же атомной энергии для замещения углеводородного и ископаемого топлива при энергообеспечения потребителей Красноярского края.

На территории Красноярского края существуют энергоемкие объекты промышленности и крупные города, которые получают электрическую энергию (и тепловую) от ГРЭС или крупных ТЭЦ работающих на угле. Данные генерирующие объекты создают определенную нагрузку на экологическую обстановку крупных городов. Одним из таких городов является Красноярск.

За последние несколько лет в городе систематически складывается неблагоприятная экологическая ситуация именуемая «Режим ЧЕРНОГО НЕБА» (Рисунок 1). Как правило, этот режим создается в зимнее холодное время года, при отсутствии движения воздушных масс и максимальной нагрузки на системы городского отопления.

Данную ситуацию создают промышленные объекты (Красноярский алюминиевый завод и пр.), городские ТЭЦ, районные котельные, автомобильный транспорт и частный сектор - отапливаемый при помощи печного отопления с низким КПД печей.

Основными производителями тепловых мощностей в городе Красноярск являются три Красноярские ТЭЦ, работающих на угле с Бородинского угольного разреза.

В течение года Красноярские ТЭЦ потребляют порядка 2,5 млн. тонн угля, при этом выбросы вредных веществ в атмосферу составляют 44,7 тыс. тонн. (Таблица 1)

Таблица – 1 Основные параметры ТЭЦ города Красноярск

Наименование объекта	Количество котлов, шт./ Тепловая мощность, Гкал/ч.	Количество турбин, шт./ Электрическая мощность, МВт.	Выработка электроэнергии, млн. кВт·ч./ тепловой энергии, тыс. Гкал.	Выбросы, тыс. тонн
Красноярская ТЭЦ – 1	17 / 1677	10 / 481	2062 / 2894	17,4
Красноярская ТЭЦ – 2	6 / 1405	4 / 465	2611 / 3140	15,3
Красноярская ТЭЦ – 3	7 / 582	1 / 208	1279 / 1854	12,0

Уменьшить экологическую нагрузку на атмосферу города Красноярск могли бы **атомные электростанции**, у которых отсутствуют подобные выбросы.



Рисунок – 1 Режим «Черного неба» в Красноярске

а, б, в, г – вид города Красноярск в разных районах города

### Реакторная установка естественной безопасности БРЕСТ-ОД-300

Реакторная установка на быстрых нейтронах с нитридным уран-плутониевым топливом равновесного состава, свинцовым теплоносителем и двухконтурной схемой преобразования тепла, работающая в замкнутом ядерном топливном цикле, для создания коммерческих АЭС с реакторными установками такого типа.[2]

Таблица – 2 Технические характеристики реакторной установки БРЕСТ-ОД-300

Параметры	Значения
Тепловая мощность	700 МВт
Электрическая мощность	300 МВт
Диаметр активной зоны	2600 мм
Топливо активной зоны	UN+PuN
Топливная загрузка	19 т т.м.
Кампания топлива	5-6 лет
Интервал между перегрузками	1 год

КВА	~1
Запас реактивности на номинальной мощности	0,15 % $\Delta K/K$
Доля запаздывающих нейтронов ( $\beta_{эф.}$ )	0,37 % $\Delta K/K$
Температура свинца на входе/выходе а.з	420/535 °С
Температура воды/пара на входе/выходе ПГ	340/505 °С
Давление на выходе из ПГ	17 МПа
Паропроизводительность ПГ	0,42 т/с
КПД нетто энергоблока	43 %
Расчетный срок службы	30 лет

Энергокомплекс АЭС с пристанционным топливным циклом (проект "прорыв") с реакторными установками естественной безопасности БРЕСТ-ОД-300.

Преимущества технологии:

1. Исключает аварии на АЭС, требующие эвакуации, а тем более отселения населения.
2. Замыкает ядерный топливный цикл до полного использования энергетического потенциала уранового сырья.
3. Приближает к радиационно-эквивалентному (по отношению к природному сырью) захоронению РАО.
4. Технологически укрепляет режим нераспространения (последовательный отказ от обогащения урана для ядерной энергетики, наработки оружейного плутония в бланкете и выделения при переработке ОЯТ, сокращение транспортировки ядерных материалов).
5. В составе промышленных энергокомплексов обеспечивает конкурентоспособность ядерной энергетики в сравнении с электрогенерацией на органическом топливе при учете всех затрат как углеводородного, так и замкнутого ядерного топливного цикла.[3]

Особенности конструкции РУ

1. Плотное и теплопроводное моноснитридное топливо с низкой рабочей температурой (<1000 °С), большим запасом до диссоциации (~2000 °С) и плавления (>2800 °С).
2. Высококипящий (~1700 °С), радиационно стойкий, малоактивируемый свинцовый теплоноситель, не требует высокого давления в контуре, исключает аварии с потерей охлаждения, пожары и взрывы при контакте с окружающей средой (водой и воздухом).
3. Активная зона умеренной удельной мощности (<150 МВт/м<sup>3</sup>), ТВС с широкой решеткой ТВЭЛОВ.
4. Воспроизводство плутония в активной зоне КВА  $\geq 1$ , малый (менее  $\beta_{эф.}$ ) запас реактивности при работе на мощности, исключающий опасный разгон реактора на мгновенных нейтронах при несанкционированном извлечении всех органов регулирования.
5. Интегральная компоновка первого контура, высокая теплоемкость свинцового теплоносителя, пассивный отвод остаточного тепла от контура естественной циркуляции воздуха, пассивные системы безопасности.
6. Циркуляция свинцового теплоносителя за счет разницы уровней опускного и подъемного участков – инерционность расхода при отключении насосов, исключение заброса пара и газа в активную зону.[3]



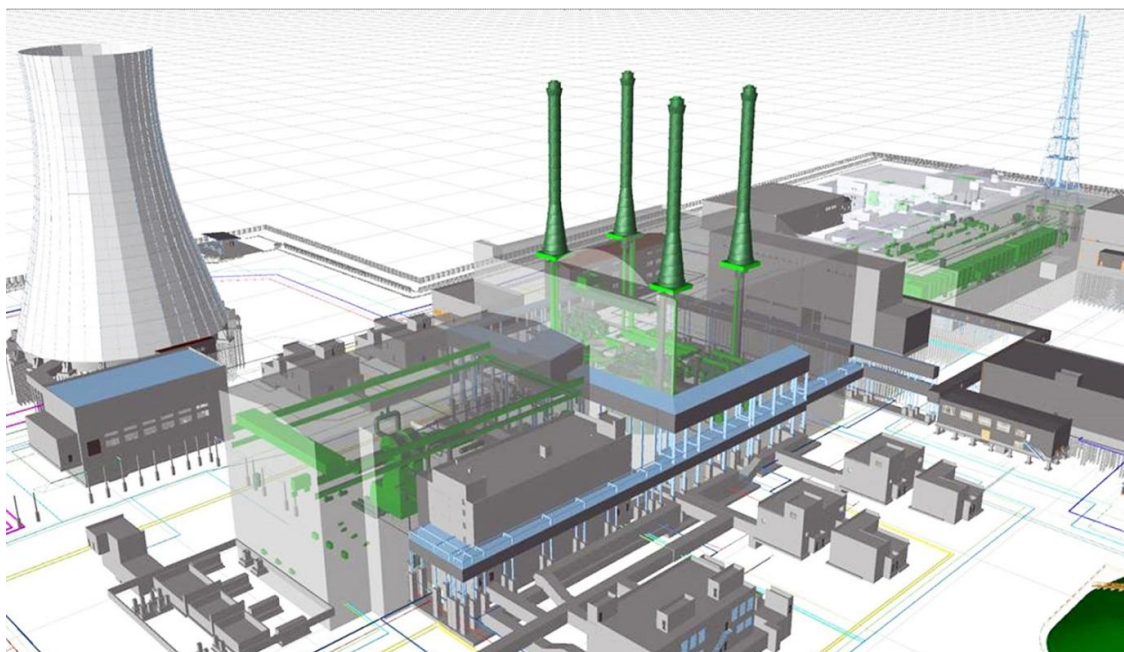


Рисунок 2 – Общий вид АЭС с реактором БРЕСТ-ОД-300

После проведения сравнений ТЭЦ и АЭС можно сделать следующие выводы:

1. Целесообразна замена Красноярской ТЭЦ-1 АЭС с реакторными установками естественной безопасности БРЕСТ-ОД-300
2. АЭС с тремя реакторными установками естественной безопасности БРЕСТ-ОД-300 позволила бы полностью покрыть потребности потребителей тепловой и электрической энергии, в настоящее время получающих питание от Красноярской ТЭЦ-1
3. Данное мероприятие позволило бы:
  - 1) экономить до 1 млн. тонн угля в год;
  - 2) Снизить вредные выбросы в атмосферу города Красноярск на 17,5 тыс. тонн;
  - 3) Уменьшить себестоимость произведенной электрической и тепловой энергии.

В крупных городах Красноярского края необходимо заменять ТЭЦ и ГРЭС атомными электростанциями с целью уменьшения экологической нагрузки на окружающую среду, экономии ископаемых ресурсов, снижению себестоимости произведенной тепловой и электрической энергии.

#### Список литературы:

1. Что такое «Зеленый квадрат» [Электронный ресурс] Url.: <http://www.atomic-energy.ru/video/81029> (дата обращения 15.03.2019 г.).
2. Строительство новейшего реактора БРЕСТ-ОД-300 стартует в России в 2019 году [Электронный ресурс] <http://tehnoomsk.ru/node/3273> (дата обращения 25.03.2019 г.)
3. Реакторная установка естественной безопасности БРЕСТ-ОД-300 в составе опытно-демонстрационного энергокомплекса АЭС с пристанционным топливным циклом (проект «Прорыв») [Электронный ресурс] <http://www.nikiet.ru/index.php/2018-05-15-08-28-04/innovatsionnye-proekty/brest-od-300> (дата обращения 25.03.2019 г.)

### **ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПЛЭН ПО СРАВНЕНИЮ С РАДИАТОРНОЙ СИСТЕМОЙ ОТОПЛЕНИЯ**

*Сидоров А.В.*

*Научный руководитель: ст. препод. Фёдорова И.А.*

*Ачинский филиал Красноярского государственного аграрного университета, Ачинск, Россия*

На смену привычному радиаторному отоплению приходят все более новые системы и система ПЛЭН одна из них.

Отопление радиаторного типа - это замкнутая сеть трубопроводов, к которой подключены отопительные приборы – радиаторы. [1]

Процесс передачи тепла происходит в следующем порядке:

1. Нагретый путем конвекционной отдачи тепла от радиатора воздух, поднимается вверх;

2. При контакте с ограждающими конструкциями происходит частичный теплообмен;

3. Остывший воздух опускается вниз, далее цикл повторяется.

Типы радиаторного отопления

Водяное отопление - циркулирующая подогретая вода охлаждается в отопительных приборах и возвращается в тепловой центр для последующего нагревания.

Системы водяного отопления по способу создания циркуляции воды разделяют на системы с естественной циркуляцией и с механическим побуждением циркуляции воды при помощи насосов.

В гравитационной системе используется свойство воды изменять свою плотность при различной температуре. В замкнутой системе с неравномерным распределением плотности под действием гравитационного поля Земли возникает естественное движение воды.

В насосной системе используется насос с механическим приводом для повышения разности давления, вызывающей циркуляцию, и в системе создается вынужденное движение воды.

По температуре теплоносителя различаются системы низкотемпературные с предельной температурой горячей воды  $t < 70$  °С, среднетемпературные при  $t$  от 70 до 100 °С и высокотемпературные при  $t > 100$  °С.

Преимущества: долговечность; простота проектирования; быстрота монтажа; легкость эксплуатации; высокая степень надежности; бесшумность работы.[2]

Недостатки

высокое потребление энергии, т.к. в основном радиаторы отапливают потолок; образование конденсата на стенах; конвекционные потоки – источники сквозняков и циркуляции пыли.

Система отопления ПЛЭН (пленочный лучистый электрический нагреватель)

Как понятно из названия, ПЛЭН – это пленочный материал для отопления. И именно в конструкции этой высокотехнологичной пленки и кроется основной секрет. Дело в том, что пленка эта многослойная и каждый слой выполняет свою функцию. Основу составляют три лавсановых слоя, которые одновременно служат и защитой для внутренних, излучающих слоев. Внутренние слои отопительной системы ПЛЭН – это резистивные элементы которые разогреваются от прохождения по ним электрического тока и излучают инфракрасные волны.

Процесс передачи тепла происходит в следующем порядке:

1. При подаче электроэнергии на элементы ПЛЭН температура поверхности последних достигает + 45 С в течение нескольких минут;

2. Тепловой поток от элементов системы напрямую передается поверхности пола и в значительной мере поглощается им, в результате чего его поверхность нагревается;

3. Помещение постепенно наполняется теплым воздухом, при этом его температура максимальна у поверхности пола;

4. По мере достижения заданной температуры воздуха на высоте размещения терморегулятора (1 — 1,5 м от пола) последний отключает питание системы.

5. Наступает период, в течение которого пол продолжает отдавать воздуху аккумулированное в нем тепло. Этот процесс занимает около 90% общего цикла.

Преимущества: комфортная влажность; долговечность; за системой не нужен сервисный уход; экономичность; отсутствие шумов в рабочем режиме; небольшие размеры — пленка очень тонка и не отбирает значительного пространства; инфракрасные лучи предотвращают сырость и появление плесени на стенках комнаты;

ПЛЭН очень быстро разогревается и предметы в помещении ощутимо теплеют уже через короткое время после подключения устройства;

обогреватель оснащается автоматической системой контроля температурного режима в помещении;

Недостатки: высокая себестоимость; на ПЛЭН невозможно поклеить обои; зависимость от скачков напряжения; потребность в качественной теплоизоляции обогреваемых помещений.[3]

Вывод:

За счет ряда преимуществ, таких как: долговечность, комфортная влажность, быстрота обогрева и автоматическая система контроля температуры отопление системой ПЛЭН является одной из перспективных технологий. Возможно, со временем она станет намного более эффективной, и постепенно она сможет вытеснить с рынка привычное радиаторное отопление.

#### Список литературы:

1. Богословский В.Н. Отопление: учебник для вузов / Скавани А.Н., Богословский В.Н – М.: Москва, 1991- 735 с.

2. ПЛЭН отопление [Электронный ресурс ],- <http://otoplenie-doma.org/plen-otoplenie.html> - статья в интернете.

3. КАК РАБОТАЕТ ПОТОЛОЧНЫЙ ПЛЕНОЧНЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ [Электронный ресурс ],- <http://elektrikaoptom.ru/blog/kak-rabotaet-potolochnyj-plenochnyj-nagrevatel> - (Дата обращения 12.03.2019г)

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВЫТЕСНЕННОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ОТ ДЭС ПРИ РАБОТЕ ВЭУ**

*Степанова Э.И., Хныжова М.Е., Рыбаков А.О., Чебодаев С.А.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Чебодаев А.В.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

В рамках проекта «Зеленый квадрат» при поддержке госкорпорации РОСАТОМ[1], группой студентов института инженерных систем и энергетики Красноярского ГАУ в течении 2017-2018 годов, выполнялись исследования по теме «Потенциал использования солнечной, ветровой, атомной и гидро-энергетики для электроснабжения потребителей Красноярского края». В проекте рассматривались вопросы по применению возобновляемых источников энергии таких как энергия ветра, солнца, и рек, а так же атомной энергии для замещения углеводородного и ископаемого топлива при энергообеспечения потребителей Красноярского края.

Одним из разделов исследования рассматривается применение ВЭУ для реконструкции существующей системы электроснабжения потребителей поселка Носок Таймырского Долгано-Ненецкого района, который в настоящее время получает электроэнергию от дизельной электростанции, как основного источника электроэнергии[2]. В данной статье рассматривается определение количества вытесненного дизельного топлива для электроснабжения потребителей Таймырского Долгано-Ненецкого района в поселке Носок.

В связи с тем, что количество вытесненного дизельного топлива, которое можно сэкономить применяя ВЭУ для электроснабжения потребителей поселков Таймырского Долгано-Ненецкого района, вычислить достаточно сложно, из-за неравномерности выработки электрической энергии от ВЭУ и потребления электрической энергии потребителями поселка в течение суток (месяца, года), то постараемся учесть совпадение графика выработки электрической энергии ВЭУ в зависимости от годового хода скоростей ветра в характерных для Таймырского Долгано-Ненецкого района метеорологических станциях [3], и годового графика потребления электрической энергии по месяцам в течение года (рисунок 1).

Для этого построим соответствующие графики, полученные на основании расчетов, выполненных в электронных таблицах Excel по характерным для Таймырского Долгано-Ненецкого района метеорологическим станциям. Для учета суточной неравномерности выработки электрической энергии ВЭУ и потребления электрической энергии поселком, примем диапазон выработки ВЭУ от 80% до 100%.

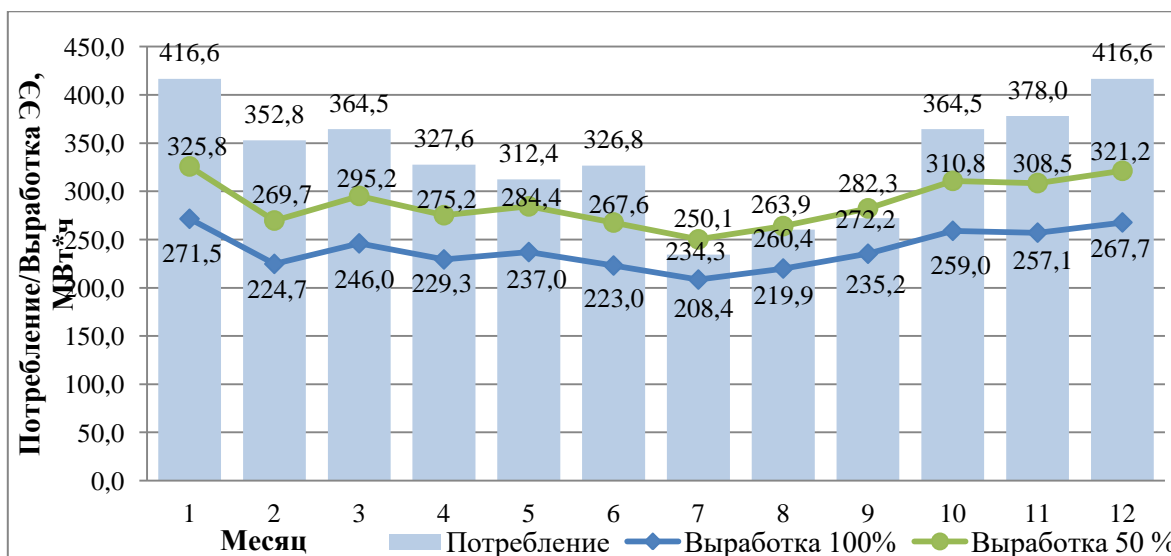


Рисунок 1. – График потребления электрической энергии в поселке Носок и выработка электрической энергии ветро-парком из 13 ВЭУ в зависимости от уровня согласованности выработки с нагрузкой

Для реконструкции существующей системы электроснабжения поселка Носок, предлагается построить ВЭС состоящую из ВЭУ «CondorAir 360-60kW». Данные ВЭУ показали наилучшие технико-экономические показатели, при определении себестоимости произведенной электрической энергии за рассчитанный на срок службы ВЭУ. Из 15 рассматриваемых в сравнении ВЭУ, ВЭУ «CondorAir 360-60kW» показала себя, как наиболее перспективную в диапазоне мощностей от 50 до 500 кВт [3, 4].

В настоящее время главным источником электроэнергии в поселке Носок является ДЭС мощностью 0,7 МВт, которая в течение года потребляет порядка 1000 тонн дизельного топлива [2]. Таким образом, необходимо принять ВЭУ соизмеримой мощности, для этих целей в условиях поселка Носок спроектирована ВЭС состоящая из 13 ВЭУ «CondorAir 360-60kW», что соответствует суммарной мощности 780 кВт.

В электронных таблицах MicrosoftExcel выполнены расчеты по определению количества вытесненного (экономленного) ВЭУ топлива, также определена экономия затрат на электрическую энергию. Результаты расчетов сведены в таблицу 1.

Таблица 1. – Технико-экономическая эффективность работы ВДЭС из 13 ВЭУ по 60 кВт и ДЭС 720 кВА для характерных метеорологических станций Таймырского Долгано-Ненецкого района

№ п/п	Параметр	МС № 21 Остров Диксон
1	ВЭУ 60 кВт/380В, кВт	60
2	Количество ВЭУ, шт	13
3	Потребление ДТ, гр·кВт·ч	0,26
4	Затраты ДТ ДЭС до установки ВЭУ, т	1046,942
5	Затраты ДТ после установки ВЭУ, т	298,432
6	Экономия ДТ, т.	748,51
7	Покрытие ЭЭ ВЭУ, %	71,49
8	Себестоимость ЭЭ от ДЭС, руб.·кВт·ч	32,3
9	Себестоимость ЭЭ от ВЭУ, руб.·кВт·ч	2,13
10	Экономия на ЭЭ, тыс. руб.	34859,17
11	Капиталовложения в ВЭС, тыс. руб.	60695,80
12	Срок окупаемости ВЭС, лет	1,74

Анализируя результаты расчетов (рисунок 1), становится очевидно, что 100% уровень выработки электрической энергии от ветроэлектростанции (ВЭС) состоящей из 13 ВЭУ CondorAir 360-60kW, способны полностью обеспечить потребности поселка Носок в июле, и частично в остальные месяцы.

Анализируя результаты расчетов (таблица 1), становится понятно, что ВЭС поселка Носок, состоящая из 13 ВЭУ CondorAir 360-60kW, при единовременных капиталовложениях равных 60,6 млн. рублей, при обеспеченности равной 80% выработки ВЭС, способна сэкономить 748,5 тонн дизельного топлива, что в материальном выражении составляет 44,9 млн рублей в год. При этом капиталовложения окупятся менее чем через два года.

Сравнивая работу ВЭС, можно сделать вывод, что чем дальше везти дизельное топливо к конечным потребителям, и чем эффективнее работает ВЭУ, тем меньше срок окупаемости проекта. Себестоимость электрической энергии от ВЭУ ниже чем от ДЭС в пятнадцать раз, поэтому считаем, что применение ВЭУ в Таймырском Долгано-Ненецком районе целесообразно.

#### Список литературы:

1. Что такое «Зеленый квадрат» [Электронный ресурс] Url.: <http://www.atomic-energy.ru/video/81029> (дата обращения 15.03.2019 г.).
2. Исследовательский отчет «Технико-экономическая оценка возможности использования возобновляемых источников энергии на территории Красноярского края в разрезе муниципальных образований» Том 1, ФГАОУ ВПО «СФУ», Красноярск 2013 г.
3. «Технико-экономическая оценка возможности использования возобновляемых источников энергии на территории Красноярского края в разрезе муниципальных образований края».

Исследовательский отчет. Том II «Ветроэнергетика». Сибирский федеральный университет, Красноярск, 2013 г.

4. Моканюк В.П. Техничко-экономическое обоснование параметров энергообеспечение поселка Носок на основе возобновляемых источников электроэнергии. / Инновационные тенденции развития российской науки. Часть I: мат-лы XI междунауд.-практ. конф. молод. учен. (10-11 апреля 2018 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. С. 226 – 229.

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВЭУ ДЛЯ  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ТАЙМЫРСКОМ ДОЛГАНО-НЕНЕЦКОМ  
РАЙОНЕ**

*Хныжова М.Е., Степанова Э.И., Рыбаков А.О., Чебодаев С.А.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Чебодаев А.В*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

В рамках проекта «Зеленый квадрат» при поддержке госкорпорации РОСАТОМ [1], группой студентов института инженерных систем и энергетики Красноярского ГАУ в течении 2017-2018 годов, выполнялись исследования по теме «Потенциал использования солнечной, ветровой, атомной и гидро-энергетики для электроснабжения потребителей Красноярского края». В проекте рассматривались вопросы по применению возобновляемых источников энергии таких как энергия ветра, солнца, и рек, а так же атомной энергии для замещения углеводородного и ископаемого топлива при энергообеспечения потребителей Красноярского края.

Одним из разделов исследования рассматривается применение ВЭУ для реконструкции существующей системы электроснабжения потребителей поселка Носок Таймырского Долгано-Ненецкого района, который в настоящее время получает электроэнергию от дизельных электростанций [2]. В ходе реконструкции системы электроснабжения предлагается установить ветроэлектрическую станцию, соизмеримой с ДЭС мощности для снижения потребления дизельного топлива существующей ДЭС. В проекте проведено моделирование работы 15 ВЭУ в метеорологических условиях характерных для поселка Носок. Все ВЭУ показали эффективную работу с технической точки зрения [3, 4].

В данной статье рассматривается технико-экономическое обоснование инвестиций на сооружение ветроэлектрической станции для электроснабжения потребителей Таймырского Долгано-Ненецкого района в поселке Носок, по критерию себестоимости произведенной электрической энергии на расчетный срок службы.

Себестоимости электрической энергии от ВЭУ определяется по следующей методике [5]:

$$C_{1кВт\cdot ч} = \frac{I_{ам} + I_{тр} + I_{обсл} + I_{пр}}{W_{год} \cdot 1000 \cdot 100}, \quad (1)$$

где  $I_{ам}$  – амортизационные отчисления, тыс.руб./год;

$I_{тр}$  – отчисления на текущий ремонт, тыс.руб./год;

$I_{обсл}$  – отчисления на обслуживание ВЭУ, тыс.руб./год;

$I_{пр}$  – прочие отчисления, принимаются в размере до 10% от вышеперечисленных, тыс.руб./год;

$W_{год}$  – годовая выработка электроэнергии ветроэнергетической установкой, кВт·ч.

Амортизационные отчисления учитывают возмещение основных производственных фондов в процессе износа оборудования и определяются по формуле [6]

$$I_{ам} = K \cdot a, \quad (2)$$

где  $K$  – капиталовложения, руб;

$a$  – норма амортизационных отчислений, для ВЭУ  $a = 0,06$ .

Капиталовложения в рассматриваемый вариант определяются по формуле [5]

$$K = K_y + K_o + K_m + K_{тр} + K_{ф} + K_z + K_k + K_{пр} \quad (3)$$

где  $K_y$  – цена установки, тыс.руб.;  
 $K_d$  – стоимость доставки, тыс.руб.;  
 $K_m$  – стоимость монтажа, тыс.руб.;  
 $K_{пн}$  – стоимость пусконаладочных работ, тыс.руб.;  
 $K_{ф}$  – стоимость фундамента, тыс.руб.;  
 $K_k$  – прокладка кабеля и монтаж сетчатого ограждения, тыс.руб.;  
 $K_3$  – стоимость заземления, тыс.руб.;  
 $K_{пр}$  – прочие единовременные затраты, тыс.руб.

Цена установки определяется исходя из паспортных данных на ветроэнергетическую установку и устанавливается заводом-изготовителем.

Стоимость доставки ветроэнергетической установки в какой-либо район, определяется по формуле [5]:

$$K_d = \frac{L \cdot k_p \cdot m}{1000 \cdot 100}, \quad (4)$$

где  $K_d$  – издержки на доставку ВЭУ, тыс. руб.;  
 $L$  – расстояние от места приобретения ВЭУ до места монтажа и дальнейшей эксплуатации, км;  
 $k_p$  – транспортная стоимость провоза 1 кг груза на 1 км, коп./((кг·км), находится в пределах от 0,117 до 2,6 коп./((кг·км), в зависимости от транспорта (железнодорожный от 0,208 до 0,468 коп./((кг·км); авиационный от 1,56 до 2,6 коп./((кг·км); речной от 0,117 до 0,312 коп./((кг·км)).  
 $m$  – масса груза, кг.

Отчисления на текущий ремонт определяются по формуле [6]:

$$I_{тр} = K \cdot k_{тр}, \quad (5)$$

где  $k_{тр}$  – норма отчислений на текущий ремонт, для ВЭУ  $k_{тр} = 0,03$ .

Отчисления на обслуживание ВЭУ включают в себя заработную плату обслуживающему персоналу и стоимость обслуживающих работ, определяются по формуле

$$I_{обсл} = I_{зп} + K \cdot k_{обсл}, \quad (6)$$

где  $I_{зп}$  – издержки на оплату труда, тыс.руб.;

$k_{обсл}$  – коэффициент, учитывающий отчисления на обслуживание ВЭУ,  $k_{обсл} = 0,012$ .

Издержки на оплату труда определяются по формуле [5]:

$$I_{зп} = \frac{ТС \cdot t \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3}{1000}, \quad (7)$$

где  $ТС$  – тарифная ставка электромонтера, обслуживающего данную ВЭУ, руб./ч;

$t$  – фонд рабочего времени, необходимого на обслуживание данной ВЭУ, в зависимости от мощности ВЭУ колеблется в пределах 25 – 150 ч/год;

$k_1$  – коэффициент, учитывающий дополнительную оплату труда, зависит от предприятия, колеблется от 1,1 до 2;

$k_2$  – коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды,  $k_2 = 1,385$ ;

$k_3$  – районный коэффициент.

Как показали расчеты себестоимости электрической энергии от рассматриваемых ВЭУ, мощностью от 50 до 2000 кВт, для двух характерных метеостанций Таймырского Долгано-Ненецкого района (таблицы 1), минимальная себестоимость электрической энергии составляет 2,13руб·кВт·ч для поселка Носок, полученная от ВЭУ Vestas V90-1,8 MW. Максимальная себестоимость электрической энергии получилась для поселка Носок, в размере 4,14 руб·кВт·ч, для ВЭУ FD18.0-50кВт.

Необходимо уточнить, что при определении себестоимости принимался расчетный срок службы ВЭУ равный 25 годам (для всех ВЭУ), учитывался вес ВЭУ и расстояние доставки ВЭУ для определения стоимости доставки и существующие тарифы на перевозку грузов транспортными компаниями. При расчете стоимости обслуживания принимался средневзвешенный коэффициент

рабочего времени на обслуживание ВЭУ, зависящий от мощности ВЭУ, тарифная ставка электромонтера принималась равная 400 руб·час.

В электронных таблицах Excel, были выполнены расчеты и моделирование выработки себестоимости электрической энергии для поселка Носок в Таймырском Долгано-Ненецком районе.

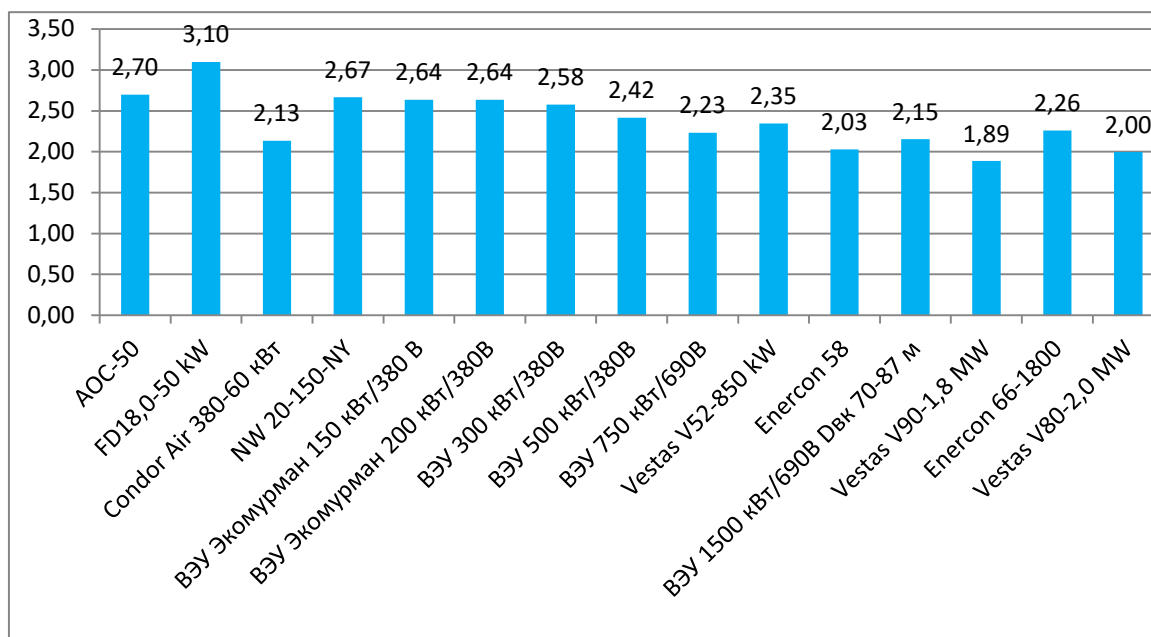


Рисунок 1 Себестоимость произведенной электрической энергии от ВЭУ в Таймырском Долгано-Ненецком районе

#### Выводы:

Себестоимость электрической энергии находится в прямой зависимости от эксплуатационных расходов и в обратной зависимости от годовой выработки электрической энергии. Следовательно, строительство ВЭС в поселке Носок влечет за собой значительные капиталовложения, что увеличивает эксплуатационные расходы, но в связи с высокой эффективностью работы ВЭУ в данной местности, себестоимость электрической энергии от 15 рассматриваемых ВЭУ находится в диапазоне от 1,89 до 3,1 рубля за 1 кВт·ч.

Себестоимость произведенной ВЭУ электрической энергии в десятки раз ниже себестоимости электрической энергии от ДЭС, поэтому их применение для электроснабжения поселка Носок считаем целесообразным.

В связи с тем, что выработка электрической энергии ВЭУ носит вероятностный характер, нельзя полностью полагаться только на ВЭУ, ДЭС необходимо использовать как резервный источник электроснабжения в случае провалов скорости ветра и снижения количества вырабатываемой электрической энергии от ВЭУ.

При проектировании ветроэлектрической станции, для принятия решения об используемых ВЭУ необходимо учитывать не только себестоимость произведенной ВЭУ электрической энергии, но и другие технические параметры, такие как мощность ВЭУ, габаритные размеры, особенности монтажа в условиях крайнего севера, эксплуатационные характеристики и пр., что позволит создать надежную и высоко эффективную локальную энергетическую систему.

Таблица 1 – Определение себестоимости произведенной электрической энергии от ВЭУ в условиях поселка Носок

№ п/п	Наименование ВЭУ	W, МВт ч	Ку, тыс. руб.	Кд, тыс.руб	Кф, тыс.руб	Км, тыс.руб	Кпн, тыс.руб	Кк, тыс.руб	Кз, тыс.руб	Кпр, тыс.руб	Иобсл, тыс.руб	Иа,тыс руб.	Итр, тыс.руб	С, руб/ 1кВт·ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	АОС-50	208,88	3300	4428	41,51	165,00	99,00	33,00	16,50	478,30	75,09	342,45	256,84	2,70
2	FD18,0-50	174,67	3002	4500	42,19	150,10	90,06	30,02	15,01	482,74	74,79	332,48	249,36	3,10
3	Condor Air 360	276,82	3150	4968	46,58	157,50	94,50	31,50	15,75	531,38	88,58	359,81	269,86	2,13
4	NW 20-150-NY	578,01	9900	10080	94,50	495,00	297,00	99,00	49,50	1111,50	221,01	885,06	663,80	2,67
5	ВЭУ Экомурман 150 кВт/380 В	610,29	9900	11520	108,00	495,00	297,00	99,00	49,50	1256,85	222,92	949,01	711,76	2,64
6	ВЭУ Экомурман 200 кВт/380В	898,82	13200	20160	189,00	660,00	396,00	132,00	66,00	2160,30	303,63	1478,53	1108,90	2,64
7	ВЭУ 300 кВт/380В	1471,19	19800	35280	330,75	990,00	594,00	198,00	99,00	3749,18	462,16	2441,64	1831,23	2,58
8	ВЭУ 500 кВт/380В	2277,15	33000	41400	388,13	1650,00	990,00	330,00	165,00	4492,31	747,08	3296,62	2472,46	2,42
9	ВЭУ 750 кВт/690В	3489,38	49500	52200	489,38	2475,00	1485,00	495,00	247,50	5739,19	1107,43	4505,24	3378,93	2,23
10	Vestas V52-850 kW	4090,04	56100	75600	708,75	2805,00	1683,00	561,00	280,50	8163,83	1276,99	5836,08	4377,06	2,35
11	Enercon 58	5008,72	66000	64800	607,50	3300,00	1980,00	660,00	330,00	7167,75	1470,17	5793,81	4345,36	2,035
12	ВЭУ 1500кВт/690В Двк 70-87м	7116,94	99000	99000	928,13	4950,00	2970,00	990,00	495,00	10933,31	2207,66	8770,66	6577,99	2,15
13	Vestas V90-1,8 MW	9705,67	118800	117000	1096,88	5940,00	3564,00	1188,00	594,00	12938,29	2646,79	10444,85	7833,63	1,89
14	Enercon 66-1800	7918,48	118800	108000	1012,50	5940,00	3564,00	1188,00	594,00	12029,85	2634,80	10045,13	7533,85	2,26
15	Vestas V90-2,0 MW	9849,19	132000	115200	1080,00	6600,00	3960,00	1320,00	660,00	12882,00	2921,16	10948,08	8211,06	2,00



### Список литературы:

1. Что такое «Зеленый квадрат» [Электронный ресурс] Url.: <http://www.atomic-energy.ru/video/81029> (дата обращения 15.03.2019 г.).
2. Исследовательский отчет «Технико-экономическая оценка возможности использования возобновляемых источников энергии на территории Красноярского края в разрезе муниципальных образований» Том 1, ФГАОУ ВПО «СФУ», Красноярск 2013 г.
3. «Технико-экономическая оценка возможности использования возобновляемых источников энергии на территории Красноярского края в разрезе муниципальных образований края». Исследовательский отчет. Том II «Ветроэнергетика». Сибирский федеральный университет, Красноярск, 2013 г.
4. Моканюк В.П. Технико-экономическое обоснование параметров энергообеспечение поселка Носок на основе возобновляемых источников электроэнергии. / Инновационные тенденции развития российской науки. Часть I: мат-лы XI международнауч.-практ. конф. молод. учен. (10-11 апреля 2018 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т.– Красноярск, 2018.С. 226 – 229.
5. Практикум по применению гидроветроэнергетических установок в сельском хозяйстве: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб и доп. / А.В. Бастрон, Н.В. Коровайкин, Л.П. Костюченко [и др.]; под. общ. ред. А.В. Бастроны; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 208 с.
6. Ветроэнергетика Красноярского края / А.В. Бастрон [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 252 с.

### **РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ВЭУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АСММ В ПОСЕЛКЕ НОСОК**

***Степанова Э.И., Хныжова М.Е., Рыбаков А.О., Чебодаев С.А.***

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Чебодаев А.В.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

В рамках проекта «Зеленый квадрат» при поддержке госкорпорации РОСАТОМ [1], группой студентов института инженерных систем и энергетики Красноярского ГАУ в течение 2017-2018 годов, выполнялись исследования по теме «Потенциал использования солнечной, ветровой, атомной и гидро-энергетики для электроснабжения потребителей Красноярского края». В проекте рассматривались вопросы по применению возобновляемых источников энергии, таких как энергия ветра, солнца, и рек, а так же атомной энергии для замещения углеводородного и ископаемого топлива при энергообеспечения потребителей Красноярского края.

Одним из разделов исследования рассматривается применение ветроэнергетических установок (ВЭУ) для реконструкции существующей системы электроснабжения потребителей поселка Носок Таймырского Долгано-Ненецкого района, который в настоящее время получает электроэнергию от дизельной электростанции (ДЭС) мощностью 0,7 МВт, как основного источника электроэнергии [2, 3, 4]. Данная ДЭС в течение года потребляет порядка 1000 тонн дизельного топлива [2]. Разработана ветроэлектрическая станция соизмеримой мощности, состоящая из 13 ВЭУ «CondorAir 360-60kW», что соответствует суммарной мощности 780 кВт. При единовременных капиталовложениях равных 60,6 млн. рублей, при обеспеченности выработки электрической энергии равной 80%, ВЭС в течение года способна сэкономить 748,5 тонн дизельного топлива, что в материальном выражении составляет 44,9 млн рублей в год. При этом капиталовложения окупятся менее чем через два года.

В данной статье рассматривается полный отказ от использования дизельного топлива в пользу применения ВЭУ с источником гарантированного электроснабжения потребителей поселка Носок от атомной станции малой мощности (АСММ) [5].

При переводе системы электроснабжения поселка Носок с ДЭС на экологически чистые виды энергии, такие как использование энергии ветра для электроснабжения, встает проблема с обеспечением гарантированного электроснабжения. Так как ВЭУ вырабатывают ровно такое количество электроэнергии, которое обеспечивает им скорость ветра в конкретный период времени. Скорость ветра в свою очередь носит вероятностный характер, и не может выступать гарантированным источником электроснабжения, поэтому необходимо резервировать данный источник электрической энергии, другим более надежным. Таким источником может выступать

существующая ДЭС, которая будет вырабатывать недостающее количество электрической энергии, согласно уровню потребления электрической энергии потребителями поселка Носок[4].

В случае если мы полностью хотим отказаться от использования ДЭС, в качестве даже резервного источника электроснабжения, то можно рассматривать в качестве альтернативного источника энергии атомную станцию малой мощности (АСММ) [5]

Акционерное общество «Ордена Ленина Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники имени Н.А. Доллежалея», далее НИКИЭТ имеет современные разработки АСММ. Для резервирования электроснабжения поселка Носок наилучшим образом подойдет АСММ - Гибридная транспортабельная атомная станция с газоохлаждаемым реактором АТГОР (рисунок 1)[5].

Гибридная транспортабельная атомная станция с газоохлаждаемым реактором АТГОР. Станция предназначена для локального энергообеспечения потребителя тепловой и электрической энергией, включая высокопотенциальное тепло. Реактор АТГОР имеет возможность пуска в условиях отрицательных температур (до  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), что является не маловажным моментом для эксплуатации АСММ в условиях крайнего Севера.



Рисунок 1. – Гибридная транспортабельная атомная станция с газоохлаждаемым реактором АТГОР

Система преобразования энергии с использованием параллельных газотурбинных установок с внешней камерой сгорания обеспечивает электрогенерацию на уровне 1 МВт и позволяет использовать независимые источники тепла – ядерный реактор и углеводородное топливо.

- Срок эксплуатации 10 лет;
- Электрическая мощность 0,4...1,2 МВт (диспетчерский режим управления мощностью с шагом 200 кВт);
- Возможность эксплуатации во всех климатических зонах;
- Время разворачивания менее 2 ч;
- Перевозка всеми видами транспорта.

**Вывод.** Существует возможность полностью отказаться от применения ДЭС в пользу АСММ, которые могут обеспечить резервирование электроснабжения от ВЭУ при помощи Гибридной транспортабельной атомной станции с газоохлаждаемым реактором АТГОР расчетной мощностью 0,4 – 1,2 МВт.

#### Список литературы:

1. Что такое «Зеленый квадрат» [Электронный ресурс] Url.: <http://www.atomic-energy.ru/video/81029> (дата обращения 15.03.2019 г.).
2. Исследовательский отчет «Технико-экономическая оценка возможности использования возобновляемых источников энергии на территории Красноярского края в разрезе муниципальных образований» Том 1, ФГАОУ ВПО «СФУ», Красноярск 2013 г.
3. «Технико-экономическая оценка возможности использования возобновляемых источников энергии на территории Красноярского края в разрезе муниципальных образований края». Исследовательский отчет. Том II «Ветроэнергетика». Сибирский федеральный университет, Красноярск, 2013 г.
4. Моканюк В.П. Технико-экономическое обоснование параметров энергообеспечения поселка Носок на основе возобновляемых источников электроэнергии. / Инновационные тенденции развития

российской науки. Часть I: мат-лы XI международнауч.-практ. конф. молод. учен. (10-11 апреля 2018 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т.– Красноярск, 2018.С. 226 – 229.

5. НИКИЭТ – атомные станции малой и средней мощности [Официальный сайт]<http://www.niket.ru/index.php/2018-05-15-08-28-04/innovatsionnye-proekty/asmm>(дата обращения 20.03.2019 г.)

## **СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Шматова А. А.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Кожухов В.А.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

После сбора урожая картофеля остро встает вопрос о его хранении. Для этого нужны помещения называемые картофелехранилища. В таких помещениях овощи могут находиться как временно, так и круглогодично или в период зимовки. К картофелехранилищам предъявляют требования: минимальные потери урожая при хранении; рациональное потребление электроэнергии при хранении клубней.

В России присутствуют в основном два типа хранения в контейнерах и внавал. Эти методы хранения продукции имеют как положительные, так и отрицательные стороны, в которые входят помещения, оборудованные системой вентиляции, датчиками температуры и влажности.

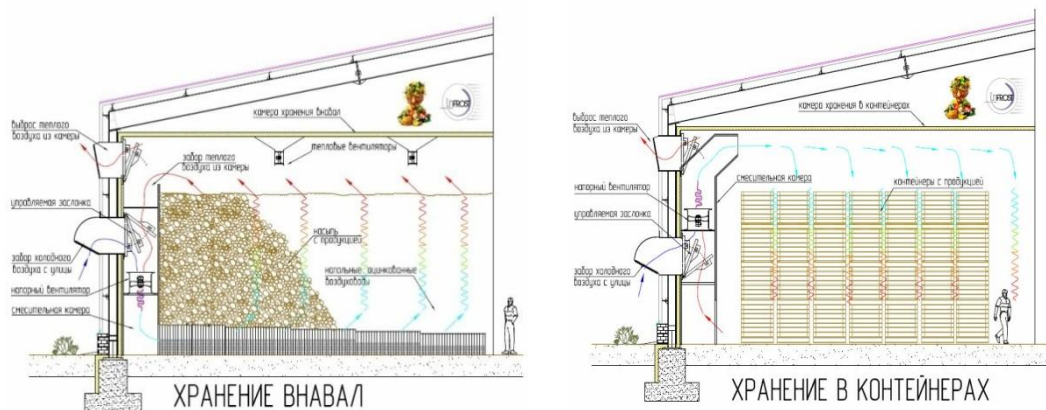


Рисунок 1–Схема вентиляционной системы хранения навальным и контейнерным методом.

Залогом успешного хранения плодов является не только постройка картофелехранилища с использованием современных строительных материалов, но и правильный расчет вентиляции. Необходим подходящий микроклимат, который позволит клубням сохранить все свои полезные качества и свойства.

Для обеспечения хорошего и нужного микроклимата используется искусственная и естественная вентиляция.

Так же во избежание «застоев» воздуха в картофелехранилищах, применяют комбинированный тип вентиляции.

При естественной вентиляции хранилища монтируются системы приточных и выводных воздуховодов и клапанов, которые устанавливаются в нижней части передней стены.

Для подачи воздуха в насыпь применяют подпольные или напольные воздухораспределительные каналы постоянного или переменного поперечного сечения. Сечение подпольных каналов рекомендуется выполнять прямоугольным, а напольных - треугольным, рекомендованный угол при вершине должен быть равным 90°. Воздухораздающие решетки размещают в покрытии каналов.

Допускается сплошное решетчатое покрытие каналов, а также устройство сплошных решетчатых полов с подпольем. Воздухораспределительные каналы должны иметь на входе воздуха шибер или дроссель-клапан с ручным или автоматическим управлением.

В приточных выводах воздушные потоки поступают и смешиваются в воздухосмесительных камерах. Затем воздух поступает по приточной вентиляционной трубе к овощам. После обдувания он вытягивается через вытяжные заслонки наружу помещения. Заслонка может частично или полностью перекрывать приточный воздуховод, поэтому играет роль рециркуляционного, приточного клапана. Находясь в горизонтальном положении, она впускает приточный воздух, при этом «отработанный» выводится наружу. Когда заслонка находится под наклоном, в приточный канал, частично попадает отработанный воздух. Вертикальное положение осуществляет рециркуляцию воздушных потоков в системе вентиляции.[1]



Рисунок 2 –Воздуховодные вентканалы.

Вентканалы изготавливаются из оцинкованной стали в виде спиралевидной трубы с перфорацией и ребрами жесткости по периметру сечения, Область их применения – картофелехранилища и овощехранилища с навалной формой хранения, высота насыпи продукта в хранилище должна быть до 10 метров, а толщина стенки вентканала – от 1,2мм до 2 мм. В применении с системой принудительной вентиляции обеспечивает снижение потерь до 3 – 5% от объема закладки.

Важным фактом является то, что воздуховоды перфорированные. Это упрощает процесс хранения овощей насыпью. Внешние характеристики позволяют создать вентиляционную трубу любой длины. Такой подход удобен при монтаже вентиляции. В вентканалах все отверстия все отверстия идентичны, что позволяет воздуху равномерно циркулировать в разных направлениях.



Рисунок 3 - Полукруглый вентиляционный тоннель.

Установка вентиляционной системы производится для поддержания воздухообмена, удаления CO<sub>2</sub>, этилена, обеспечения режимов сушки, прогрева, «лечения» корнеплодов.

При хранении продукции россыпью предусматривается активное вентилирование, а при хранении в контейнерах может применяться и общеобменная вентиляция.

Как известно плоды после сбора продолжают дышать, поглощая кислород и вырабатывая углекислый газ, что приводит к увяданию. Для начала стоит напомнить, что в обычной атмосфере

существует следующее соотношение газов: кислород - примерно 21%; азот - 78%; углекислый газ - 0,03%.

Важно избегать попадания кислорода извне, иначе баланс содержания кислорода и  $\text{CO}_2$  будет нарушен.[2]

Система активного вентилирования должна обеспечивать подачу наружного или внутреннего воздуха в массу продукции или в их смеси при требуемой температуры, возможность изменения интенсивности вентилирования в отдельных помещениях хранилища или частях насыпи продукции за счет применения регулирующих устройств.

Так же должны быть обеспечены меры, не допускающие образование конденсата на теплоизолирующих ограждениях и поверхности продукции.

Увеличить период хранения можно с помощью снижения интенсивности дыхания, прибегая к охлаждению плодов, но данный способ нельзя назвать эффективным. Доказано, что, если понизить уровень содержания кислорода и повысить содержание  $\text{CO}_2$  в камере, то процесс окисления плодов приостановится.

При использовании технологии «регулируемая атмосфера» сокращается развитие физиологических и грибковых заболеваний. Диссимиляция различных плодов замедляется, а это значит, что качество первоначальных компонентов сохраняется фактически в первозданном виде. Под конец сроков хранения плоды остаются свежими и сохраняют свои полезные свойства. Содержание  $\text{CO}_2$  в обычной атмосфере можно регулировать с помощью метода вентилирования.

#### **Список литературы:**

1. А.И. Комкин, В.С. Спиридонов Расчет систем механической вентиляции, Москва, Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007.

2. Пшеченков, К.А. Хранение картофеля и реконструкция картофелехранилищ / К. А. Пшеченков, О. Н. Давыденкова // Картофель и овощи. 2005. - № 6.-С. 5.7.

## СЕКЦИЯ 5. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

### ПОДСЕКЦИЯ 5.1. ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

#### ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИИ г. ЖЕЛЕЗНОГОРСК КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

**Боценко И.В.**

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Михалев Ю.А.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Объектом исследования являются кварталы застройки г. Железнодорожск под кадастровыми номерами 24:58:0317011, 24:58:0317018, 24:58:0137023. Объекты исследования выбраны на основании анализа плотности застройки. Плотность застройки указанных кадастровых кварталов является наименьшей. Целью работы является определить направление градостроительного развития объекта исследования. Для достижения цели требуется выполнить следующие задачи: провести анализ использования земель объекта исследования; рассмотреть перспективы развития части населенного пункта; разработать проект планировки объекта исследований.

Город Железнодорожск расположен в таежной зоне в предгорьях Атамановского хребта — отрога Саян, в окружении таежных сопков на берегах небольших р. Кантат и р. Байкал в правобережной части бассейна р. Енисей (рис. 1). Расстояние от города до краевого центра (г. Красноярск) — 35 км. на северо-восток. Климат резкоконтинентальный. Среднегодовая температура воздуха — положительная — 21,9°С. Минимальная температура наблюдается в январе, максимальная — в июле. Период со среднемесячными отрицательными температурами длится до 5 месяцев [3].

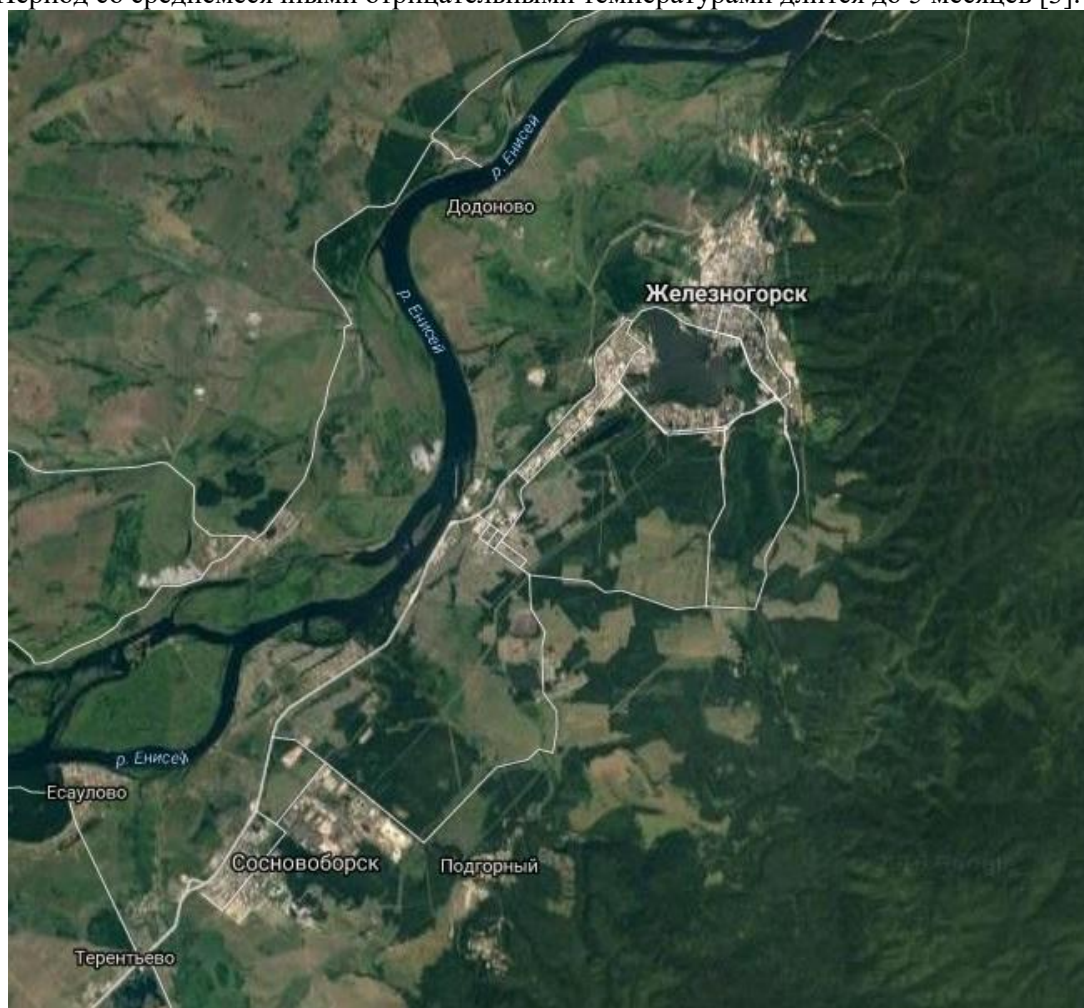


Рисунок 1- Изображение территории г. Железнодорожск на материалах космической съемки

Связь объекта исследования с краевым центром осуществляется с помощью проезда по асфальтобетонной дороге, соединяющей г. Железнодорожск с г. Сосновоборск, являющийся сосредоточением трудовых ресурсов для г. Железнодорожск.

Минерально-сырьевые ресурсы выражены: песчано-гравийными материалами, строительными песками, сырьем для минеральных красок. Резко-континентальный климат и бедные почвы не позволяют развивать на территории зерновое хозяйство из-за низкой урожайности. Район расположен в зоне рискованного земледелия для выращивания продовольственного зерна, поэтому многие сельскохозяйственные предприятия прекратили свою хозяйственную деятельность. Основным производством в г. Железнодорожск является оборонная, космическая промышленность и высокие информационные технологии.

Перспективные направления развития г. Железнодорожск будут способствовать увеличению градообразующей группы населения до 39167 человек. Проектная численность жителей г. Железнодорожск, определенная методом естественной прироста равняется 99013 человека и определена по формуле:

$$N_p = (100 * A / (100 - (B + V))), \quad (1)$$

где  $N_p$  - проектная численность жителей населенного пункта, чел.;

$A$  - абсолютная численность градообразующих кадров в перспективе, чел.;

$B$  - процент несамодеятельной группы населения, %;

$V$  - процент обслуживающей группы населения, %.

$$N_p = (100 * 39167 / (100 - (42 + 16))) = 93254 \text{ чел.} [4]$$

По методу естественной прироста проектная численность жителей г. Железнодорожск ожидается равной:

$$N_p = N_f * (1 + (P \pm M) / 100) T, \quad (2)$$

где  $N_f$  - фактическая численность населения в исходном году, чел.;

$P$  - среднегодовой прирост населения, %;

$M$  - маятниковая миграция населения (+ 0,5% в южных районах и - 0,5% в северных);

$T$  - прогнозируемый период, лет.

$$N_p = 93255 * (1 + (0,8 - 0,5) / 100) 20 = 99013 \text{ чел.}$$

Для дальнейших расчетов принимаем проектную численность жителей населенного пункта, определенного по методу естественного прироста и равную 99013 человек.

Ожидаемый прирост населения на проектный период составляет 5758 человек ( $\alpha = 99013 - 93255 = 5758$  чел.).

Принимаем проектный коэффициент семейности  $K = 3,0$ . Рассчитываем планируемое число семей:

$$N = 5758 / 3,0 = 1919 \text{ семья}$$

Проектное число семей равно проектному числу квартир, так как в Градостроительном кодексе сказано, что в одной квартире должна жить одна семья. Расчет числа жилых домов к застройке приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Расчет числа жилых домов к размещению

№	Тип жилого дома	Процент	К застройке	
			квартир	домов
1	Многоэтажный жилой дом	100	567	3
	Всего:	100	567	3

В проекте планировки кадастровых кварталов г. Железнодорожск предполагается разместить 3 девятиэтажных жилых дома по 6 подъездов в каждом, взамен подлежащих сносу мало и средне-этажных жилых домов.

В процессе работы был проведен анализ территории г. Железнодорожск Красноярского края, в особенности нескольких отдельных его кадастровых кварталов и осуществлены расчеты основных показателей, необходимых для проектирования: расчет населения на перспективу развития г. Железнодорожска (5758 человек), расчет жилого фонда для кадастровых кварталов (к застройке запроектированы 3 многоэтажных дома).

### **Список литературы:**

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 19.12.2016)
2. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Москва, 2011.
3. Проект планировки территории г. Железнодорожск. г. Красноярск, 2010.
4. Михалев Ю.А. Основы градостроительства и планировка населенных пунктов. Красноярск, 2014.

### ***ИСПРАВЛЕНИЕ ОШИБКИ В МЕСТОПОЛОЖЕНИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА***

***Вохмина Д.А.***

*Научный руководитель: ст. преподаватель Горюнова О.И.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Все объекты недвижимости подлежат государственному кадастровому учету и регистрации прав на них согласно [Федеральному закону от 13 июля 2015 № 218-ФЗ \(ред. от 25 декабря 2018\) "О государственной регистрации недвижимости"](#). Его основной идеей является объединение существующих процедур государственной регистрации прав и государственного кадастрового учета, что в итоге должно привести к достижению более высокой степени систематизации и упорядочения государственного регулирования частноправовых отношений в сфере оборота недвижимого имущества[1].

Основаниями для осуществления государственного кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав являются: акты, договоры и другие сделки с недвижимым имуществом, акты (свидетельства) о собственности жилых помещений, свидетельства о праве на наследство, судебные акты, акты (свидетельства) о правах на недвижимое имущество, иные документы.

Вышеуказанный перечень является основанием для создания документов, содержащих необходимые для осуществления государственного кадастрового учета недвижимого имущества сведения о таком недвижимом имуществе (далее - кадастровые работы), и оказание услуг в установленных федеральным законом случаях.

Специальным правом на осуществление кадастровой деятельности обладает лицо, указанное в пункте 1 статьи 29 Федерального закона № 221-ФЗ "О кадастровой деятельности" от 24 июля 2007. В нем прописано, что кадастровым инженером признается физическое лицо, являющееся членом саморегулируемой организации кадастровых инженеров[2].

Выполнение работ в отношении недвижимого имущества в результате которых обеспечивается подготовка документов, содержащих необходимые для осуществления кадастрового учета сведения о таком недвижимом имуществе, оказание услуг, установленных законодательством является кадастровой деятельностью. Один из видов кадастровой деятельности - исправление кадастровой (реестровой) ошибки.

В 2017 году было произведено объединение кадастровой палаты и Росреестра, вследствие чего кадастровую ошибку переименовали в реестровую. Реестровая ошибка - это любая ошибка, содержащаяся в документе, на основе которого вносились/изменялись сведения государственного реестра недвижимости. Ошибка может быть связана с ошибкой в местоположении границ и (или) площади или ошибка, не связанная с ошибкой в описании местоположения границ.

На примере земельного участка с кадастровым номером: 24:11:0310601:20, расположенного в Российской Федерации, Красноярского края, Емельяновского района, СНТ «Таскино», р-н д. Таскино, участок № 1-267 рассмотрим ошибку, связанную с неверным местоположением земельного участка.

Земельный участок имел верную конфигурацию, однако был расположен не на своем месте. Согласно Плану границ земельного участка, выданного 25 января 2001 года Райкомземом Емельяновского района и результатам съемки было принято решение подготовить межевой план с целью исправления ошибки в местоположении границ земельного участка.

Межевой план по исправлению ошибки в местоположении земельного участка подготавливался в соответствии с Приказом Минэкономразвития "Об утверждении формы и состава сведений межевого плана, требований к его подготовке" от 8 декабря 2015 года N 921[3].



1) в общих сведениях о кадастровых работах указывается, что межевой план подготовлен в связи с "исправлением ошибки в местоположении границ земельного участка с кадастровым номером 24:11:0310601:20

2) в разделе заключение кадастрового инженера производится обоснование проведения исправления и его описание, отображаются изменения площади, указываются необходимые сведения о документах, подтверждающих наличие ошибки.

В данном случае обоснование необходимости исправления ошибки в заключении кадастрового инженера было обосновано так Собственник земельного участка (заказчик кадастровых работ) заключил договор на выполнение кадастровых работ (постановка ОКСа в координатах). Геодезист и Кадастровый инженер 25.12.2018 произвели выезд на местность с целью обмера ОКСа. Было выявлено, что фактическое местоположение земельного участка с кадастровым номером: 24:11:0310601:20 не совпадает с данными в ГКН. Повторный выезд геодезиста был произведен 09.02.2019 года с целью измерения границ земельного участка по его фактическому местоположению. На основании повторной съемки границ земельного участка с кадастровым номером: 24:11:0310601:20, которая была выполнена в присутствии собственника земельного участка, подготовлен межевой план с целью исправления ошибки в местоположении земельного участка. Также прилагается план границ земельного участка № б/н от 25 января 2001 года, выданный Комитетом по земельным ресурсам и землеустройству Емельяновского района, в котором указаны смежные земельные участки и их адреса, что обосновывает неверное местоположение объекта в ГКН. Также, согласно Публичной кадастровой карте, участок находится на другой улице. Участок стоит на четной стороне улицы, где смежными участками являются 24:11:0310601:108 и 24:11:0310601:9. Однако по фактическому местоположению смежными участками являются 24:11:0310601:602 и 24:11:0310601:227. Все вышеизложенное обосновывает подготовку межевого плана для исправления ошибки в местоположении земельного участка.

Также реестровая ошибка может быть одновременно исправлена кадастровым инженером в процессе выполнения комплексных кадастровых работ, а также в проекте межевания территории.

По состоянию на 2019 год кадастровые инженеры подготавливают достаточно большое количество межевых планов по исправлению кадастровой ошибки. Это объясняется неточностью приборов, ранее использованных для уточнения границ и (или) площади земельных участков при постановке на ГКУ, некомпетентностью кадастрового инженера, техническим ошибкам кадастровой палаты, отрисовке земельных участков при помощи интернет ресурсов и растровой подложке. Для уменьшения количества неверно поставленных на ГКУ земельных участков самим кадастровым инженерам нужно больше углубляться в документацию более ранних годов, самим выезжать на местность для геодезической съемки и представления ситуации в целом и естественно подходить к своей работе более ответственно.

#### ***Список литературы:***

1. Федеральный закон "О государственной регистрации недвижимости" от 13.07.2015 N 218-ФЗ) / Справочная-правовая система «Консультант плюс»
2. Федерального закона N 221-ФЗ "О кадастровой деятельности" от 24.07.2007 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019)/ Справочная-правовая система «Консультант плюс»
3. Приказ Минэкономразвития России от 08.12.2015 № 921 (ред. От 14.12.2018) «Об утверждении формы и сведений межевого плана, требований к его подготовке» / Справочно-правовая система «Консультант плюс»

### ***ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ В СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКОМ РАЙОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ***

***Даниленко С.Н.***

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Ерунова М.Г.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Основным методом контроля использования земельных ресурсов являются кадастровые работы, которые проводятся в отношении всех расположенных на территории одного кадастрового квартала земельных участков. На сегодняшний день проведение комплексного кадастрового учёта недвижимости является одной из актуальных задач, поскольку большое количество земель не учтено.

Создание альтернативы геодезической съемке, при получении данных о расположении земельного участка для постановки на государственный кадастровый учет объектов недвижимости в небольших населенных пунктах - одно из перспективных направлений использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Беспилотное воздушное судно, или БПЛА, – воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот) [1]. Также под БПЛА часто понимают аппарат, управляемый с помощью автопилота, координаты для которого задаются пользователем перед полетом (рисунок 1).



Рисунок 1 – Беспилотный летательный аппарат DJI Phantom 4 Pro V2.0

Беспилотный летательный аппарат DJI Phantom 4 Pro V2.0 - универсальный беспилотник для решения широкого круга задач в сфере кадастровой деятельности.

Объектом является п. Тея Северо-Енисейского района Красноярского края.

Задача состоит в рассмотрении возможности получения аэрофотографического материала при помощи беспилотного летательного аппарата для обеспечения кадастровых работ на примере п. Тея Северо-Енисейского района Красноярского края.

Для изучения данного вопроса был произведен пролет над п. Тея Северо-Енисейского района Красноярского края. Перед выполнением полевых работ выполняется расчет параметров полета, определяется местоположение точек съемочного обоснования (опознаков).

Взлет производился непосредственно над поселком для мониторинга объектов недвижимости и получения ортофотоплана для обеспечения кадастровых работ.

По заданному маршруту БПЛА в ручном или автоматизированном режиме выполняет полет. Обычно устанавливаются большие перекрытия снимков, нежели в классической съемке. Более того, важной является информация о погоде в полетный день [2].

Полевые работы начинаются с определения пространственных координат по крайней мере 10–15 точек съемочного обоснования, большая часть которых выступает в качестве опорных, а оставшиеся играют роль контрольных. Для этой цели определения координат выполняют при помощи линейно-угловых и спутниковых измерений в режиме «статика» или «быстрая статика». При этом используются и спутниковые измерения в режиме RTK (Real Time Kinematic), которые достаточно высокоэффективны [3].

Далее производится полет и съемка с помощью бортовой фотокамеры. Процедура запуска БПЛА зависит от его типа и модели. Аэрофотосъемка осуществляется по заранее составленному маршруту, фотографирование местности происходит через заданный интервал времени [4].

За полет было сделано более 700 снимков на высоте 350 метров. Эти данные были обработаны в программе Photoscan, в результате чего получился геопривязанная мозаика, составленная из множества данных, с использованием наземной привязки к ключевым точкам и данных телеметрии с беспилотника (рисунок 2).



Рисунок 2 – Фрагмент ортофотоплана

По полученным данным выполняется построение топографического плана. По ЦМР производится создание горизонталей, а по ортофотоплану – векторизация объектов местности. При этом дешифрирование выполняется на порядок легче, так как геодезист видит ортофотоплан и ЦММ высокого разрешения.

Были заказаны сведения из Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) в виде кадастровых планов территории на весь населенный пункт, произведена их конвертация в формат MIF/MID, затем в программе MapInfo были сопоставлены данные ЕГРН и ортофотоплана, по ключевым точкам для вычисления площади земельных участков, не поставленных на кадастровый учет (рисунок 3). Для анализа полученных площадей была произведена съемка некоторых земельных участков с помощью тахеометра SOKKIA SET 610.



Рисунок 3 – Фотоснимок с кадастровым планом территории

В результате было выявлено, что площадь земельного участка, вычисленная в программе MapInfo по фотоснимку, отличаются от площади по сведениям ЕГРН на менее чем на 1% и от

площади, полученной при помощи тахеометра на 1,2%. Таким образом, данные с БПЛА можно использовать для обеспечения кадастровых работ и мониторинга объектов недвижимости.

Кадастровые работы - это работы по сбору и воспроизведению в документальном виде сведений об объектах недвижимости, либо об их частях, необходимых для дальнейшего их кадастрового учета с последующей государственной регистрацией прав на объект недвижимости с целью образования, изменения или прекращения объектов недвижимости. Основным источником информации для решения этих задач являются кадастровые планы и карты, которые необходимо обновлять каждые три года. Ортофотопланы, полученные из аэрофотоснимков, прекрасная альтернатива планам и картам [5].

Съемка с помощью БПЛА производится в солнечную погоду, но даже в условиях облачности качество съемки не ухудшится, что наглядно показывает преимущество аэрофотосъемки перед космосъемкой, для которой такое атмосферное явление - серьезная помеха.

Можно использовать материал, полученный с помощью БПЛА для кадастровых работ, а именно для межевания. Так как ведь вместе с аэрофотоснимком мы получаем и координаты необходимых нам точек. Это намного упростило бы полевые работы, потому что, осуществляя выезд для съемки, можно столкнуться с различными проблемами.

Таким образом, отметим достоинства съемки с помощью БПЛА для кадастровых работ:

- оперативность получения данных;
- аэрофотосъемка возможна при небольшой высоте полета и вблизи объектов местности, позволяя получать снимки высокого разрешения;
- возможность выполнения аэрофотосъемки в зонах чрезвычайных ситуаций без угрозы здоровья и жизни пилотов;
- БПЛА могут работать в обширном температурном диапазоне, таким образом, появляется возможность их использования во многих широтах Земного шара.

Кроме того, особенностью является невысокая стоимость выполнения работ. Эти преимущества создают предпосылки к созданию автоматизированной технологии с использованием БПЛА.

#### **Список литературы:**

1. Дедова, Т. В. Создание топографических карт на основе аэрофотосъемки для мониторинга экологических проблем по магистральному газопроводу / Т. В. Дедова, А. Б. Исаханова // Гидрометеорология и экология. — 2011. — № 4. — С.53—64.
2. Никитин, В. Н. Опыт построения ортофотоплана по данным крупномасштабной аэрофотосъемки, выполненной с использованием неметрической цифровой камеры / В. Н. Никитин, А. В. Семенцов // Интерэкспо Гео-Сибирь. — 2013. — № 1. — Т. 4. — С. 12—16.
3. Попов, В. М. Гиростабилизация платформы беспилотного летательного аппарата для аэрофотосъемки и видеонаблюдения / В. М. Попов // Crede Experto: транспорт, общество, образование, язык. — 2017. — № 2 (13). — С. 134—149.
4. Самсонова, Н. В. Сущность аэрофотосъемки с использованием беспилотных летательных аппаратов / Н. В. Самсонова, А. Б. Борический // Актуальные направления научных исследований: от теории к практике. — 2016. — № 1 (7). — С. 226—227.
5. Рьльский, И. А. Сравнение пригодности данных воздушного лазерного сканирования и аэрофотосъемки с БПЛА для обеспечения проектных работ / И. А. Рьльский, И. В. Калинин // Материалы Международной конференции «ИнтерКарто/ИнтерГИС». — 2017. — Т. 23. — Ч. 3. — С. 31—46.

### **ПРИМЕНЕНИЕ БАЗЫ ГЕОДАНЫХ В ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА АГРОЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ**

*Дергач Е.С.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Ерунова М.Г.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Неотъемлемой частью современного внутрихозяйственного землеустройства включающего в себя систему мероприятий по организации использования и охране земли, организации территории

сельскохозяйственного предприятия, осуществляемых на основе проекта внутрихозяйственного землеустройства является необходимость организационно – хозяйственной деятельности, а также укрепления крестьянских фермерских хозяйств, акционерных обществ и других крупных, средних, мелких агрофирм, интенсификация сельскохозяйственного производства и повышения уровня интенсивности использования земли, внедрения научно обоснованных решений в систему почвозащитного земледелия и внедрение геоинформационных технологий для обеспечения агроландшафтного проектирования на уровне сельскохозяйственных предприятий. Точные данные и экстропроспективная оценка, прогнозирование изменений ландшафтов предполагают сбор данных (информация дистанционного зондирования, агрохимические обследования, мониторинг ландшафтов), обработка данных, хранение информации в базе геоданных, ведении учета неоднородности ландшафтных условий, закономерностей их функционирования и развития природных ландшафтов, то есть на основе ландшафтного подхода. Этапы анализа, переработки и хранения информации в геоинформационной системе требуют определенной формы систематизации данных описаний в виде специальной базы геоданных. Применение базы геоданных позволяет мгновенно отслеживать всё происходящее на территории землепользования, все изменения и предпринимать действия для обработки геоданных. Состав базы геоданных приведен в таблице 1 [2,3].

Таблица 1 - Состав базы геоданных

№	Наименование	Содержание
	картографических материалов	картографических материалов
1	Почвенная карта	Содержит контуры разновидности почв и их состав
2	Геоботаническая карта	Ареалы типов растительности
3	Климатическая карта	Данные о макро- и микроклимате
4	Карта агрохимического обследования	Контур распределения микроэлементов в почве
5	Топографическая карта	Объекты гидрографии, дороги и др. объекты
6	Карта рельефа местности	Отображение высот и горизонталей
8	Карта экспозиции склонов	Контур экспозиции склонов
9	Карта углов наклона	Контур углов наклона
10	Деградации земель	Данные о площадях подверженных водной и ветровой эрозии
11	Данные дистанционного зондирования	Космоснимки

Ландшафтный подход в изучении и прогнозирование изменений ландшафтов с целью оптимизации землепользования в системе землеустройства на ландшафтной основе приобретает всё большее значение. Целью ландшафтной организации территории является создание благоприятных условий рационального использования земель, стабилизация природопользования достигается путем формирования экологически устойчивых агроландшафтных систем, устранения влияния деградации почв, предотвращения эрозии, обеспечивающих повышение их продуктивности. Ландшафтный подход предполагает установление наилучшего соотношения площадей пашни, пастбищ, сенокосов, лесонасаждений и других внешних и антропогенных факторов, этот подход определяется агроландшафтным микрозонированием территории [1].

Антропогенное влияние на природные ландшафты с невидимой силой растет, что приводит к негативным изменениям окружающей среды, которые можно предотвратить или свести к минимуму путем правильного планирования и организации территории.

Для эффективного развития сельскохозяйственного землепользования территории большое значение имеет эколого-ландшафтная организации территории, где основополагающей природной структурой являются ландшафты, вторичными – агроландшафты. Формирование экологического

землепользования обуславливает объективную необходимость научного, методического, геоинформационного обеспечения, информационных технологии проектирования на модельных территориях в различных регионах страны. Агрolandшафт и его элементы отражают разнообразные аспекты единого природно-территориального и экологического комплекса формируемого в процессе организации производства. Агрolandшафт представляет собой природно-антропогенный ресурсовоспроизводящую геосистему. Под данным понятием с точки зрения землеустройства необходимо рассматривать ландшафт как преобразованный для целей и под влиянием сельскохозяйственного производства предприятий, ограниченный естественными рубежами, состоящий из комплекса взаимосвязанных природных и антропогенных компонентов с присущими признаками сохранения функций самовоспроизводства и средостабилизации. Образование агрolandшафтов в процессе землеустройства может осуществляться в двух направлениях:

- создание новой структуры урочища;
- изменение существующего ландшафта в результате воздействия человеческой деятельности на него.

Формирование экологически устойчивых агрolandшафтов является основополагающей частью при разработке проекта внутрихозяйственного землеустройства, который необходимо проводить в строгой последовательности:

- на основе проведенного зонирования территории и агрolandшафтной оценки составляется агрolandшафтная карта по выбору зон пригодных для обработки почвы и выращивания на ней сельскохозяйственных культур с учетом благоприятных условий для их произрастания, урожайности, интенсивности возделывания и видов применяемых технологий;

- определяется отраслевая пригодность земель;
- обоснование состава и площади угодий, их трансформация и улучшение, противоэрозионные и другие мероприятия;
- выделяются агротехнически и агроэкологически однородные территории;
- устанавливается режим и условия интенсивности оборота видов угодий, земельных массивов;
- формируются системы севооборотов по агроэкологически однотипным территориям для групп сельскохозяйственных культур;
- проводится внутреннее устройство территории севооборотов, многолетних насаждений, пастбищ и сенокосов [3].

Устойчивость ландшафта достигается еще тем, что при сельскохозяйственной организации территории сохраняется разнообразие угодий в соответствии с разнообразием, представленных в нем урочищ. Переход на агрolandшафтное землеустройство, целью которого является устойчивое ресурсовоспроизводство и получения необходимого количества и качества продукции, вызвано необходимостью повышения экономической эффективности и экологической безопасностью землепользования с максимально возможным сохранением природных механизмов устойчивых к воздействию неблагоприятных факторов природной и техногенной среды.

Таким образом, исходя из разнообразия природных ландшафтов проектирование рабочих участков на основе агрolandшафтного микрозонирования территории необходимо. Осуществлять проектирование можно путем наложения информационных слоев на единую картографическую основу с использованием современных компьютерных программ, таких как Mapinfo или AutoCad. Так как природные условия непостоянны, а почвенный слой может подвергнуться деградации, необходимо своевременно выявлять изменения и вносить актуальную информацию в базу геоданных и при необходимости вносить коррективы в уже созданный слой для дальнейшего использования и прогнозирования изменений ландшафтов на данной территории. Ландшафтная зона имеет свои особенности, поэтому следует учесть, соотношение угодий в процессе проектирования в каждом случае устанавливается индивидуально, это зависит от рельефа, гидрографии, почвенного покрова, растительности и других природных и антропогенных условий местности, а также в различный период времени природные условия территории могут изменяться, что соответственно будет влиять на соотношение земельных угодий. Для того чтобы эффективно распределять природные ресурсы целесообразно анализировать ситуацию на территории своевременно и предопределять существенные изменения в природе, с помощью обследований территорий и точных замеров на полях, технологии российских спутниковых систем дистанционного зондирования, геоинформационных систем.

### **Список литературы:**

1. Гераськин М.М. Организация территории экспериментальных сельскохозяйственных предприятий в регионе на основе агроландшафтного микрозонирования / М.М. Гераськин - 2007 – 215 с.;
2. Жданов С.А. Разработка геоинформационного обеспечения агроландшафтного проектирования на уровне сельскохозяйственного предприятия/ С.А. Жданов – Автореферат. – М.: 2007. – 23 с.;
3. Садвахасова Г.Б. Сейфуллинские чтения - 9: Новый вектор развития высшего образования и науки. Землеустройство на агроландшафтной основе / Г.Б. Садвахасова – Сборник. – М.: 2013. – 140 с.

## **ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ - ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМАТИКА**

*Иванова Д.М.*

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Михалев Ю.А.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

В последнее время, в связи с новой политической и экономической ситуацией в нашей стране, происходят значительные изменения в российском градостроительстве. Изменяется подход к транспортной структуре, системе бытового обслуживания, благоустройству. В этой связи большой интерес представляет разработка проектов планировки сельских населенных пунктов.

Генеральный план является документом, который позволяет достичь высокого социально-экономического уровня жизни сельского населения, что предполагает необходимость определенной организации территорий сельских населенных пунктов, которые находятся не только в окружении земель сельскохозяйственного назначения, но и являются частью сельскохозяйственного производства. В этом и заключается новизна данной темы.

Объектом рассмотрения являются разработанные и разрабатываемые генеральные планы сельских населенных пунктов. Предметом исследования выбраны закономерности, проблемы и тенденции разработки и реализации генеральных планов. Цель данной работы – рассмотрение возможных вариантов решения сложившихся вопросов с целью оптимизации процесса проектирования и повышения качества выполняемых работ. Для реализации цели необходимо выполнить следующие задачи:

- выявить проблематику ведения проектной деятельности архитектора-градостроителя;
- выявить проблему востребованности и реализации генеральных планов сельских населенных пунктов;
- рассмотреть возможность изменения отношения к сути градостроительной документации сельских населенных пунктов.

В соответствии с законодательством, в России на всех уровнях территориального управления должны быть разработаны документы территориального планирования. Отсутствие градостроительной документации может остановить процессы градостроительного освоения территории.

Проектирование всегда начинается с поиска исходной информации и ее анализа. Сразу возникают сложности. Опыт практической работы в области градостроительства показывает, что основное время и затраты по проекту приходятся на сбор и обработку необходимой информации. Принятие нового градостроительного кодекса привело к необходимости переработки всей существующей градостроительной документации в очень сжатые сроки. При таком положении дел невозможно соблюсти стадийность проектирования. Градостроительная документация различных уровней выполняется параллельно. При подготовке документов планирования территории не возникает необходимость использования информации документов более высокого уровня проектирования. Имеющаяся информация носит устаревший характер или отсутствует, не отвечает требованиям проектировщиков [4].

В большинстве регионах до сих пор отсутствуют региональные и местные нормативы, что также усложняет процесс проектирования и снижает качество конечного продукта. На стадии разработки и утверждения эскизов возникают свои трудности.

Особое внимание хочется уделить важной проблеме разработки градостроительной документации для востребованных, перспективных территорий, располагающихся в границах

сельских населенных пунктов, на выгодных рекреационных, промышленных и прочих территориях. Зачастую земля на таких территориях уже выкуплена потенциальными инвесторами-застройщиками, у которых уже сложились свои представления о развитии их участка. Так как от них зависит возможная степень реализации генерального плана, органам местного самоуправления (заказчикам) выгодно согласиться и добиться учета пожеланий в конечном варианте генерального плана. Чувствуя свое высокое положение, застройщики начинают диктовать требования, которые совсем не сходятся с идеями архитекторов, а часто и с нормативными документами. Главенствующую роль начинает играть стоимость земли, окупаемость и выгодность проекта. Желания архитекторов создать комфортную для проживания среду отходят на задний план [2].

Такие проблемы связаны в первую очередь с первым подходом к пониманию функции территории. Слишком различны цели архитекторов и инвесторов. Задачей архитектора становится уже не создание оптимальной среды обитания, а приведение коммерчески выгодного решения к минимальным нормативным показателям. Для инвестора данная территория – это всего лишь средство преумножения капитала. Поэтому такие важные параметры среды, как физический, психологический и эмоциональный комфорт, отходят на второй план. В итоге такой работы получается генеральный план, далекий от оптимальной программы развития среды.

Другой вариант – разработка градостроительной документации в отношении неразвивающихся, неперспективных территорий. Генеральный план разрабатывается по необходимости в связи с законодательством. Он носит формальный характер уже для самого заказчика. Конечный вариант решения непринципиален. Главным является соответствие нормативным документам [2].

В решении проблем начального этапа проектирования может помочь активное внедрение в градостроительную деятельность геоинформационных систем. Сбор исходных данных при их использовании упрощается в разы. Сокращается время на поиск и добычу необходимой информации. Полнота данных повышается.

Огромной проблемой на современном этапе развития градостроительства России является нормативная база. Важнейшим принципом разработки градостроительной документации должно являться соблюдение иерархии различных уровней проектирования. Региональные нормативы чаще не разработаны, отсутствуют, а существующие нормативы устарели, потеряли актуальность и не могут обеспечить задаваемого уровня комфорта. Пересмотр существующих нормативов и разработка новых помогут решить эту проблему.

Коренным образом следует пересмотреть аспект участия населения в разработке генеральных планов, так как для него как ни для кого другого важен результат работы. Необходимо на законодательном уровне ввести в процесс проектирования социальную работу с населением. В современном мире сложилось так, что люди не знают не только о возможности влияния на развитие своего поселка, но и о факте разработки градостроительной документации. Организация собраний, публичных слушаний, на которых каждый житель может выступить со своими предложениями, открытость информации, возможность принятия участия в утверждении итогового варианта помогут отойти от формальности этих этапов в современной ситуации [3].

Для оптимизации процесса проектирования генеральных планов и повышения их качества необходимо изменить отношение к сути градостроительной документации рассматриваемого уровня. На данном этапе развития градостроительства в России генеральный план сельских населенных пунктов зачастую носят формальный характер. Процент реализации таких проектов очень низок.

Изменения должны начаться на всех уровнях – от нормативной базы до сознания населения. Предложенные элементы оптимизации деятельности архитектора-градостроителя могут привести к поднятию данного вида деятельности на новый уровень. Тогда качество проектов генеральных планов повысится в разы. Процесс изменений долгий и сложный, но необходимость очевидна [1].

#### **Список литературы:**

1. Груздев В. М. Теоретические аспекты и методология пространственной организации территории: учеб. пос. / В.М. Груздев; Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т. –Н. Новгород: ННГАСУ, 2014 - 146 с.
2. Ефремова, Н.А. Особенности и проблематика градостроительной деятельности / Н.А. Ефремова// Журн.: Региональные архитектурно-художественные школы. - 2015. - №1. - С.105-106 [Электронный ресурс]. - <https://elibrary.ru/item.asp?id=21480528>.
3. Огарков А.П. Концепция и методические рекомендации по созданию современных сельских населенных пунктов. Научное издание. М., 2008. - 332 с.



4. Сарченко, В.И. Новый подход к реализации генеральных планов городов / В.И. Сарченко// Журн.: Экономика строительства. - 2012. - №11. - С.3-10 [Электронный ресурс]. - <https://elibrary.ru/item.asp?id=17762461>).

## **ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ С. ИРБЕЙСКОЕ ИРБЕЙСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Иванова Д.М.**

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Михалев Ю.А.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Методологической базой проектирования всех составляющих материально-пространственной среды жизнедеятельности населения является градостроительство. Оно решает вопросы долгосрочного территориального прогнозирования и планирования, формируя условия благоприятной среды жизнедеятельности населения. Также обеспечивает функционирование и развитие крупнейшего сектора экономики, имеющего дело с использованием земель, рынком недвижимости, развитием поселений и их жилищно-коммунального хозяйства. В этом заключается актуальность данной работы.

Объектом исследования является часть территории с. Ирбейское Ирбейского района Красноярского края. Предметом исследования является градостроительное планирование населенных пунктов и перспективы их развития. Основной целью является разработать проект планировки объекта исследования. Для реализации поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- рассмотреть современное состояние планировки территории населенного пункта;
- рассмотреть перспективы развития производственной зоны и планировки территории объекта исследования;
- разработать проект планировки части территории с. Ирбейское Ирбейского района.

Село Ирбейское является административным центром муниципального образования Ирбейский район. Район расположен в юго-восточной части Красноярского края (рис. 1). Удаленность населенного пункта от краевого центра составляет 170 км. Территория села расположена в северо-западной части района и имеет благоприятные географо-экономическое положение. Площадь объекта исследования составляет 1194,9 га [3].



Рисунок 1 – Расположение с. Ирбейское на территории Красноярского края

Согласно схеме территориального планирования Ирбейского муниципального района, рельеф местности неоднороден, в целом поверхность слабоволнистая с небольшими относительными высотами. Значительны лесные ресурсы 1681,1 га по району. Основной водной артерией является река Кан, имеющая множество притоков. Преобладают ветры юго-западного направления.

По функциональному зонированию территория объекта разделена на жилую, производственную и рекреационную. Жилая зона составляет 301,4 га, площадь производственной зоны составляет 55,2 га, площадь рекреационной зоны составляет 13,4 га. Жилая зона приближена к реке. Производственные территории располагаются в западной и восточной частях в основном на сложившихся частях. Зона массового отдыха и районный оперативный комплекс располагается между р. Кан и руч. Ирбейчик. Взаимное расположение функциональных зон, с учетом розы ветров, направления водотока и рельеф местности, формируют благоприятные экологические условия.

Жилая застройка представлена усадебными, блокированными домами и мало- и среднеэтажными многоквартирными домами. Жилой фонд с. Ирбейское состоит из 1255 жилых домов. Средняя обеспеченность населения полезной площадью составляет 20,4 м<sup>2</sup> на человека.

Анализ динамики демографической ситуации в селе показывает, что ежегодно происходит снижение численности населения за счет превышения смертности над рождаемостью. Но за счет миграционного движения, в настоящее время, численность населения растет. Население с. Ирбейское на 01.01.2018 г. составляет 5289 человек.

Проектная численность населения является производной величиной, зависящей от количества трудящихся, занятых в градообразующих отраслях народного хозяйства. Она определяется двумя основными методами: методом прогноза естественного прироста населения и методом трудового баланса [2]. Вычислив проектную численность методом естественного прироста населения, она составила 7124 человека, что на 1835 человек больше, чем в настоящее время. Проектная численность населения по методу трудового баланса составила 7198 человек, что на 1909 человек больше настоящей численности населения. Исходя из полученных данных, для дальнейших расчетов принимаем перспективную численность жителей, определенную методом трудового баланса и равную 7198 человек.

Для подсчета прибыли количества семей используем полученные данные. Находим разность между существующей и проектной численностью населения  $\Delta = 7198 - 5289 = 1909$  человек. Коэффициент семейности принимаем равным 3,2. Прибыль населения 1909 делим на коэффициент 3,2 и получаем количество семей, планируемых для размещения в населенном пункте, которое составляет 597 семей.

Основой архитектурно-планировочной идеей является рациональное размещение жилой застройки, учреждений и предприятий обслуживания обустроенных центров, уличной сети и зеленых насаждений общего пользования в целях создания наилучших условий проживания населения и выразительного архитектурного облика села [4].

Места для развития села вдоль берега р. Кан нет, поэтому расширение населенного пункта предполагается в северном направлении, за железной дорогой, как автономный жилой микрорайон (рис. 2).

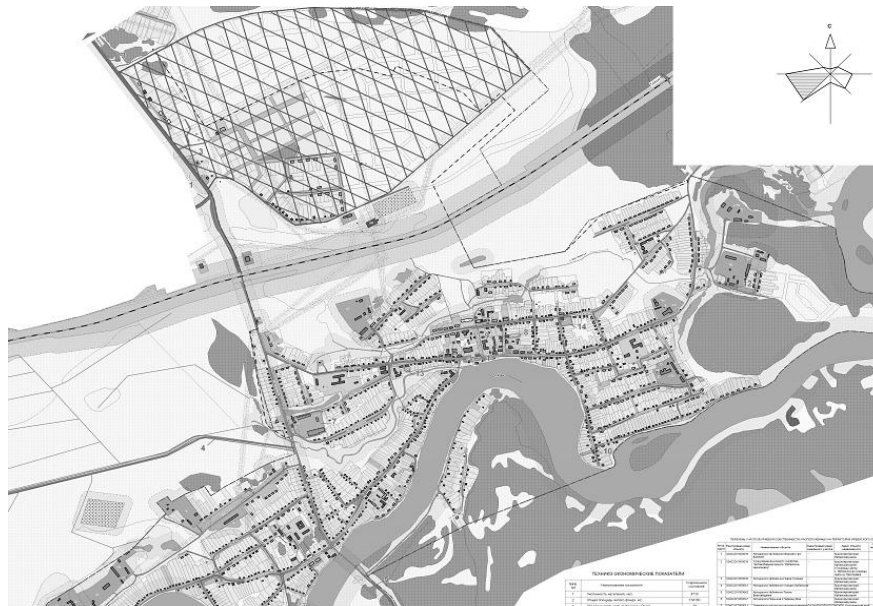


Рисунок 2 – Территория развития с. Ирбейское

В соответствии с законодательной базой градостроительства каждую семью нужно расселить в отдельную квартиру [1]. Следовательно, численность квартир равна численности семей в проекте и равна 597 квартир. Далее, в соответствии с конкретными природно-климатическими условиями, бытовыми особенностями, состояния материально-технической базы строительства, с учетом использования местных строительных материалов, необходимо подобрать типы жилых домов. На территории села в жилой зоне предполагается разместить 113 усадебных жилых домов, 90 блокированных жилых домов, 18 шестнадцати квартирных мало- и среднеэтажных жилых домов. Общая площадь застройки – 64,76 га.

Существующий уровень культурно-бытового обслуживания еще не полностью соответствует запросам и потребностям населения, как по объему услуг, так и по их полноте. В перспективе планируется создание дошкольного учреждения, общеобразовательной школы, фельдшерско-акушерского пункта с аптекой. Площадь проектируемых объектов в общественно-деловой зоне составит 1,10 га.

В с. Ирбейское система зеленых насаждений не соответствует нормативным требованиям, на 1 человека приходится всего 10,77 м<sup>2</sup>. По нормативу для лесостепной зоны должно приходиться не менее 12 м<sup>2</sup> на человека. Поэтому, проектом планировки предусмотрено размещение двух парков в рекреационной зоне, общая площадь которых составит 1,70 га. Общая площадь проектируемых объектов составит 72,06 га.

Затраты на реализацию проектных решений разделяются по следующим источникам затрат: бюджет частного лица, бюджет строительной организации, бюджет предприятия, где работает сотрудник, муниципальный и государственный бюджеты [2]. Усадебные дома строятся, в основном, за счет бюджета частного лица (161137774 рублей, 19,3%). Дома блокированного типа строятся за счет бюджета предприятия, где работает сотрудник (424310040 рублей, 50,8%), а также из этого бюджета строится 50% мало- и среднеэтажных многоквартирных жилых дома. Из бюджета строительной организации строятся остальные дома мало- и среднеэтажного многоквартирного типа (167630400, 20,1%). Учреждения общественно-деловой зоны, улично-дорожная зона, озеленение строятся из муниципального бюджета (81750000, 9,8%).

Решение поставленных задач осуществлено в соответствии со строительным и санитарно-эпидемиологическими требованиями, с учетом нормативных потребностей. Окончательный проект планировки и застройки населенного пункта обладает благоприятными технико-экономическими показателями, которые и характеризуют экономичность его решения. Площадь объекта исследования в перспективе увеличится на 172,2 га и составит 1367,1 га. Перспективная численность населения увеличится до 7198 человек. Стоимость реализации проекта планировки части территории с. Ирбейское составит 834828214 рублей.

#### **Список литературы:**

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 31.12.2017).
2. Михалев, Ю.А. Основы градостроительства и планировка населенных пунктов: учеб. пособие./Ю.А. Михалев; Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, 2014.-230с.
3. Пояснительная записка к Генеральному плану Ирбейского сельсовета, 2012 год [Электронный ресурс]. - <http://xn--90aiajhg2alm.xn--p1ai/index.php?id=1244>.
4. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. [Электронный ресурс]. - <http://docs.cntd.ru/document/1200084712>.

### ***РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ ОСВОЕНИЯ ЛЕСОВ: ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЕ***

***Кабанов М.А.***

*Научный руководитель: ст. преподаватель Сорокина Н.Н.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

После получения лесного участка владелец должен согласовать проект освоения лесов для его использования. Отсутствие проекта освоения лесов является основанием для расторжения договора аренды лесного участка, а также принудительного прекращения права постоянного (бессрочного) пользования лесным участком.

Для этого необходимо подготовить анализ действующего лесного законодательства и его практического применения при разработке проектов освоения лесов.

Подготовка проекта освоения лесов осуществляется в соответствии с Приказом Федерального агентства лесного хозяйства от 29.02.2012 No 69 "Об утверждении состава проекта освоения лесов и порядка его разработки" [1].

Проектная документация должна содержать следующие разделы: общая информация; сведения о лесном массиве; организация лесопользования; состояние лесной инфраструктуры;

строительство, реконструкция и эксплуатация объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры; мероприятия по охране, защите и воспроизводству лесов; размер арендной платы; картографический материал.

Проект освоения лесов состоит из 2 основных этапов:

- на первом этапе осуществляется сбор информации, запрашивается на наличие вредоносных очагов, загрязнение и негативное воздействие на лесную территорию.

- на втором этапе составляется набор текстовой части, учитывающий действующее законодательство, включаются эксплуатационные запасы древесины, уточняется объем годового использования лесного фонда, места лесопользования рассчитаны на срок реализации проекта, лесохозяйственная деятельность, дороги и осуществляется разработка картографической части проекта.

В настоящее время недостатком является то, что владельцы лесных участков не могут подготовить проект освоения лесов, из-за отсутствия опыта подготовки и данных инвентаризации лесов. В связи с этим лесопользователи обращаются в проектные организации, где им готовят всю документацию для их введения лесного участка.

При разработке проекта освоения лесов, необходимо обновлять лесохозяйственную информацию, так как из-за стародавности лесоустройства, документация устарела и ее нельзя использовать. В связи с этим, большая часть времени уходит на обновление материалов по арендованному лесному участку.

Также появление изменений в лесном законодательстве влечет за собой, например, изменение размеров водоохраных зон или изменение возраста вырубки насаждений.

Согласно приказу Минприроды России от 06.02.2008 № 31, минимальной территорией проектируемого лесного участка может быть лесной квартал. Из-за этого лесные земли сдаются в аренду кварталами, а не частями.

При разработке проектов освоения лесов для геологоразведки, разработки месторождений полезных ископаемых и строительства линейных объектов возникали проблемы, вызванные несовершенством лесного законодательства. В связи с этим многие проекты освоения лесов до апреля 2008 года не получили положительного заключения государственной экспертизы и, соответственно, реализация отдельных проектов на территории региона была приостановлена. Эти проблемы включают:

1) отсутствие порядка использования древесины при получении земли для целей, связанных с заготовкой древесины;

2) запрет на проведение непрерывной резки древесины в защитных и ценных лесах.

В отношении первой проблемы, выявленной в Лесном кодексе Российской Федерации, предусмотрено, что право собственности на древесину, которая получается при использовании лесного участка для геологоразведки, разработки месторождений полезных ископаемых, строительства и эксплуатации водохранилищ, гидротехнических сооружений, линейных сооружений, деревообработки и др. принадлежит Российской Федерации. Таким образом, порядок реализации древесины, которая получена при указанном использовании лесов, устанавливается Правительством Российской Федерации. Однако на сегодняшний день такой порядок не установлен, что затрудняет разработку проектов освоения лесов в целях, не связанных с заготовкой древесины. Это создает дополнительные трудности как для разработчиков проектов освоения лесов, так и лесопользователям [2].

Еще одна проблема также обусловлена несовершенством Лесного кодекса Российской Федерации, в связи с чем на территории края в ряде случаев были приостановлены работы по геологическому изучению недр, подготовке месторождений для добычи, в том числе золота, строительству дорог и линий электропередачи в лесных массивах, расположенных в различных категориях защитных лесов, в соответствии с технологическим процессом, требующим полной информации о древесной и кустарниковой растительности на лесных массивах, предусмотренных для использования (аренды). И только после внесения изменений в Лесной кодекс Российской Федерации в марте 2009 года, эта проблема была решена.

Проект освоения лесов разрабатывается в течение 5-10 лет. В частности, это связано с невозможностью планирования хозяйственной деятельности на более длительный период.

На сегодняшний день в проекте освоения лесов нет раздела для оценки воздействия прогнозируемых видов лесопользования на окружающую среду. Например, это не позволяет прогнозировать результат планируемой сплошной рубки лесов, разработки месторождений полезных ископаемых и т. д. для оптимального составления проектов освоения лесов необходимо

определить следующие факторы: состояния флоры и фауны, водных объектов, рыбных запасов, определить размер ущерба окружающей среде, и назначить конкретные процедуры по снижению негативного воздействия [3].

Анализируя различия между этими документами, можно сделать вывод как о преимуществах, так и недостатках нового проекта освоения лесов. Например, отсутствие необходимости сокращать лесозаготовительные участки в новых проектах развития лесов позволяет лесопользователям осуществлять более гибкую стратегию освоения лесов. Однако ненадежность жесткого планирования лесозаготовительной деятельности может создать арендатору большие трудности в последующем освоении лесов из-за неустойчивого расположения лесосек, допущенных ошибок при проектировании лесных дорог, желания получить максимальную прибыль в первые годы эксплуатации лесов.

#### **Список литературы:**

1. Приказ Федерального агентства лесного хозяйства России от 29.02.2012 г. № 69 «Об утверждении состава проекта освоения лесов и порядка его разработки» (Зарегистр. в Министерстве юстиции РФ 05.05.2012 г. № 24075). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс»;
2. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 г. № 200-ФЗ (ред. от 29.12.2017). Доступ из справ. правовой системы «Консультант Плюс»;
3. Лесной журнал <http://lesnoizhurnal.ru>.

### **ФОРМИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ г. ДИВНОГОРСКА**

**Казановская О.М.**

*Научный руководитель: д.б.н., профессор Бадмаева С.Э.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Вопрос формирования комфортной городской среды, сокращения количества городов с неблагоприятной городской средой остается актуальным на протяжении последних десятилетий. Одним из необходимых этапов работы в данном направлении является оценка качества городской среды.

Приказом Минстроя России от 31.10.2017 г. была утверждена Методика определения индекса качества городской среды. Цель Индекса качества не только в том, чтобы оценить город, но и в том, чтобы понять, какие пространства наиболее остро нуждаются в изменениях. С помощью данной методики оценено 1112 городов Российской Федерации, от малых (с населением до 5 тыс. человек) до крупнейших. При этом все города распределены по размерно-климатическим группам, для того чтобы не сравнивать несопоставимые города, не расставлять их по порядку в соответствии с размером и уровнем бюджета. Дивногорск отнесен в рамках оценки к категории малых городов с населением 25-50 тыс. чел. (население Дивногорска по данным на 2017 год составляет 29117 человек). По результатам оценки Дивногорск набрал 126 баллов из 300. Возникает вопрос: чем обусловлен столь низкий результат?

Система оценки состоит из 30 индикаторов, каждый из которых отвечает за определенный тип городского пространства и отображает степень качества среды по одному из критериев. Оценивается 6 типов пространств:

- 1) жилье и прилегающие пространства;
- 2) озелененные и водные пространства;
- 3) уличная инфраструктура;
- 4) общественно-деловая инфраструктура;
- 5) социально-досуговая инфраструктура и прилегающие пространства;
- 6) общегородское пространство.

Каждый из типов пространства оценивается по 5 критериям: безопасность; комфорт; экологичность; идентичность и разнообразие; современность среды. Наиболее низкий результат показала социально-досуговая инфраструктура Дивногорска, которая в соответствии с Методикой определения индекса качества городской среды оценивается посредством следующих индикаторов:

- безопасность передвижения вблизи учреждений социального обслуживания населения;
- посещаемость музеев и театров;
- разнообразие предоставляемых сервисов;

- доля объектов культурного наследия, в которых размещаются театры, музеи, библиотеки;
- доступность спортивных площадок для населения [1].

В настоящей статье рассматриваются последние три из перечисленных индикаторов ввиду их большей доступности для дальнейшего анализа.

Показатель разнообразия предоставляемых сервисов отражает доступность различных культурно-спортивных функций для горожан, причем оценивается как количество учреждений, так и разнообразие их видов.

В 2016 году Дивногорск объявлен культурной столицей Красноярья. В соответствии с Генеральным планом Дивногорска, учреждения культуры города представлены следующими объектами:

- Городской Дворец культуры «Энергетик» на 917 мест, который является основным центром проведения досуга населения г. Дивногорска, где проходят мероприятия краевого, межрегионального и всероссийского уровней;
- Дивногорский художественный музей с ежегодным числом посетителей 8,5 тыс. чел.;
- Дивногорский городской музей, основными направлениями деятельности которого являются фондовое, научно-исследовательское и экскурсионное;
- Детская школа искусств г. Дивногорска, в которой более 300 детей обучаются на восьми отделениях по 15 специализациям;
- Дивногорская художественная школа им. Е.А. Шепелевича, в которой обучаются 190 учащихся, осваивающих дополнительные общеобразовательные программы художественно-эстетической направленности и предпрофессиональные программы.

Город располагает централизованной библиотечной системой, в состав которой входят Центральная городская библиотека, Центральная детская библиотека им. А.П. Гайдара и городская библиотека им. В.Г. Распутина. Общий книжный фонд составляет 250,0 тыс. экземпляров или 8,2 тыс. томов на 1,0 тыс. жителей (181,2% от нормативной обеспеченности). Также в г. Дивногорске действует библиотека-музей В.П. Астафьева, куда приезжают почитатели творчества писателя со всех уголков России, ближнего и дальнего зарубежья.

Кроме того, в Дивногорске действует 81 единиц клубных формирований, в том числе для детей – 30 единиц. Число участников в клубных формированиях – 1900 человек [2].

Учреждения спорта Дивногорска представлены следующими объектами:

- Муниципальное физкультурно-оздоровительное автономное учреждение плавательный бассейн «Дельфин», предназначенное для занятия физической культурой и спортом всех категорий граждан и групп населения;
- Муниципальное бюджетное учреждение «Спортивная школа г. Дивногорска», основные виды деятельности которого – реализация дополнительных общеобразовательных, общеразвивающих и предпрофессиональных программ, спортивная подготовка по олимпийским видам спорта;
- Муниципальное автономное учреждение «Молодежный центр «Дивный», осуществляющее деятельность по развитию и поддержке инициатив молодежи в сфере физической культуры, фитнеса и пропаганды активного и здорового образа жизни.

Деятельность каждого из спортивных учреждений направлена на максимально возможное привлечение всех категорий населения к систематическим занятиям физической культурой и спортом, обеспечение равного права каждого на свободный доступ к спортивным объектам.

Анализ представленных данных показывает, что имеющихся в городе объектов культуры и спорта вполне достаточно для обеспечения полноценного проведения жителями и гостями города Дивногорска свободного времени. Причем достаточно велико как количество учреждений, так и разнообразие их видов, действующие объекты предназначены для всех категорий граждан и групп населения, следовательно, показатель разнообразия предоставляемых сервисов при оценке качества городской среды оказался высоким.

Возможная причина невысокого результата оценки состояния социально-досуговой инфраструктуры и прилегающих пространств – низкий показатель доли объектов культурного наследия, в которых размещаются театры, музеи, библиотеки. Единственным зданием, относящимся к объектам культурного наследия, является здание Знаменского скита, заложенного в 1888 году, – сильно обветшавшее и неоднократно перестроенное здание церкви Иконы Знамения Божьей Матери (Абалакской), которое в настоящее время используется Дивногорским фондом художников под мастерские. Таким образом, объекты культурного наследия, в которых размещаются театры, музеи, библиотеки (то есть, доступные большому количеству людей), в Дивногорске отсутствуют, а значит, показатель соответствующего индикатора оценки качества городской среды оказался низким.

Третий из рассматриваемых индикаторов – доступность спортивных площадок для населения. В странах с высоким уровнем урбанизации 75% случаев смертей обусловлены «болезнями цивилизации», одним из факторов риска которых служит малоподвижный образ жизни. Поэтому оценке наличия в городской инфраструктуре специально оборудованных мест, приспособленных для физической активности на открытом воздухе, уделено особое внимание.

По данным, приведенным в Генеральном плане Дивногорска, современная сеть объектов и учреждений культурно-бытового назначения города достаточно разнообразна, но при этом качество и объем услуг по некоторым объектам обслуживания ниже нормативных требований [2]. Данное утверждение относится в частности к обеспеченности населения открытыми спортивными сооружениями, которая, согласно Генплану города, составляет 18,7%. Безусловно, это довольно низкий показатель, однако развитию социально-досуговой инфраструктуры города уделяется особое внимание. В качестве мероприятий по территориальному планированию Генеральным планом Дивногорска предлагается свободные площадки на территории недействующих предприятий, находящихся на берегу р. Енисей, использовать как территории для строительства объектов туристического сервиса, объектов спорта, культурного досуга [2]. Например, в сентябре 2018 года на улице Набережной открылась новая комплексная спортивная площадка. Появление такой площадки стало возможным благодаря инициативе администрации города Дивногорска при поддержке министерства спорта края в рамках реализации программы "Развитие физической культуры и спорта в Красноярском крае". Новая спортплощадка является многофункциональной, имеет травмобезопасное покрытие, предназначена для игры в волейбол, футбол, фаербол, баскетбол, зимой – в кёрлинг и хоккей. Как видно из приведенных сведений, если изначально, на момент оценки городской среды Дивногорска доступность спортивных площадок для населения квалифицировалась как достаточно низкая, то в последние годы администрацией города приняты эффективные меры для роста данного показателя, что позволяет ожидать повышения индекса качества городской среды.

Анализ состояния среды социально-досуговой инфраструктуры Дивногорска по отдельным индикаторам (разнообразие предоставляемых сервисов; доля объектов культурного наследия, в которых размещаются театры, музеи, библиотеки; доступность спортивных площадок для населения) показывает, что данный тип пространства в рамках определения индекса качества городской среды показал низкий результат по следующим причинам:

- 1) отсутствие объектов культурного наследия, в которых размещены учреждения, предназначенные для посещения большого количества людей (музеи, театры, библиотеки);
- 2) недостаточное количество доступных спортивных площадок на открытом воздухе на момент оценки.

Устранение первой причины требует основательного рассмотрения, вызывая множество вопросов (возможно ли размещение в здании Знаменского скита музея; какой объём ресурсов потребуется для приведения здания в надлежащее состояние; насколько целесообразно вложение средств в данное мероприятие). Второй же фактор более доступен для корректировки, тем более, как указано выше, администрацией города в настоящее время ведётся активная работа в данном направлении, что даёт основания ожидать в перспективе повышения индекса качества городской среды Дивногорска.

#### **Список литературы:**

1. Приказ Минстроя России от 31 октября 2017 г. № 1494/пр Об утверждении Методики определения индекса качества городской среды муниципальных образований Российской Федерации.
2. Проект генерального плана муниципального образования г. Дивногорск с разработкой генеральных планов: п. Бахта, п. Верхняя Бирюса, п. Манский, с. Овсянка, п. Слизнево, п. Усть-Мана, п. Хмельники / ОАО ТГИ «Красноярскгражданпроект». – Красноярск, 2009.

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ИЗ ГОСУДАРСТВЕННОГО ДОКЛАДА**

**Кириллова В.П.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Ерунова М.Г.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

В настоящее время возросла роль различных мониторинговых систем, целью которых является контроль за состоянием ресурсов и обеспечение их рационального использования, также планирование и прогнозирование, и обеспечение экологической безопасности.

Система экологического мониторинга является наиболее развитой системой мониторинга.

К основным задачам экологического мониторинга относят:

- наблюдение за источниками воздействия;
- наблюдение за факторами воздействия;
- наблюдение за состоянием природной среды и происходящими в ней процессами;
- оценка физического состояния природной среды;
- прогноз изменения состояния природной среды под влиянием факторов антропогенного воздействия и оценка прогнозируемого состояния природной среды.

Решение вышеперечисленных задач возможно только при помощи эффективной информационной поддержки, т.е. с применением геоинформационных систем [3].

Геоинформационные системы (также ГИС — географическая информационная система) — системы, предназначенные для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о представленных в ГИС объектах [3].

ГИС позволяют вести мониторинг экологической ситуации. Они не только могут дать ответ, где сейчас находится самая неблагоприятная экологическая ситуация, но и благодаря возможностям моделирования подсказать, куда нужно направить силы и средства, чтобы такая ситуация не возникала в будущем [2].

В Красноярском крае ведутся мероприятия по улучшению качества окружающей среды. В частности, на территории региона ежегодно осуществляется реализация природоохранной программы [4], позволяющей осуществить поэтапное оздоровление окружающей среды в промышленных центрах края. Результаты данной программы опубликованы в Государственном докладе «О состоянии окружающей среды в Красноярском крае», который находится в свободном доступе на сайте Министерства экологии и рационального природопользования [1].

Документ основан на объективных исследованиях, детальном анализе данных, полученных в результате проведенных мероприятий в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности региона.

Цель данной работы с помощью ГИС-технологий проанализировать открытые данные из Государственного доклада за 5 лет и выявить наиболее загрязненные районы Красноярского края. Для этого были построены тематические карты края за 5 лет (Рисунок 2). Основой для построения тематических карт стала таблица «Количество выбросов ЗВ в атмосферу в районах края».

Тематические карты были построены с помощью программы QGIS 3.4. QGIS это дружественная к пользователю географическая информационная система (ГИС) с открытым кодом, распространяющаяся под GNU GeneralPublicLicense. QGIS является проектом OpenSourceGeospatialFoundation (OSGeo). Она работает на Linux, Unix, Mac OSX, Windows и Android, поддерживает множество векторных, растровых форматов, баз данных и обладает широкими возможностями [5].



Рисунок 1 – Логотип программы QGIS



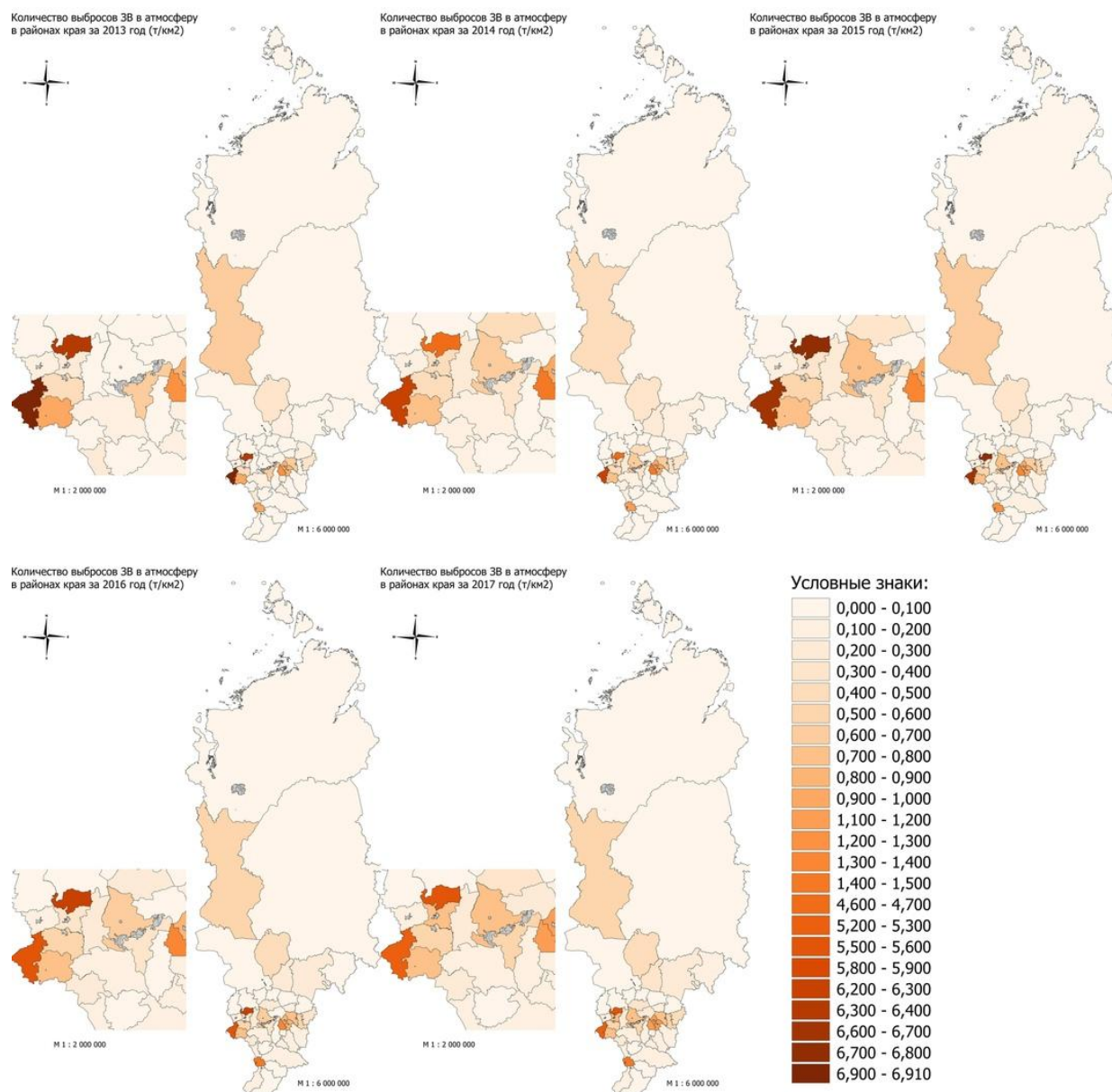


Рисунок 2 – Тематические карты «Количество выбросов ЗВ в атмосферу»

Согласно этим данным за последние 5 лет самое большое количество удельных выбросов загрязненных веществ в атмосферу происходило в Большеулуйском и Шарыповском районах, оно превышало 5 т/км<sup>2</sup>. Также большое количество выбросов приходится на Минусинский Рыбинский и Уярский районы (Таблица 1).

Таблица 1 – Районы края с самым большим количеством выбросов т/км<sup>2</sup>

Наименование районов края	Год				
	2013	2014	2015	2016	2017
Большеулуйский	6,37	4,65	6,77	6,3	5,55
Минусинский	0,92	1,17	1,23	1,45	1,43
Рыбинский	0,86	0,95	0,94	0,9	1,2
Уярский	1,25	1,41	1,32	1,35	1,13
Шарыповский	6,91	6,24	6,64	5,53	5,29

В остальных районах края удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу не превышают 1 т/км<sup>2</sup>.

Самое большое количество выбросов ЗВ в атмосферу происходит в Туруханском районе от 142151 тонн в 2013 году до 111893 тонн в 2017 году. Но удельные выбросы ЗВ в атмосферу (т/км<sup>2</sup>) не

большие от 0,67 т/км<sup>2</sup> в 2013 году до 0,53 т/км<sup>2</sup> в 2017 году, так как район имеет огромную территорию (211189 км<sup>2</sup>).

Краю необходимо проводить более эффективные мероприятия по улучшению состояния окружающей среды. Экологический мониторинг поможет краю перейти на более новый качественный уровень в области охраны окружающей среды. Но мониторинг должен проводиться специалистами. Их квалификация должна быть высокой, а методы исследований и оборудование - современными. От этого зависит точность и достоверность информации, без которой невозможно осуществлять экологический контроль.

#### **Список литературы:**

1. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае [<http://www.mpr.krskstate.ru/envir/page5849/0/id/32983>]
2. Доклад Применение ГИС технологий в экологическом мониторинге  
Источник: [<http://5fan.ru/wievjob.php?id=85401>]
3. Волков С. Н. Землеустройство. Системы автоматизированного проектирования в землеустройстве. Т. 6.—М.: Колос, 2002.— 328 с.
4. ПОСТАНОВЛЕНИЕ «Об утверждении государственной программы Красноярского края "Охрана окружающей среды, воспроизводство природных ресурсов" (с изменениями на 29 января 2019 года)» от 30 сентября 2013 года N 512-п
5. Официальный сайт QGIS [<https://qgis.org/ru/site/about/index.html>]

### ***ПРОЕКТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА О ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ***

***Кобаненко Т.И., Комард Т.С.***

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Колпакова О.П.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Земельный фонд России является ее национальным достоянием. Его сохранность, разумная эксплуатация и внедрение условий для совершенствования способов защиты ландшафта являются главными целями землеустройства в нашей стране. Правовые нормы данных мероприятий заключены в Федеральный закон от 18.06.2001 N 78-ФЗ «О землеустройстве».

Закон «О землеустройстве» действует на протяжении 18 лет. Его принятие Госдумой состоялось 24 мая 2001-го. Совет Федерации одобрил проект в июне того же года. Последние изменения в документе появились в 2017 году, 31 декабря.

Но существует ряд проблем, который на сегодняшний день не регламентирован действующим законодательством: не определен предмет землеустройства, не ясны цели и задачи; не определен перечень и случаи проведения землеустроительных мероприятий; не установлены полномочия органов исполнительной власти в связи с проведением отдельных землеустроительных работ и т. д.

Также не освещен основной вопрос земельного права — определение видов разрешенного использования сельскохозяйственных угодий.

Исходя из всего этого, был подготовлен проект нового Федерального закона о землеустройстве, который направлен на решение существующих проблем.

Согласно ст. 3 нового законопроекта целями землеустройства будут являться:

1. обеспечение надлежащего использования земель, на которых ведется сельское хозяйство;
2. создание условий для повышения производительности сельского хозяйства;
3. сохранение и восстановление достопримечательных мест и природных ландшафтов в той мере, в какой это может быть обеспечено посредством землеустройства;
4. сохранение уклада жизни сельского населения, устойчивое развитие сельских территорий, обеспечение традиционного образа жизни коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока.

А задачами землеустройства установили:

1. определение наиболее подходящих видов разрешенного использования земельных участков с учетом плодородия почв и существующих способов ведения сельского хозяйства;
2. устранение сложившихся недостатков землепользования и предотвращение новых;
3. сохранение и повышение плодородия земель посредством проведения землеустроительных мероприятий и работ, а также мелиоративных и агрохимических мероприятий.

Статьи 6-9 определяют полномочия федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления в сфере землеустройства.

Правительство Российской Федерации:

1. определяет основные направления государственной политики в области охраны земель и землеустройства, обязательные для органов исполнительной власти и органы местного самоуправления;

2. утверждает признаки ненадлежащего использования земель, которые используются в сельском хозяйстве, и наличие которых является основанием для изъятия земельных участков;

3. утверждает государственные программы в области землеустройства и повышения плодородия почв для проведения землеустройства в двух и более субъектах Российской Федерации, а также в связи освоением значительного количества новых земель для использования в сельском хозяйстве.

А уполномоченные Правительством Российской Федерации федеральные органы исполнительной власти:

1. утверждают классификацию земель сельскохозяйственного назначения и сельскохозяйственных угодий с точки зрения их пригодности для использования в сельском хозяйстве;

2. обеспечивают подготовку и выполнение утверждаемых Правительством Российской Федерации государственных программ;

3. утверждает порядок расчета нормативов землеустройства.

Затем законами субъектов Российской Федерации определяется предельный минимальный размер земельного участка, образуемых из земельных участков и земель сельскохозяйственного назначения, который устанавливается с учётом видов разрешенного использования и предельная площадь земельных участков сельскохозяйственного назначения, находящихся в собственности одного лица в границах городского округа или муниципального района.

Понятие и содержание землеустроительных мероприятий описано в третьей главе. Так, например, к числу землеустроительных мероприятий отнесено: изучение состояния земель; планирование использования земель; подготовка сельскохозяйственного регламента; подготовка проекта землеустройства; выполнение проекта землеустройства; надзор за выполнением проекта землеустройства, что несколько отличается от существующего содержания землеустройства.

Особое внимание в законопроекте уделяется землям сельскохозяйственного назначения, что очень важно на сегодняшний момент, поскольку именно от организации их использования зависит продовольственная база страны, что является стратегически важной задачей.

В случае принятия закон вступит в силу с 1 января 2020 года, за исключением положений, которые начнут действовать с 1 января 2025 года. Со дня вступления в силу Федерального закона упраздняется фонд данных, полученных в результате землеустройства, а все документы, хранящиеся в нем, считаются документами ЕГРН. Землеустроительные документы в виде проекта внутрихозяйственного, межхозяйственного землеустройства, схемы землеустройства муниципального образования и схемы охраны земель, принятые до вступления в силу Федерального закона, признаются недействующими, если были приняты до 1 января 1997 года; либо, в случае их утверждения после указанной даты, признаются утвержденными проектами землеустройства, и действуют до истечения 30 лет со дня их принятия и могут быть изменены или отменены в порядке, предусмотренном проектом Федерального закона.

#### **Список литературы:**

1. Колпакова О.П. Организационно-экологические основы использования земель сельскохозяйственного назначения (на примере Красноярского края) автореферат диссертации на соискание ученой степени к.с.-х.н. / Омск, - 2009, с. 19

2. Федеральный закон от 18.06.2001 N 78-ФЗ «О землеустройстве».

#### ***ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСТЕНИЕВОДСТВА***

***Когоякова В.В.***

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Колпакова О.П.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

В настоящее время возникла необходимость перейти к оценке структуры пашни по количественным показателям, важнейшими из которых являются: продуктивность, почвозащитная

способность, баланс восстановления гумуса. Только с учетом этих характеристик представляется реальная возможность прогнозировать рациональное использование сельскохозяйственных угодий и дать оценку уровню эколого-экономической эффективности или ущерба, в зависимости от улучшения или ухудшения качественного состояния агробиоценозов и окружающей природной среды [1].

В системе земледелия значительное место занимает структура использования пашни, т.к. соотношение сельскохозяйственных культур и пара определяют такие количественные показатели как продуктивность, почвозащитная способность и баланс восстановления гумуса.

Продуктивность можно определить по формуле:

$$P = K_{П_1} \times Y_1 \times D_1 + K_{П_2} \times Y_2 \times D_2 + \dots + K_{П_n} \times Y_n \times D_n \quad (1)$$

где:  $P$  – выход кормопротеиновых единиц на 100 га пашни, ц;

$K_{П_1, 2, \dots, n}$  – кормопротеиновый коэффициент для каждого вида продукции при зоотехнической норме 100 или 110 г протеина;

$Y_{1, 2, \dots, n}$  – урожайность основной продукции сельскохозяйственной культуры, ц/га;

$D_{1, 2, \dots, n}$  – доля культуры в структуре пашни, %.

В крестьянских (фермерских) хозяйствах при мясо-молочной специализации многолетние травы должны занимать не менее 28-30%, тогда как при специализации по производству свинины – 6-8% [2,3].

Для проведения расчетов необходимо иметь следующие данные:

1. Фактически сложившуюся структуру пашни.
2. Урожайность сельскохозяйственных культур.
3. Рекомендуемую для данной зоны структуру пашни.

Почвозащитную способность структуры пашни определяют по следующей формуле:

$$ПЗС = \frac{(З_{К1} D_{К1} + З_{К2} D_{К2} + \dots + З_{Кn} D_{Кn})}{100}, \quad (2)$$

где  $ПЗС$  – почвозащитная способность структуры пашни, %;

$З_k$  – защищенность почвы культурой, %;

$D_{К1, К2, \dots, Кn}$  – доля той или иной культуры в структуре пашни, %.

Опыт и произведенные расчеты показывают, что наибольшей почвозащитной способностью обладают многолетние травы и озимые на зерно. Почвозащитная способность остальных культур не превышает 50 %.

Для объективной оценки структуры пашни наряду с продуктивностью и почвозащитной способностью следует определить баланс восстановления гумуса. Этот показатель рассчитывают по формуле 3:

$$B_r = \frac{(Y_1 K_1 D_1 + Y_2 K_2 D_2 + \dots + Y_n K_n D_n) \times 0,35 - (M_1 D_1 + M_2 D_2 + \dots + M_n D_n)}{100}, \quad (3)$$

где  $B_r$  – баланс восстановления гумуса в почве, т/га за год;

$Y$  – урожайность основной продукции каждой сельскохозяйственной культуры, т/га;

$K$  – коэффициент отношения основной продукции к количеству пожнивных и корневых остатков;

$M$  – минерализация гумуса под каждой культурой, т/га за год;

0,35 – выход гумуса из 1 т пожнивных и корневых остатков;

$D$  – доля культуры и пара в структуре пашни, %.

Для сравнительной оценки существующей и перспективной структур пашни нами определены продуктивность, почвозащитная способность и баланс восстановления гумуса.

Анализ данных, показывает, что продуктивность рекомендованной структуры пашни составляет 1783 ц кормопротеиновых единиц на 100 га пашни, что на 178 ц больше фактически сложившейся структуры. Повышение продуктивности связано с увеличением доли многолетних трав и уменьшением площади пара.

Почвозащитная способность рекомендуемой структуры составила 47,8 %. Повышение почвозащитной способности произошло за счет увеличения доли многолетних трав и сокращения площади пара.

Баланс восстановления гумуса в рекомендуемой структуре пашни отрицательный (-0,60 т/га)

однако, он менее напряженный, чем при фактически сложившейся (-0,78 т/га).

Результат исследования свидетельствует о том, что ни одна из анализируемых структур пашни не отвечает современным требованиям по таким показателям, как почвозащитная способность и баланс восстановления гумуса.

При прогнозировании использования земельных ресурсов нужно разработать такую структуру пашни, которая будет соответствовать требованиям восстановления плодородия почвы и не будет нарушать экологическое равновесие в агроландшафтах, т.е. является экологически устойчивой [2].

Для решения этой задачи необходимо увеличить долю многолетних трав в структуре пашни при пропорциональном уменьшении доли зерновых культур, т.к. у многолетних трав самая высокая почвозащитная способность (95 %) и они обеспечивают положительный баланс гумуса.

При разработке оптимальной структуры пашни следует учитывать следующие требования:

- 1) долю зернобобовых культур необходимо довести до 10 %;
- 2) разработать несколько вариантов структуры пашни с разным соотношением однолетних и многолетних культур (таблица 13). Доля многолетних трав должна быть увеличена до 20, 25, 30, 35, 40 % при пропорциональном сокращении площади зерновых культур;
- 3) силосные культуры следует заменить корнеплодами и клубнеплодами, т.к. в силосе содержится большое количество органических кислот, которые приводят к хроническому нарушению обмена веществ;
- 4) долю пара не изменять.

Как видно из проведенных исследований увеличение доли многолетних трав при пропорциональном сокращении зерновых культур приводит к повышению продуктивности пашни, ее почвозащитной способности и уменьшению дефицита гумуса.

Установленная закономерность (зависимость) позволяет определить оптимальную структуру пашни, в зависимости от специализации хозяйств и почвенно-климатической зоны [1].

В настоящее время, в связи с этим, возникла реальная необходимость в разработке способов использования земли и восстановления ее плодородия, способных в определенной степени обеспечить снижение указанных ранее негативных последствий.

Предлагаемая методика оценки, позволит выделить оптимальный вариант структуры посевных площадей, соответствующий почвенно-климатическим условиям региона, что дает возможность получения высокого экономического эффекта в растениеводстве.

#### **Список литературы:**

1. И.П. Ильёв, А.М. Берзин, А.П. Халанская, О.П. Колпакова Эколого-экономическое обоснование структуры использования пашни. Учебно-методическое пособие. Красноярск 2014, 85 с.
2. Ильев И.П. Оптимальные площади крестьянских (фермерских) хозяйств в Канском районе Красноярского края. // Вестник КрасГАУ. - Красноярск: №4. - 2004, с. 113-117

### ***ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТОВ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА***

***Когоякова В.В.***

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Колпакова О.П.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

В современных условиях, когда сельское хозяйство нерационально использует природные ресурсы, оказывая негативное воздействие на состояние агроландшафтов, регулирование использования земель необходимо проводить с всесторонним учетом экологических особенностей территории.

Основополагающим принципом управления земельными ресурсами в проектах внутрихозяйственного землеустройства является установление такой организации использования земель, которая обеспечит создание и поддержание устойчивого экологического, экономического и социального равновесия, сочетание эффективного производства с сохранением природных агроландшафтов [1].

В связи с актуальностью и основополагающей ролью проектов внутрихозяйственного землеустройства, основное внимание в нашем исследовании было сосредоточено на разработку мероприятий по повышению экологической и экономической эффективности организации

использования земель, хозяйства ООО «Целинное». Общая площадь земель составляет 14926,54 га, в том числе пашни 12287 га, сенокосов 279,02 га, пастбищ 2056,66 га.

Определение эффективности реализации мероприятий землеустройства необходимо осуществлять по направлениям, соответствующим целям природоохранной организации территории: формирование экологически устойчивых агроэкосистем и создание условий для высокодоходного сельскохозяйственного производства.

Повышение интенсивности используемых угодий будет достигнуто за счёт трансформации земель. Трансформацию угодий необходимо тесно увязывать с комплексом мероприятий по охране земель. Она должна носить природоохранный характер, предусматривающий сохранение и повышение плодородия почв, способствовать производству экологически чистой продукции. В результате трансформации угодий площадь пашни, увеличится на 92,1 га, что в последующем окажет положительный экономический эффект на прибыли хозяйства.

В целях получения устойчивых и более высоких урожаев предложена научно обоснованная система территориальной организации территории, адаптированная к эколого-ландшафтным условиям местности. Схемы севооборотов представлены на рисунке 1.

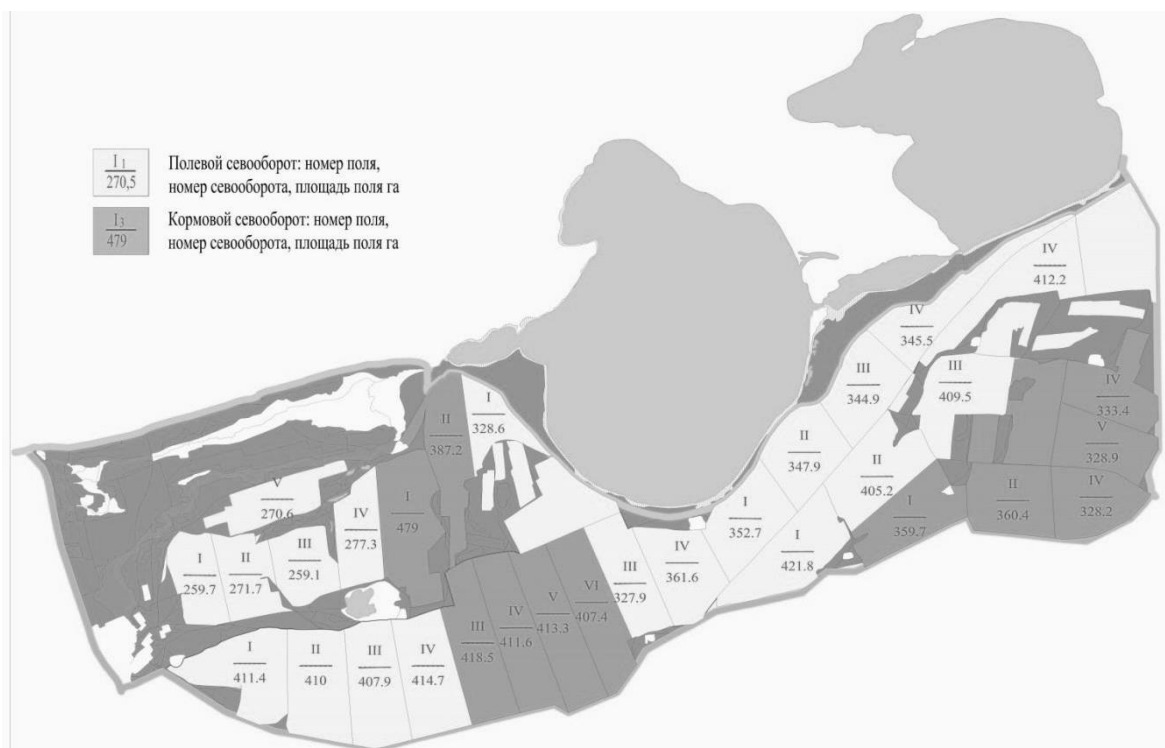


Рис.1. Схемы севооборотов

Структура посевных площадей зависит от содержания гумуса в почвах, на более плодородных землях нами запроектированы сельскохозяйственные культуры с высокой продукционной способностью, размещены пастбище- и сенокосообороты [2]. Дифференцированное размещение сельскохозяйственных культур приводит к повышению урожайности в среднем на 15-20%.

На обоснование структуры посевных площадей большое влияние оказывает баланс восстановления гумуса севооборотов. Баланс восстановления гумуса в почве в результате запроектированных мероприятий положителен, что в дальнейшем не требует дополнительных затрат на поддержание бездефицитного баланса.

Для сокращения транспортных затрат было рассмотрено и оценено 2 варианта размещения севооборотных массивов на примере севооборота площадью 2083,9 га. Для этого мы разбиваем существующий полевой севооборот на два: полевой (1256,7 га) и кормовой (827 га), при сохранении одинаковых возделываемых культур. Для определения затрат на транспортировку грузов произведено определение средневзвешенного расстояния при первом варианте оно составляет 24,21 км, при втором варианте: полевой – 27,57; кормовой – 19,1 км.

Исходя из расчетов можно сделать вывод о том, что для хозяйства выгоднее внедрить второй вариант. В первом случае общие затраты на транспортировку грузов составили 1 207 981,5 руб., а во втором 1 018 172,14. В результате II вариант, по затратам эффективнее, сокращение вложений

составляет 189 809,4 руб. Это связано с тем, что более грузоемки культуры запланированы к размещению на территории приближенной к пунктам хранения и переработки продукции.

Основные экономические показатели проекта организации использования земель ООО «Целинное» (таблица 1) характеризуют экономический результат интенсификации производства.

Таблица 1 - Основные экономические показатели проекта организации использования земель

№ п/п	Показатели	Ед. измерения	На год землеустройства	По проекту
1	2	3	4	5
1	Общая площадь-всего	га	14926,5	14926,5
	в т.ч. с/х угодий	га	14622,7	14622,7
	из них пашни	га	12287	12379,1
2	Севообороты:	шт.	5	7
	полевые	га.	4742	7801,5
	кормовые	га.	7633	4577,6
3	Структура посевных площадей:			
	зерновые – всего	%	39	46
	горох	%		2
	картофель	%		5
	кормовые– всего	%	42	38
	чистый пар	%	19	9
4	Урожайность с/х культур и кормовых угодий:	ц/га		
	зерновые в среднем	ц/га	16,4	17,9
	картофель	ц/га	126	140
	силосные	ц/га	321,6	338
5	Валовое производство продукции:	т	-	-
	зерна	т	8555,7	10695,6
	молока	т	308275	370903,5
6	Условной пашни	га	13697,8	19920,1
7	Стоимость товарной продукции:			
	растениеводство	тыс	76031,9	165325,6
	животноводство	тыс	138619,2	160655,7
	всего	тыс	214651,2	325981,3

Из таблицы видно, что наибольший прирост прибыли происходит за счет интенсификации растениеводства и снижения переменных затрат в связи с одновременным влиянием на эти показатели дифференцированного размещения растений по пахотным угодьям и учета предшественников.

Осуществление проекта влечет за собой рост производства, увеличение его прибыльности и рентабельности, т.е. определенный хозяйственный (коммерческий) эффект. Сельскохозяйственные предприятия с осуществленными проектами внутрихозяйственного землеустройства получают гораздо больше продукции и прибыль предприятия увеличивается. Это достигается изменением специализации хозяйств, ликвидацией обезлички в использовании земли, введением научно обоснованных севооборотов и рациональной структуры посевных площадей, обоснованной территориальной организацией сельскохозяйственного производства [3].

Разработав проект организации использования земель ООО «Целинное», мы детально изучили преимущества создания проектов. Использование сельскохозяйственных угодий хозяйства улучшилось на 24 %, за счет проведения следующих мероприятий: трансформация земель из пастбища в пашню, капитальные вложения составили 264 419 руб., срок окупаемости 3 года; запроектированы 2 кормовых севооборота на площади 4577,6 га и 5 полевых на площади 7801,5 га, вследствие этого изменилась структура посевных площадей, благодаря которой, процент обеспеченности потребности корма для скота, составляет 110 %; для снижения транспортных затрат было рассчитано несколько вариантов по размещению севооборотных массивов, благодаря этому нам удалось сэкономить затраты на транспортировку в сумме 189 809,1 руб.; за счет научно-

обоснованных севооборотов увеличился выход валовой и товарной продукции, до внедрения проекта прибыль хозяйства составляет 214651,18 тыс. руб., а после 325981, 27 тыс. руб.

Учитывая современный подход к управлению земельными ресурсами и усиливающиеся негативные процессы в землепользовании можно сделать вывод, что необходимость разработки проектов организации использования земель, с каждым годом будет только возрастать.

#### Список литературы:

1. Сорокина О.А. Диссертация на тему: «Экономическая эффективность внутрихозяйственного землеустройства», / О.А. Сорокина. – Москва, 2008.
2. Колпакова О.П., Когоякова В.В. Методология организации угодий и системы севооборотов при внутрихозяйственном землеустройстве на эколого-ландшафтной основе// Проблемы современной аграрной науки: материалы международной научной конференции/. Красноярск 2018.— С.34-37.
3. Волков, С.Н. Землеустройство. Т.1: Теоретические основы землеустройства / С.Н. Волков. – М.: Колос, 2001. – 496 с

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ

**Комард Т.С., Кобаненко Т.И.**

*Научный руководитель: к.с.-х. н., доцент Колпакова О.П.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

На сегодняшний день ценность земли как ресурса заключается в том, что земля может выступать средством производства, объектом отраслевого законодательства, объектом сделок с недвижимостью, а так же как основа жизни и деятельности народов и многое другое. Однако в современном обществе в связи с нарастанием негативных процессов, приводящих к резкому ухудшению состояния и снижению эффективности использования земельных ресурсов, существует угроза возникновения их дефицита. Проявились и, к сожалению, приумножаются весьма опасные явления, разрушающие земельный потенциал страны.

Тем не менее, рациональное использование земель относят к числу важнейших принципов земельного права. Содержание данного принципа определяется как общими требованиями, предъявляемыми к использованию и охране земель вообще, так и спецификой правового режима той или иной категории земель.

Реализовывая земельную политику, существует необходимость регулирования земельных отношений правовыми, организационными, экономическими и др. мерами.

Данная работа посвящена такому актуальному вопросу, как управление земельными ресурсами, целью, которой является исследование их общих характеристик.

Управление земельными ресурсами - это построенная деятельность компетентных органов исполнительной власти по обеспечению рационального использования и охраны земель абсолютно всеми субъектами земельных отношений.

Управление земельными ресурсами (УЗР) имеет разделение, как по вертикали, так и по горизонтали. Схема предоставлена ниже:

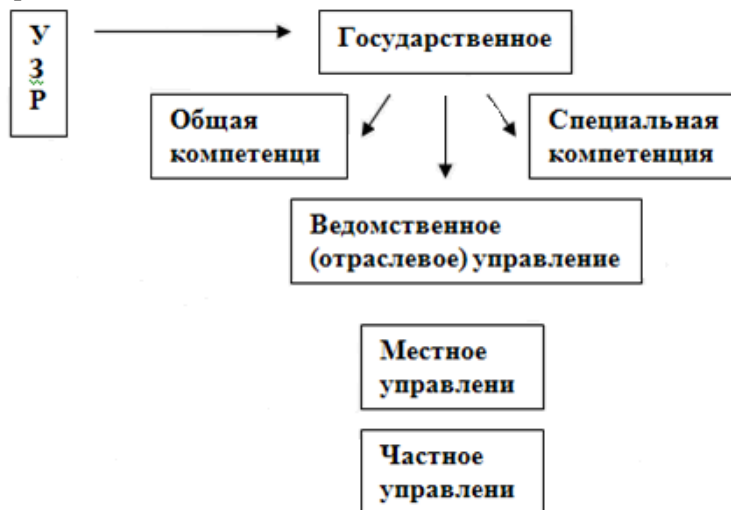


Рис. 1. Виды управления земельными ресурсами



Важно различать, что управление подразделяется на общее и ведомственное (отраслевое), которые имеют идентичность функций, задач и методов воздействия. Общее государственное управление выполняют государственные органы общей и специальной компетенции. Данный вид охватывает все земли в пределах определенной территории (РФ в целом, области, административные районы, города) не акцентируя внимания на категории земель и субъектов права на земельный участок.

Общее управление земельными ресурсами осуществляется органами общей и специальной компетенции и имеет территориальный характер, т.е. оно охватывает земли (независимо от их категории и прав на конкретный земельный участок) в пределах территории Российской Федерации, субъектов РФ или муниципальных образований. Подобное управление выполняют органы общей компетенции: Правительство РФ, органы исполнительной власти субъектов РФ, исполнительные органы местного самоуправления, а также органы специальной компетенции.

В свою очередь ведомственное (отраслевое) управление осуществляется государственными комитетами, федеральными агентствами, федеральными службами и имеет ведомственный (отраслевой) характер, т.е. в отличие от предыдущего оно охватывает земли именно конкретных отраслей народного хозяйства. Такое управление, не зависит от территориального размещения земельных участков и выполняется под контролем органов общего управления.

К сожалению, на данный момент стране нет органа управления, который бы в полной мере нес ответственность за эффективность использования и охраны земель. Обязанности и полномочия в этой сфере разделены по множеству министерств и ведомств. Существовавший ранее Государственный комитет Российской Федерации (Госкомзем) ставший после многих реорганизаций Росреестром потерял большинство функций и полномочий, которые перешли в другие ведомства или испарились вообще. И по итогу важнейшая для развития страны сфера осталась не обеспечена соответствующим вниманием и ответственностью государства.

На мой взгляд, необходимо четко разграничить полномочия, права и ответственность между структурами всех уровней, исключив существующие повторение и назначив ответственность структур всех уровней власти.

Таким образом, нечеткость полномочий в системе управления земельными ресурсами приводит к ограничению прав граждан, а также способствует образованию конфликтных ситуаций между самими органами власти. С целью прекращения неблагоприятных ситуаций необходимо осуществить анализ и создать систему государственного управления земельными ресурсами. Организовав по настоящему деятельную структуру управления, тем самым, увеличив общую бюджетную обеспеченность, следовательно, появится возможность для создания свободного рынка, соответствующим образом защитив и реализовав положения законодательства РФ в этой сфере. Создаваемая система управления должна представлять собой целостный механизм, оптимизированный на регулирование любыми категориями земель. Усовершенствование системы управления позволит повысить эффективность использования земельных ресурсов на всех административно-территориальных уровнях.

#### **Список литературы:**

1. Варламов, А.А.: Управление земельными ресурсами. Учебные и методические пособия для студентов высш. Учебных заведений/ А.А. Варламов, А.А. Рассказова 2014.

### ***ЗНАЧЕНИЕ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ***

***Милешко Т.С.***

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Колпакова О.П.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Российская Федерация с 2006 года перешла на новую систему налогообложения земли, что послужило одной из причин изменения земельной реформы. Одним из новшеств стал механизм исчисления земельного налога по средствам определения налоговой ставки и налоговой базы. Методология начисления земельного налога изменилась в сторону определения налоговой базы как кадастровой стоимости земельных участков, которая получается в процессе проведения работ по кадастровой оценке земель. Первым масштабным опытом массовой оценки объектов недвижимости в России является кадастровая оценка земель.

В методики кадастровой оценки земель особо охраняемых природных зон, в настоящий период, имеется ряд недостатков, потому что оценка данных земель проводится на основе нормативно-затратных показателей в соответствии с динамикой инфляционных процессов и фискальной политики страны, которые определяются с помощью балльных и экспертных методов, добавляющих субъективизм в оценку [3].

Одной из трудностей имеющейся методики кадастрового учета земель объектов особо охраняемых природных территорий является проведение инвентаризации существующих ООПТ для определения их точного местоположения и состояния, полного описания и каталогизации с использованием компьютерного мониторинга над объектами и расчет кадастровой стоимости объектов ООПТ. Вышесказанное является составной частью ведения единого государственного реестра недвижимости и важной характеристикой охраняемых территорий [1].

Главным моментом является определение кадастровой стоимости земель особо охраняемых природных территорий, результаты которой служат налогообложению, расчёту исков, которые предъявляются за нарушения природоохранного законодательства на территории земель ООПТ.

Исходя из методики кадастровой оценки земель особо охраняемых природных территорий, удельный показатель кадастровой стоимости территорий этой категории рассчитывается произведением удельного показателя кадастровой стоимости вида использования земель, занимающего максимальный удельный вес в структуре земель на коэффициент уникальности биоразнообразия и на коэффициент ценности экосистем [5].

То что кадастровая стоимость, равно как показатель ценности нетронутых экосистем и степени научной и экологической ценности охраняемых заповедных зон, демонстрирует, то что площади заповедных земель преобладают лесные сообщества, особый интерес должен быть уделен сохранению в том числе и минимальных участков с сохранившейся степной растительностью, было выявлено, на примере кадастровой оценки земель особо охраняемых природных территорий Красноярского края [4].

Поэтому необходимо учитывать уникальности биоразнообразия и повышающий коэффициент ценности степных экосистем, а кроме того оптимизировать кадастровую оценку земель лесного фонда, с включением в данную категорию охраняемых лесов. Вышеупомянутое приведет к некоторому увеличению кадастровой стоимости особо охраняемых природных территорий. Необходимо учитывать коэффициент значимости почвенных ресурсов территории и коэффициент, который характеризует редкость экосистем в региональном, национальном и мировом масштабах [2].

К важным проблемам оценки земель ООПТ с целью налогообложения можно отнести:

- Оценку земель лесного фонда в составе охраняемой территории, которая осуществляется при несовершенстве методики оценки лесных угодий.

- Определение кадастровой стоимости земель ООПТ недостаточно учитывает уникальность экосистем и ландшафтов [2].

Подобным образом, установление кадастровой стоимости земель ООПТ имеет необходимость в последующем совершенствовании с целью рационального расчета налогов.

#### **Список литературы:**

1. Временная методика государственной кадастровой оценки земель особо охраняемых территорий и объектов / Росземкадастр. М., 2004. 25 с.
2. Казьменков, Д.А. Проблемы и перспективы кадастровой оценки ООПТ / Д.А. Казьменков // Вестника СНО. – 2007. – выпуск 11 –С.41-45.
3. Новых, И.Е. Предложения по совершенствованию кадастровой оценки земель особо охраняемых природных территорий / Проблемы природопользования и экологической ситуации в Европейской России и сопредельных странах: Материалы V Междунар. науч. конф. 28-31 октября 2013 г. М.; Белгород: КОНСТАНТА, 2013. –С. 122-126.
4. Постановление Правительства Красноярского края «Об утверждении результатов определения кадастровой стоимости земель особо охраняемых территорий и объектов Красноярского края» от 26 сентября 2017 года. Электронный ресурс <http://www.krskstate.ru/docs/0/doc/43343>
5. Скачкова, М. Е., Ефимова Ю. И. Разработка кадастра особо охраняемых природных территорий [Текст] // Технические науки: проблемы и перспективы: материалы II междунар. науч. конф. (г.Санкт-Петербург, апрель 2014 г.). –СПб.: Заневская площадь. –2014. –С. 126-129.

## **ЕДИНАЯ СИСТЕМА ОЗЕЛЕНЕНИЯ с. ШИРА ШИРИНСКОГО РАЙОНА**

**Москвина Н.Г., Милешко Т.С.**

*Научный руководитель: к. с.-х. н., доцент Михалёв Ю.А.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Важным вопросом благоустройства села является озеленение его территории. При этом зеленые насаждения должны быть составной частью всех основных элементов сельских населенных мест, образуя единую, связанную систему древесных посадок вдоль улиц, в скверах, парках, на территории детских, школьных и больничных учреждений. Озеленение и благоустройство территории – это широкий комплекс различных мероприятий, таких как, например, организация малых архитектурных форм, искусственных водных пространств, пластического решения рельефа, с помощью которых возможно регулировать психологическое и эмоциональное состояние человека, вид восприятия им находящейся вокруг среды. Озеленение и благоустройство формируют комфортные условия с целью обихода, труда и отдыха жителей, содействуют оздоровлению окружающей среды, обогащают ландшафт населенного пункта, его изящность. Таким образом, зеленые насаждения – это важнейший элемент градостроительства, фактор, имеющий большое значение в санитарно-гигиеническом, архитектурно-планировочном и социальном отношении.

Зеленые насаждения полезно воздействуют на организм человека и влияют на населенные места, защищают здания и открытые участки от сильных ветров и излишней инсоляции, создают благоприятный микроклимат, изолируют от пыли и шума, очищают воздух от загрязнений, выделяемых транспортными средствами. В совокупности с малыми формами и архитектурой озеленение играет важную роль в построении композиции пространств населенного пункта. Эффектность композиции во многом формируется многообразием видов растительности способов их размещения. К основным формам организации озеленения относят древесные, кустарниковые, цветочные композиции, разнообразные виды газонов. По формам размещения посадки могут быть групповыми, одиночными, рядовыми. Из вьющихся растений, возможно, создать вертикальное озеленение, что располагают на специальных опорах. Его используют с целью формирования теневых и ветровых экранов, декорирования зданий, озеленения балконов.

Нормативы озеленения принимаются в соответствии с правилами «Землепользования и застройки» городского округа или муниципального образования.

Озеленение – это единая объемно-пространственная организация зеленых насаждений, чередование открытых и закрытых мест. Оно должно органично гармонизировать с ландшафтом населенного пункта. Целью ландшафтного дизайна значится формирование гармоничности, узнаваемости места, то что упрощает ориентацию человека в пространстве. Средствами ландшафтного дизайна являются: пластика рельефа, флора, вода и водные устройства, малые архитектурные формы.[3].

В соответствии с градостроительной классификацией все озелененные территории населенного пункта делятся на три группы [1]:

общего пользования – это насаждения на магистральных и жилых улицах, сады жилого района, скверы, бульвары, районные и общегородские парки;

ограниченного пользования – то озеленения микрорайонов, школ, дошкольных и других учреждений;

специального назначения – это санитарно - защитные зоны, водоохранные, противопожарные, мелиоративные посадки, озеленение вдоль дорог общего пользования, железных дорог, на кладбищах традиционного захоронения.

В с. Шира присутствуют все группы озеленения.

Важнейшей характеристикой является состояние атмосферного воздуха, которое определяет санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, качество среды проживания и в результате влияет на привлекательность территории для жизни людей. Загрязнение атмосферного воздуха обуславливается степенью отклонения концентраций вредных примесей от установленных нормативов, обуславливается насыщенностью и расположением источников выбросов, а кроме того микроклиматическими критериями рассеивания выбросов и самоочищения атмосферы. Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в с. Шира являются промышленные предприятия, ТЭЦ, отопительные котельные, автотранспорт [2].

Чистота и благоустройство территории обеспечивают нормальное функционирование сложного организма. С улучшением чистоты и качества благоустройства территории,

благоустройства скверов и парков, находящихся на территории поселения, увеличится привлекательность сельского поселения для населения. Улучшение имиджа поселения привлечет в экономику внешние инвестиции, благодаря которым повысится качество жизни населения.

Ширинский район расположен в зоне резко континентального климата. Проблема зеленых насаждений (парки, скверы) – одна из самых важных проблем в сфере экологии. В районе с. Шира типичная степь с участками засушливой и солончаковой степи, лишь по долинам рек и ручьев ленточные заросли кустарника. Предлагаемый норматив озеленения для степи равен не менее 18 м<sup>2</sup> на человека.

Проектом предлагается создание зеленой зоны и парка (рис.1). Площадь объекта планируется озеленить рядовыми посадками и живыми изгородями из кустарников, общей площадью 9,0 га. Отдельные зелёные элементы вводятся в планировочную структуру, располагаясь на незанятой жилыми и социально-бытовыми зданиями, территории.

При обустройстве придомовой территории и дворов необходимо уделять больше внимания созданию зеленых уголков отдыха с применением архитектурных композиции. Привлечение жителей поселения для выполнения работ по благоустройству территории поселения - программа социального развития инфраструктуры администрации Ширинский сельсовет[4].



Условные обозначения:

1- Территория планировки объекта исследования

Рисунок 1- Проект планировки предлагаемого озеленения

#### Список литературы:

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации, от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 19.12.2016)
2. Генеральный план муниципального образования Ширинский сельсовет (Генеральный план, совмещенный с проектом планировки с. ШираШиринского района) Том 1. Пояснительная записка, Красноярск 2011.
3. Михалев Ю.А. «Основы градостроительства и планировки населенных пунктов». Учебное пособие / Красноярский государственный аграрный университет - Красноярск, 2012 - 237 с.
4. «Правила землепользования и застройки муниципального образования Ширинский сельсовет». Красноярск 2012.

## **ОБЗОР ОСНОВНЫХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ УСТАНОВЛЕНИЕ ОХРАННЫХ ЗОН ГАЗОПРОВОДА**

**Паращук Д.Ю., Пугачева О.С.**

*Научный руководитель: к.б.н., доцент Горбунова Ю.В.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Природный газ, сегодня широко применяется как в быту, так и для промышленных нужд. Существуют различные способы транспортировки газа из районов добычи в районы потребления. Наиболее известным является трубопроводный транспорт. Трубопроводы могут проходить по земельным участкам различных категорий. В любом случае требуется проводить такие землеустроительные работы, как установление охранных зон таких объектов [1].

Цель работы – проанализировать нормативные документы, на основании которых устанавливаются охранные зоны объектов газопровода.

Газопровод состоит из множества объектов. Список этих объектов утвержден распоряжением № 2595-р от 22 ноября 2017 г. «Об утверждении перечня недвижимого имущества, относящегося к объектам магистральных газопроводов ...»[6]. В перечень недвижимого имущества входят объекты магистральных газопроводов, объекты газодобычи, объекты производства и хранения гелия, а также объекты, предусмотренные техническими проектами разработки месторождений полезных ископаемых и др. В этот список входят 125 групп объектов. Различные линии связи, водопроводы, газопроводы, производственные здания, системы канализации, автодорожные мосты, очистные установки, внутрихозяйственные дороги, линии электропередачи и т.д.

Для некоторых групп объектов устанавливают охранные зоны – зоны с особыми условиями использования территории. Под зоной охраняемого объекта (охранной зоной) понимается территория (акватория), в границах которой в соответствии с федеральным законодательством устанавливаются особые условия ее использования [8].

В обязательном порядке устанавливаются охранные зоны объектов:

- систем газоснабжения;
- электросетевого хозяйства;
- линий и сооружений связи;
- инженерных сетей (коммуникаций) и др.

Далее рассмотрим нормативные документы, на основании которых устанавливаются охранные зоны объектов газопровода.

Российское законодательство выделяет две охранные зоны систем газоснабжения: зону газораспределительных сетей и зону магистральных газопроводов.

Установление охранной зоны магистральных газопроводов регулируется Постановлением Правительства РФ от 8 сентября 2017 г. № 1083 "Об утверждении правил охраны магистральных газопроводов ..."[2].

Постановлением Правительства РФ от 20.11.2000 г. № 878 утверждены правила охраны газораспределительных сетей. Правила действуют на всей территории РФ и являются обязательными для юридических и физических лиц, являющихся собственниками, владельцами или пользователями земельных участков, расположенных в пределах охранных зон газораспределительных сетей [3].

Охранная зона, а также режим использования и правила охраны объектов электросетевого хозяйства устанавливаются в соответствии с требованиями Постановления "О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон" от 24.02.2009 г. № 160. В частности, охранные зоны устанавливаются: вдоль воздушных линий электропередачи, вдоль подземных кабельных линий электропередачи, вдоль подводных кабельных линий электропередачи, вдоль переходов воздушных линий электропередачи через водоемы[4].

Ограничения использования земельных участков и объектов капитального строительства в отношении инженерных коммуникаций установлены сводом правил СП 42.13330.2011 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений" [7].

Охранные зоны подземных кабелей линий связи определены Постановлением Правительства РФ от 09.06.1995 г. № 578 "Об утверждении Правил охраны линий и сооружений связи Российской Федерации". Охранные зоны устанавливаются вдоль подземных кабельных линий связи в виде части поверхности участка земли, расположенного под ней участка недр (на глубину, соответствующую глубине прокладки кабельных линий электропередачи), ограниченной параллельными

вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии электропередачи [5].

Все эти документы, объединяет, то что они устанавливают особые правила пользования земельными участками под объектами газопроводаи призывают собственников, в пределах охранных зон объектов, не производить действия, которые могут повлечь нарушения в нормальной работе этих объектов, их повреждение, несчастные случаи.

В заключение нужно отметить, что особенностью охранных зон является особый порядок пользования земельным участком, устанавливаемый законодательством РФ. Земельные участки в границах охранных зон у собственников не изымаются, а используются ими с соблюдением установленного для этих земельных участков особого правового режима (ограничивающего или запрещающего те виды деятельности, которые несовместимы с целями установления зон).

#### **Список литературы:**

1. Кудинов В.И. Основы нефтепромыслового дела / В.И. Кудинов. – изд. Институт компьютерных исследований: 2005. – 720 с.
2. Постановлением правительства РФ от 8 сентября 2017 г. № 1083 "Об утверждении правил охраны магистральных газопроводов" // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
3. Постановлением Правительства РФ от 20.11.2000 № 878 "Об утверждении правил охраны газораспределительных сетей" // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
4. Постановления Правительства РФ от 24.02.2009 № 160 "О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон" // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
5. Постановлением Правительства РФ от 09.06.1995 № 578 "Об утверждении Правил охраны линий и сооружений связи Российской Федерации" // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
6. Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2017 № 2595-р "Об утверждении перечня недвижимого имущества, относящегося к объектам магистральных газопроводов, объектам газодобычи, объектам производства и хранения гелия, а также к объектам, предусмотренным техническими проектами разработки месторождений полезных ископаемых и иной проектной документацией на выполнение работ, связанных с использованием участками недр, или проектной документацией объектов капитального строительства и необходимым для обеспечения функционирования объектов магистральных газопроводов, объектов газодобычи, объектов производства и хранения гелия" // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
7. СП42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП2.07.01-89\* (утв. Приказом Минрегиона РФ от 28.12.2010№ 820) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
8. Федеральный закон от 27 мая 1996 г. N 57-ФЗ "О государственной охране"// Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

### **ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ ПАШНИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТОВ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА**

**Паркина Д.О.**

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Колпакова О.П.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Как показывает практика в Красноярском крае при разработке проектов внутрихозяйственного землеустройства и систем земледелия для сельскохозяйственных предприятий используется рекомендации двадцатилетней давности, давно утратившие свою научную и практическую ценность, несмотря на то, что землеустроительная наука не стоит на месте. Также не все субъекты, осуществляющие сельскохозяйственную деятельность, применяют проекты внутрихозяйственного землеустройства в организации своего хозяйства, поскольку Федеральный закон "О землеустройстве" от 18.06.2001 N 78-ФЗ (последняя редакция) носит рекомендательный порядок для исполнения. В связи с выше сказанным возникает нужда в принятии ряда мер для сохранения земель сельскохозяйственного назначения.

Основой сохранения и восстановления плодородия почвы и элементом рациональной организации агроландшафтов структура пашни. Сложившаяся структура посевных площадей утратила свою актуальность. Так как вопросы восстановления и повышения плодородия почвы

имеют второстепенное значение. Такой подход к использованию земельных ресурсов подрывает естественно-биологические основы севооборотов, структуру использования пашни, нарушает оптимальные пропорции растениеводства и животноводства, приводит к дегумификации почв, усилению деградации, эрозии, обостряет экологические проблемы. Необходимо не только разработать новую, экологически безопасную структуру пашни, а также начать строгий контроль за исполнением законов об охране земельных ресурсов, принять законы, обязывающие всех землевладельцев соблюдать их требования независимо от размеров угодий.

Для создания новой экологически безопасной структуры пашни, возможно, применить методику определения оптимальной структуры пашни, основанную на количественных ее характеристиках, продуктивности и экологической безопасности. Данная методика оценки структуры пашни оценивает следующие показатели:

- продуктивность;
- почвозащитная способность;
- баланс восстановления гумуса.

Используемая методика оценки структуры пашни по продуктивности, почвозащитной способности и балансу восстановления гумуса позволяет более объективно оценивать существующие и проектировать новые структуры пашни для почвенно-климатических зон.[1]

По вышеуказанной методике нами был проведен анализ структуры пашни значительного количества хозяйств Ужурского района, который показал, что продуктивность пашни при средних многолетних показателях урожайности сельскохозяйственных культур составляет 1462,1 ц кормопротеиновых единиц на 100 га пашни. При этом доля многолетних трав в структуре пашни не превышает 11 процентов (10,9 процентов). Увеличение доли многолетних трав до 27 процентов при соответствующем уменьшении площади зерновых культур увеличивает продуктивность пашни до 1777,0 ц кормопротеиновых единиц или на 21,6 процентов.

Изменение соотношения однолетних и многолетних культур, без изменения процента пара, в сторону увеличения доли многолетних трав увеличивает почвозащитную способность структуры с 46,1 до 53,3 процентов.

Аналогичные данные получены и по балансу восстановления гумуса. Так, увеличение площади многолетних трав с 10,9 процентов до 27 процентов уменьшило дефицит гумуса с -0,79 до -0,66 т/га за год, т.е. на 0,13.

Исходя из приведенных данных, увеличение доли многолетних трав в структуре пашни повышает продуктивность, почвозащитную способность и улучшает баланс восстановления гумуса в почве. Очевидно, что при разработке проектов внутрихозяйственного землеустройства необходимо учитывать соотношение однолетних и многолетних культур в севооборотах. Установленная нами зависимость продуктивности, почвозащитной способности и баланса восстановления гумуса от соотношения однолетних и многолетних культур может быть использована при определении оптимальной структуры пашни в каждом хозяйстве, с учетом специализации и почвенно-климатических условий.

#### **Список литературы:**

1. Ильев И. П., Халанская А. П. К вопросу об оптимизации структуры использования пашни // Вестник КрасГАУ. 2007. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ob-optimizatsii-struktury-ispolzovaniya-pashni> (дата обращения: 23.03.2019).
2. Федеральный закон «О землеустройстве» от 18.06.2001 № 78-ФЗ (по состоянию на 2018 год).

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИЗМЕНЕНИЮ ОСНОВНОГО ПРИНЦИПА РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Паркина Д. О.**

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Колпакова О.П.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Несмотря на то, что землеустроительная наука не стоит на месте земли сельскохозяйственного назначения Красноярского края продолжают деградировать. Прежде всего, это связано с тем, что на территории региона используются упрощенные технологии земледелия. Хотя регион находится в эрозийно-опасной зоне, из этого следует, что субъекты

сельскохозяйственного производства должны осуществлять комплекс мер по защите почв. Ввиду этого актуальной проблемой на сегодняшний день является внедрение в использование мероприятий по защите почв при помощи организации территории для повышения экономической эффективности сельского хозяйства и других отраслей народного хозяйства.

Существует необходимость в изменении подходов в землеустройстве с постановкой новых задач, направленных на адаптацию форм устройства территории к факторам внешней среды. Основные принципы организации территории по границам землепользования нуждаются в замене. Сложившаяся практика землеустроительного проектирования по границам землепользования не отвечает современным требованиям, так как она охватывает в основном, вопросы размещения хозяйственных центров, трансформации угодий, устройства севооборотов, размещение лесных полос, дорог, организации и размещения пастбищеоборотов, улучшения земельных угодий. Однако, недостаточно уделяется внимание экологической устойчивости агросреды, тому, в каком экологически целесообразном соотношении должны быть такие угодья как пашня, луга, леса, воды.

Почвозащитные мероприятия должны быть составной частью зональной системы земледелия и системы земледелия каждого хозяйства в отдельности. А так как любая эрозия начинается с нарушения водного баланса, то основой всех противоэрозионных мероприятий должна быть почвоводоохранная система. Она включает лесомелиоративные, агротехнические, гидромелиоративные и организационные мероприятия. Конечной целью любой системы должна быть оптимизация агроландшафтов. Глубокий анализ литературных источников показал, что организации территории по водосборным бассейнам позволит создать условия организации агроландшафтов.

Выдающийся ученый В.В. Докучаев считал, что главной задачей в упорядочении использования земельных ресурсов является "выработка норм, определяющих относительные площади пашни, лугов, леса и вод, которые должны быть сообразены с местными климатическими, грунтовыми и почвенными условиями, а равно с характером господствующей сельскохозяйственной культуры пр." [1]

Поэтому для достижения этих целей землеустроительное проектирование должно проводиться по водосборным бассейнам, а не по границам землепользования. То есть землеустройство нужно поставить на более высокий уровень, основанный на принципах ландшафтной экологии.

Конечно, для решения этой проблемы важно принятие мер на государственном уровне. Такие меры должны создать интерес у субъектов агропромышленного комплекса в осуществление мероприятий по землеустройству, что положительно повлияет на организацию рационального использования земель и повысит экономическую эффективность производства сельского хозяйства.

#### **Список литературы:**

1. Докучаев В.В. Соч. М. - Л., Изд-во АН СССР, т. 6., 1951.

### ***АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬ ПОД ИЖС (НА ПРИМЕРЕ САРЫКОЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН)***

***Петренко М.И.***

*Научный руководитель: к.б.н., доцент Вашукевич Н.В.*

***Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия***

Кадастровая (нормативная) стоимость земли является одним из ключевых финансовых регуляторов аграрных взаимоотношений в процедуре создания различных конфигураций хозяйствования и введения земель в коммерческий оборот. Кадастровая стоимость является основой для расчета земельного налога, арендной платы, ипотечной стоимости и т.д. Базисные ставки становятся основанием для назначения кадастровой цены земельного участка (ЗУ) при передаче государственных земель в иное использование [1].

В Казахстане кадастровая оценка земель проводится согласно положениям Земельного кодекса РК и распоряжению Правительства от 2 сентября 2003 г. № 890 «Об установлении базовых ставок платы за земельные участки при их предоставлении в частную собственность, при сдаче государством или государственными землепользователями в аренду, а также размера платы за продажу права аренды земельных участков». Базисные ставки платы за земельные участки время от времени устанавливаются согласно сведениям общегосударственной статистики. Конкретизация проводится через 5 лет [4].



Целью работы является анализ влияния различных факторов на изменение кадастровой стоимости земельных участков Сарыкольского района Костанайской области в процессе двух туров кадастровой оценки земель (2010 и 2015 гг.)

Сарыколь – поселок городского типа, центр Сарыкольского района на востоке Костанайской области (рис.1). Общая площадь - 6116 км<sup>2</sup>. Расстояние до города Костанай 153 км. В 6 км находится Ново-Урицкая железнодорожная станция (линия Костанай – Кокшетау). Поселок связан автодорогой Костанай – Петропавловск. История поселка Сарыколь начинается с XIX века, первое его название Всесвятский [5].

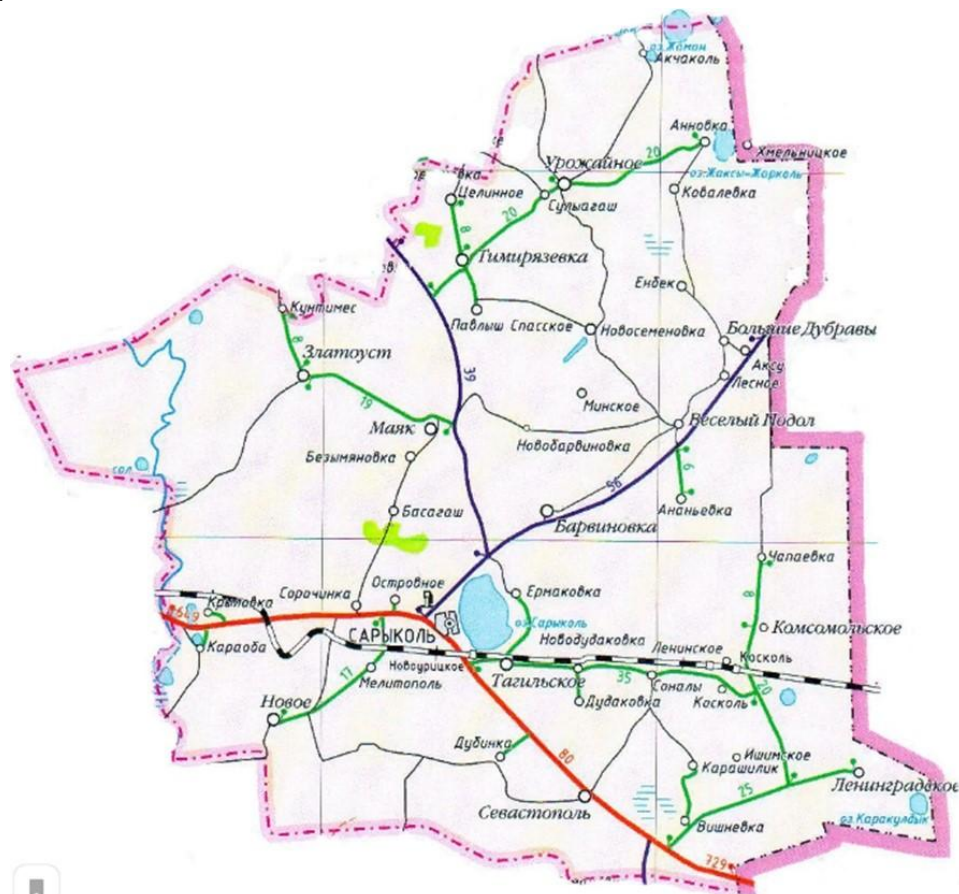


Рисунок 1. Карта Сарыкольского района

Согласно материалам Паспорта Сарыкольского района за 2018 г. [3] в районе 12 сельских округов, 1 село – Маяк, поселок Сарыколь, 29 населенных пунктов. Действует 704 агроформирований и 503 человека индивидуальных предпринимателей.

По состоянию на 1 октября 2018 года численность населения Сарыкольского района составила 20 758 человек. В поселке Сарыколь проживает 8450 человек, из них: 41% - казахи, 30% - русские, 18,5% - украинцы, 10% - другие национальности. Плотность населения – 3,6 человека на один квадратный километр.

Земельный фонд района – 611 613 га, из них: - сельскохозяйственного назначения – 504 240 га, пашня – 366 474 га, пастбища – 130 498 га, пастбища (коренного улучшения) – 49 260 га, - земли населённых пунктов – 55 137 га, - земли лесного фонда - 27 040 га, - земли запаса- 11 782 га,- земли промышленности, транспорта, связи и иного значения- 13 050 га.

Одной из важнейших отраслей в Сарыкольском районе является сельскохозяйственная. Из 320 тыс. га посевных площадей, более 284 тыс. га занято под зерновые и зернобобовые культуры. Средняя урожайность зерновых – 14,9 ц/га. На производстве зерна специализируются 24 ТОО и 680 крестьянских хозяйств. За последние годы в районе взят надёжный курс на повышение продуктивности животноводческой отрасли. Численность КРС по району составляет – более 16 тыс. голов, лошадей – более 5 тыс., овец и коз – 18 тыс., свиней – более 29 тыс. голов. В районе действует 4 элеватора, 2 хлебоприемных пункта, складские помещения и зерносушильные агрегаты. В сфере обрабатывающей промышленности занято 28 предприятий, в которых имеются перерабатывающие цеха [3].

Для анализа динамики кадастровой стоимости земель в Сарыкольском районе были использованы данные Министерства по управлению государственным имуществом Костанайской области за 2010-15 годы [2].

Анализ стоимости участков, выбранных нами показал, что самыми дорогими, являются участки в поселке Сарыколь, средняя кадастровая стоимость его участков более 100 тысяч тенге, на втором месте по стоимости- Новоурицкое, где средняя кадастровая стоимость составляет около 86 тысяч тенге, и на третьем месте располагаются участки в п. Сорочинка их цена находится на уровне 42 тысяч тенге, а в п. Тагильское стоимость чуть- чуть ниже и составляет примерно 40 тысяч тенге (рис.2).

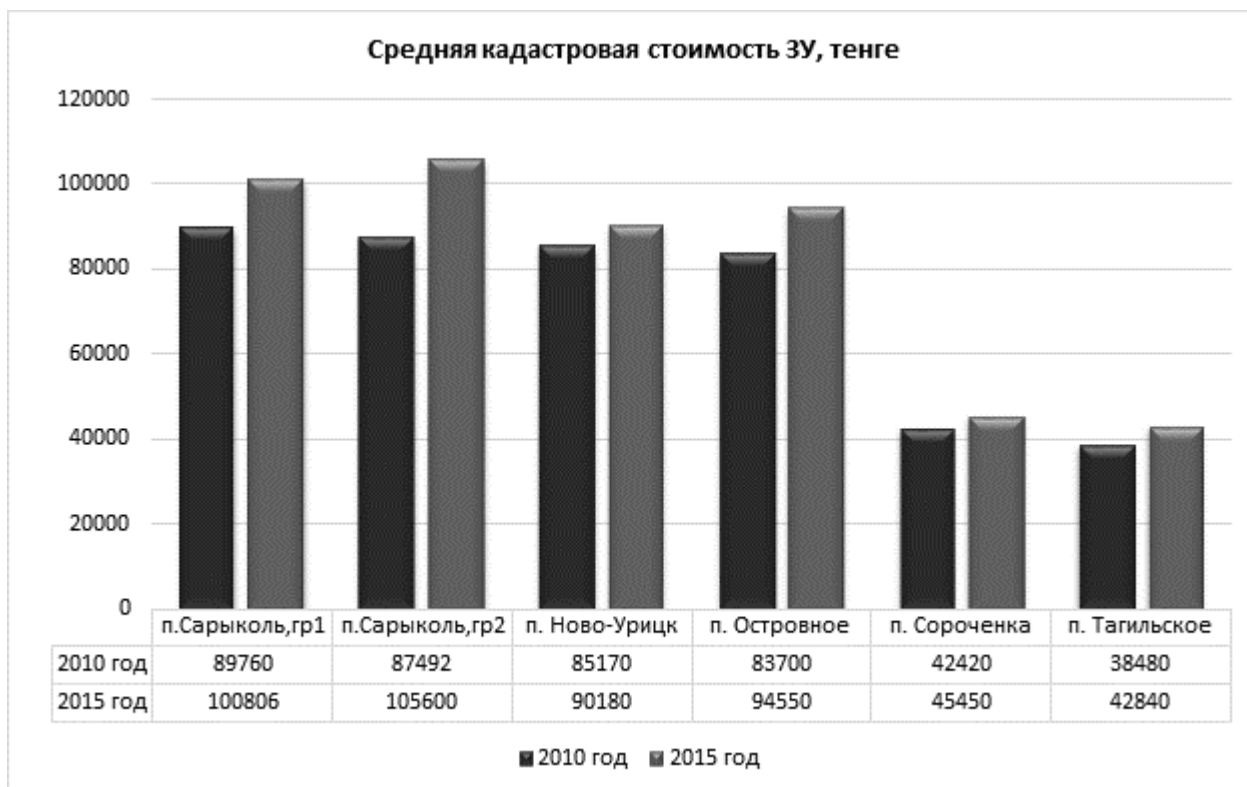


Рисунок 2. Анализ средней кадастровой стоимости земельных участков под ИЖС (тенге)

Эффективность кадастровой оценки земель под ИЖС Сарыкольского района была оценена нами на основании сравнения 2 туров кадастровой оценки земли и рыночной цены ЗУ на период 2015-2017 года (табл. 1). Данные по рыночной стоимости отслеживались по объявлениям агентств недвижимости в сети Интернет. Мы выборочно сравнили цены в поселках Сарыколь, Ново-Урицк, Островное, Тагильское.

Таблица 1- Сравнение средних показателей кадастровой и рыночной стоимости земель под ИЖС в Сарыкольском районе

Название населенного пункта	Средняя кадастровая стоимость (тенге/м <sup>2</sup> ) 2015 год	Средняя рыночная стоимость (тенге/м <sup>2</sup> ) 2015 год	Средняя кадастровая стоимость (тенге/м <sup>2</sup> ) 2017 год	Средняя рыночная стоимость (тенге/м <sup>2</sup> ) 2017 год
п. Сарыколь	111	300	115	450
п. Новоурицкое	88	120	92	150
п. Островное	61	75	60	80
п. Тагильское	37	50	40	60

В п. Сарыколь разница между рыночной и кадастровой стоимостью на земельные участки в 2015 году составляла 189 тенге. Рыночная стоимость отличается от кадастровой более чем на 100%.

Ситуация на 2017 год следующая, различие между кадастровой и рыночной стоимостью 335 тенге. Это составляет более 200 %. На наш взгляд рыночная стоимость несколько завышена, очевидно, при проведении сделок цена на участки была нивелирована. Это связано с достаточно низким уровнем прожиточного минимума населения, а также плохим состоянием инфраструктуры в поселке.

В остальных населенных пунктах рыночные цены более адекватны и приближены к кадастровой стоимости участков, что говорит об большей эффективности кадастровой оценки земель по данным посёлкам.

#### **Список литературы:**

1. Олейников Ф.А., Вашукевич Н.В. Основное содержание государственной кадастровой оценки земель /Ф.А. Олейников, Н.В. Вашукевич //Молодежь и наука. – 2016. – № 6. – С. 28.
2. Отчет по государственной кадастровой оценке земель в Сарыкольском районе РК (2010-15 гг.). Библиотека государственного Сарыкольского архива
3. Паспорт Сарыкольского района на 1 октября 2018 года [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа:<http://sarykol.kostanay.gov.kz/o-rayone/pasport-rayona/>
4. Сабирова А. И. Этапы развития земельных отношений и их правовое регулирование в республике Казахстан [Электронный ресурс] //Никоновские чтения. 2006. – №11. – С. 468-470. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-razvitiya-zemelnyh-otnosheniy-i-ih-pravovoe-regulirovanie-v-respublike-kazahstan> (дата обращения: 24.03.2019).
5. Сарыколь (Костанайская область) [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа:[https://ru.wikipedia.org/wiki/Сарыколь\\_\(Костанайская\\_область\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сарыколь_(Костанайская_область))

### ***ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОХРАННЫХ ЗОН ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА***

***Плотникова Е.А.***

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Колпакова О.П.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Установление границ охранных зон электросетевого хозяйства не являлось до 19 декабря 2016 года, так как согласно ст. 89 Земельного кодекса РФ, «для обеспечения деятельности организаций и эксплуатации объектов энергетики могут устанавливаться охранные зоны электрических сетей». Процедура установления охранных зон стала обязательной с внесением изменений в данную статью Федеральным законом от 04.12.2006 г. № 204-ФЗ «О внесении изменений в ст. 87 и 89 Земельного кодекса Российской Федерации». Она была выражена в редакции: «для обеспечения безопасного и безаварийного функционирования, безопасной эксплуатации объектов электросетевого хозяйства и иных, определенных законодательством РФ об электроэнергетике, объектов электроэнергетики устанавливаются охранные зоны с особыми условиями использования земельных участков независимо от категории земель, в состав которых входят эти земельные участки». Порядок установления охранных зон и использование земельных участков на которых они установлены, определен Постановлением Правительства РФ от 24.02.2009 г. № 160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон», вступившим в силу 17 марта 2009 г. Согласно данному порядку, границы охранных зон должны быть согласованы. Однако порядок согласования границ охранных зон в отношении объектов электросетевого хозяйства утвержден Приказом Минприроды РФ от 24.05.2010 г. № 179, и вступил в силу только 27 июля 2010 г.

Федеральным законом от 21.07.2011 г. № 257-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в части обеспечения безопасности объектов топливно-энергетического комплекса» в Земельный кодекс РФ были внесены изменения, которые касаются охранных зон объектов электросетевого хозяйства. В октябре 2011 года вступили в силу изменения в ст. 89, согласно которым порядок установления охранных зон, но уже для отдельных видов объектов и использования соответствующих земельных участков, должен быть определен Правительством РФ. Такого порядка пока нет. А вместе с тем, ссылка на действующий сегодня общий порядок установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, из новой редакции статьи исключена. Следует обратить внимание, что дей-

ствующий порядок установления охранных зон о землеустройстве и о государственном кадастре недвижимости, это ведет к трудностям в практической деятельности [1].

Примером можно выделить положения п. 6 Порядка, который гласит, что после согласования границ охранной зоны сетевая организация обращается в орган кадастрового учета с заявлением о внесении сведений о границах охранной зоны в документы государственного кадастрового учета недвижимого имущества, на основании которого принимается решение о внесении в документы государственного кадастрового учета сведений о границах охранной зоны. Но в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2007 г. № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» сведения о территориальных зонах и зонах с особыми условиями использования территорий, к которым вероятно относятся охранные зоны объектов электросетевого хозяйства, могут вноситься в государственный кадастр недвижимости только в порядке информационного взаимодействия с органами государственной власти или органами местного, порядок которого утвержден постановлением Правительства РФ от 18 августа 2008 г. Существует много и других примеров, в которых отражены проблемы законодательства, где регулирование порядка установления охранных зон нуждается в совершенствовании. Совершенствование необходимо направить прежде всего на устранение таких противоречий, и оптимизацию порядка, который позволит сократить сроки установления охранных зон и снизить их стоимость [2].

На сегодняшний день, установление охранных зон довольно сложная процедура. Действующий порядок предусматривает множество действий, сроки которых либо установлены законодательством, либо определяются трудоемкостью технологии выполнения работ. Так же землеустроительные и кадастровые работы, которые выполняются в целях установления охранных зон очень дорогостоящие.

При существующем порядке установления охранных зон, а также принципах тарифообразования, наиболее вероятным сроком завершения таких работ для всех объектов электросетевого хозяйства может служить 2024 год. Сокращение сроков может быть достигнуто только путем упрощения существующего порядка установления охранных зон.

Приведем пример: Согласно п. 6 Порядка согласования границ охранных зон в отношении объектов электросетевого хозяйства к заявлению о согласования границ охранных зон необходимо прикладывать «перечень объектов капитального строительства и линейных сооружений, расположенных в охранных зонах и не относящихся к объектам электросетевого хозяйства, с указанием их типа, габаритных размеров и места расположения с указанием их технических характеристик, назначения и места расположения». Формирование такого перечня существенно усложняет оформление документов, необходимых для установления охранных зон, значительно увеличивает срок их подготовки и приводит к увеличению стоимости работ. Но то же время, абзацем вторым п. 2 Постановления Правительства РФ № 160 от 24 февраля 2009 г. предусмотрено, что действие Правил установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон, не распространяется на объекты, которые размещены в границах охранных зон объектов электросетевого хозяйства до даты вступления его (постановления) в силу. Далее возникает вопрос о ценности той информации об объектах капитального строительства и линейных сооружениях, расположенных в охранных зонах, которая предоставляется в Ростехнадзор, при согласовании их границ, а также о том, как эта информация далее может быть использована в работе органа государственной власти. Можно представить, что на ее основании будет осуществляться государственный контроль (надзор) за соблюдением особых условий использования земельных участков, расположенных в границах охранных, в порядке, предусмотренном Постановлением Правительства РФ от 27 февраля 2010 г. № 103, но таких данных недостаточно, так как они не содержат сведения о собственниках земельных участков и расположенных на них объектах [3].

Информация об объектах, расположенных в охранных зонах, на стадии их установления может представлять ценность в отношении ЛЭП 35 кВ – 500 кВ. Как показывает практика, в охранных зонах ЛЭП 0,4 кВ, 6(10) кВ, которые находятся в населенных пунктах, расположено множество объектов капитального строительства. В их отношении информацию следовало бы готовить и направлять в Ростехнадзор уже после установления охранных зон и только в том случае, если объекты размещены в охранных зонах с нарушением действующих Правил [4].

Согласно пункту 6 Правил установления охранных зон, охранная зона считается установленной с даты внесения в документы государственного кадастрового учета сведений о ее границах. Такую норму с учетом приведенных выше аргументов о сроках и стоимости установления охранных зон следовало бы изменить, так как в течение достаточно значительного периода времени

отсутствие охранных зон, может не позволить сетевым организациям применять санкции за нарушения при использовании земельных участков в границах охранных зон.

Отсутствие установленных охранных зон может создать юридические сложности сетевым организациям, например, при реализации ими обязанностей, предусмотренных п. 4 ст. 45 Лесного кодекса РФ, в части использования лесов в границах охранных зон для проведения выборочных рубок и сплошных рубок деревьев, кустарников, лиан. При проведении проверок законности осуществления перечисленных работ, контролирующие органы уже сейчас запрашивают документы, подтверждающие наличие установленных охранных зон [5].

Таким образом, понятие «охранной зоны объекта электросетевого хозяйства» должно быть неразрывно связано с этим объектом, независимо от принятых решений и независимо от внесения сведений о ее границах в ЕГРН. То есть, если есть объект электросетевого хозяйства, соответственно существует и установлена его охранная зона. Следовательно, несмотря на все попытки изменения законодательства о порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства, оно еще требует значительных доработок.

#### **Список литературы:**

1. Постановление Правительства РФ №160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» (с изменениями на 17 мая 2016 года).
2. Мальцева, Н.Н., Потравный И.М. Нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности при проектировании и строительстве. Экологическое право. 2008. № 6. С. 28-34.
3. Волков, Г.А. Правовые проблемы разграничения земель на категории по целевому назначению. Экологическое право. 2005. № 2. С. 29-32.
4. Старова, Е.В. Правовое регулирование предоставления и использования земельных участков для размещения и эксплуатации промышленных объектов: дисс. кандид. юрид. наук. Москва. 2010.- 180 с.
5. Галиновская Е.А Правовой режим санитарно-защитных зон. Экология производства. 2007. № 10. 16-19 с.

### ***ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ***

***Поддубная Т.В.***

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Ерунова М.Г.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью правового регулирования территориального зонирования в современных условиях развития в целом государства, региона и отдельных территорий муниципальных образований. Это обусловлено противоречивой практикой правоприменения для определения границ конкретных земельных участков как в рамках отдельных споров частно-юридических лиц, так и в рамках публично-юридических лиц. Одним из важных аспектов развития правовой поддержки территориального зонирования является управление земельными ресурсами, в результате чего решение актуальных проблем кадастровой деятельности приобретает особое значение.

Зонирование - определение территории земельного участка с установлением их цели и способа использования. Целевой режим использования территории, определяемый зонированием земель, является обязательным для субъектов земельных отношений. Зонирование земель осуществляется по решению местных исполнительных органов и за счет бюджетных средств.

Земельный кодекс РФ сочетает два подхода к урегулированию вопросов зонирования территорий. С одной стороны, правила зонирования рассматриваются как отдельная группа правил, которые должны применяться параллельно с правилами разделения земель на категории. С другой стороны, правила зонирования рассматриваются как часть правил по категориям земель, определяющих их состав [1].

Правовой статус земли не может быть определен исключительно на основании правил о категориях земель.

Ведущая роль правил зонирования территорий представляется очевидной, поскольку они определяют правовой режим территориальных зон независимо от их принадлежности к той или иной

категории земель. Правовой режим земель каждой категории определяется в Земельном кодексе РФ, а правовой режим территориальных зон - в специальных федеральных законах.

Для земель определяющее значение имеют их использование по назначению, единство правового регулирования использования указанных земель и зданий, строений, сооружений, на них расположенных.

Помимо этого можно выделить отличительные признаки таких земель, как: застройка населенных пунктов (создание зданий и сооружений на всей территории населенного пункта или ее частях), развитие населенных пунктов (улучшение социально-экономических, экологических условий, условий жизни и работы людей, основанное на деятельности в области технического сотрудничества, совместных мероприятиях государственного и частного секторов) и граница (то, что отделяет земли населенных пунктов от иных категорий земель) [3].

Важно понимать, что внутри границ населенного пункта могут находиться земли только одной категории.

В целях организации использования и охраны земель, находящихся ввиду отграничения земель населенных пунктов от других земель границами городских и сельских населенных пунктов в ведении органов государственной власти и местного самоуправления, вся территория населенного пункта в пределах его границ делится на территориальные зоны.

Градостроительное зонирование осуществляется посредством разработки специального документа – правил землепользования и застройки, утверждаемые нормативными правовыми актами органов местного самоуправления, органов государственной власти субъектов РФ [2].

Изменение зонирования земель населенных пунктов затрагивает не только картографические, географические и иные территориальные характеристики, но и правовую, социально-экономическую и иные сферы общества.

В процессе проектирования и последующего освоения территорий поселений необходимо определять местоположение границ земельного участка с учетом красных линий, которые подлежат обязательному отражению и учету в генеральных планах, совмещенных с проектами планировки территории, проектах межевания, планировки магистралей, улиц и площадей, инженерно-транспортных коммуникаций. Они должны обладать определенными правовыми и техническими характеристиками, однако граждане и организации сталкиваются с тем, что о существовании красных линий узнают обратившись в органы местного самоуправления, например, с заявлениями о предоставлении в собственность земельного участка под зданием, получая отказ, т.к. часть участка зарезервирована для муниципальных нужд, участок относится к землям общего пользования либо спорный участок находится в границах красных линий.

При проведении изменений градостроительной ситуации нередко возникают случаи, когда красные линии проходят по территории уже образованных и поставленных на кадастровый учет земельных участков, принадлежащих гражданам или юридическим лицам на определенном вещном праве, возникают ситуации, когда земельный участок находится в разных территориальных зонах и имеет различный вид разрешенного использования. Такое положение вещей создает препятствия узаконения владения конкретным участком.

По логике законодателя созданию таких ситуаций должна препятствовать процедура проведения публичных слушаний. Они предоставляют каждому возможность участвовать в обсуждении общественно значимых вопросов, имеющих существенное значение для граждан.

Их конечной целью является выработка рекомендаций по общественно-значимым вопросам, либо получение общественной оценки правового акта.

По идее процесс принятия управленческих решений становится более открытым для граждан, и эта открытость обеспечивается принудительной силой закона, обязывающего органы власти проводить публичные слушания.

Вместе с тем, жителям муниципальных образований получить информацию о проведении публичных слушаний сложно (порядок опубликования актов устанавливается уставом муниципального образования и должен обеспечивать возможность ознакомления с ними граждан, найти эту информацию не просто, например, устав города Красноярск и решение городского совета депутатов о проведении публичных слушаний) [4].

В свою очередь результаты публичных слушаний носят рекомендательный характер и их учет может быть затруднителен, если при изменении границ муниципального образования (например,

расширения городского округа за счет сельского поселения) жители этих муниципалитетов высказали различное суждение о его необходимости.

В соответствии со ст.85 Земельного кодекса и ст. 35 Градостроительного кодекса, земельные участки, которые составляют земли населенных пунктов, могут относиться к территориальным зонам, предусмотренным градостроительным регламентом: жилым; общественно-деловым; производственным; предназначенным для инженерных сетей и транспортной инфраструктуры, относящимся к рекреационным зонам; используемых в сельскохозяйственном производстве; имеющих статус зон специального назначения; предназначенных для размещения военных объектов.

В состав жилых зон входят земельные участки, которые предназначены для строительства жилых домов, а также объектов культурно-бытового назначения.

В жилых зонах возможно как индивидуальное, так и промышленное жилое строительство. При этом в обоих случаях жилая застройка может быть представлена малоэтажными, средней этажности и многоэтажными зданиями.

В общественно-деловых зонах земельные участки используются для возведения административных зданий, объектов, предназначенных для использования в сфере образования, культуры, быта, также могут быть возведены здания для общественного использования.

К производственным зонам относятся земельные участки, на которых проводится застройка зданиями промышленного и коммунального назначения, складскими помещениями, а также другими постройками, которые указаны в градостроительном регламенте.

К зонам инженерной и транспортной инфраструктуры относятся земельные участки, на которых располагаются объекты: железной дороги; автомобильного, речного, морского и воздушного транспорта; трубопроводного транспорта; связи; инженерной инфраструктуры[3].

В состав рекреационных зон, относят земельные участки, на которых находятся городские леса, скверы, парки, городские сады, пруды, озера, водохранилища, а также те, которые используются для отдыха жителей города и туристов.

К земельным участкам, расположенным в черте населенного пункта, относятся особо охраняемые территории, на которых находятся объекты природоохранного, научного, историко-культурного, эстетического, рекреационного, оздоровительного и иного особо ценного значения.

В некоторых населенных пунктах имеются зоны с земельными участками, которые имеют сельскохозяйственное назначение. Эти земли используются под пашни, многолетние насаждения, здания и сооружения, которые предназначены для сельскохозяйственного производства.

Отдельную категорию земель населенных пунктов составляют земельные участки, которые предназначены для использования их в общем пользовании. На них располагаются площади, улицы, проезды, скверы, водные объекты, пляжи и другие объекты, которые не подлежат приватизации.

Все территориальные зоны земель населенного пункта излагаются на градостроительной карте.

В регламенте, который является неотъемлемой частью градостроительной карты, указаны все виды разрешенного использования земель, их предельные размеры, а также ограничения, которые установлены в отношении конкретных земельных участков или территориальных зон.

В градостроительном регламенте указан правовой режим земельных участков населенного пункта. Действие правового режима распространяется не на все земли населенного пункта. В него не входят земли, занятые под объекты культурного наследия, территории мест общего пользования, а также находящиеся под линейными объектами. При этом соблюдается требование о том, что земельный участок определенной территориальной зоны не может входить в состав другой.

Согласно правилам землепользования и застройки, для каждой территориальной зоны устанавливается отдельный градостроительный регламент, который разрабатывается с учетом особенностей места расположения земельного участка, а также необходимости сочетать различные виды по использованию земельных участков населенного пункта.

На первоначальном этапе застройки населенного пункта, требования градостроительного регламента могут не соблюдаться, так как на данном этапе практически невозможно выделить отдельные территориальные зоны с однотипным видом использования [1].

Поэтому в дальнейшем, в границах территориальной зоны могут появиться участки, которые использовались в соответствии с требованиями действующего законодательства, однако, после проведения зонирования стали не соответствовать предъявляемым требованиям градостроительного регламента.

Правила землепользования и застройки – это не разновидность градостроительной документации. Это разработанный на уровне муниципалитета план и правила, согласно которым

определяется принадлежность земельных участков после их создания, изменения или купли-продажи.

К примеру, организация, выкупив жилой земельный участок, может ходатайствовать о том, чтобы перевести его в разряд общественно-деловых или промышленных.

Вынесение решения возложено на муниципалитет, который вправе как удовлетворить такое ходатайство, так и отказать.

Зонирование территорий подразумевает следующие действия: разработка правил землепользования и застройки; разделение участков земли в соответствии с нуждами муниципального района (при наличии слишком большого объема промышленных земель и земель сельскохозяйственного назначения введение в муниципалитет жилого фонда обосновано, например); присвоение каждому участку своего целевого назначения.

Согласно действующему законодательству для участков, которые находятся на одной территории и имеют один статус, разрабатывается единый градостроительный регламент. В результате чего жилые участки находятся рядом с жилыми, промышленные с промышленными и т.д.

В заключении хотелось бы отметить, что зачастую трудно провести различие между правилами о категориях земель и правилами о зонировании территорий. Правила зонирования территорий имеют ключевое значение при определении правового статуса земли, что, в свою очередь, играет решающую роль в вопросе ограничения прав на землю.

Следует отметить, что единственной категорией земель, границы которых могут быть четко установлены на основании закона, являются земли населенных пунктов. Вопрос о границах остальных категорий земель все еще остается открытым.

#### **Список литературы:**

1. Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 25.12.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019)// СПС КонсультантПлюс.
2. Земельное право / Т.В. Волкова и др. - М.: Ай Пи Эр Медиа, 2017. - 328 с.
3. Нигматуллина Э.Ф., Сафин З.Ф. Понятие земель общего пользования и их правовой режим // Ученые записки Казанского государственного университета. – Казань: Изд-во Каз. Гос. ун-та, 2010. – Т. 152. – Кн. 4. – С. 141-148
4. Чубаров В.В. Проблемы правового регулирования недвижимости. – М.: Статут, 2006. – 336 с.

### ***ПРОБЛЕМЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЭВЕНКИЙСКОМ РАЙОНЕ***

***Пряничников И.В.***

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Михалев Ю.А.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

В настоящее время в России создается система влияния органов местного самоуправления на развитие и эффективное управление территориями [1]. Для социально-экономического развития территорий и их потенциала, согласно требованиям статьи 9 Градостроительного кодекса органы государственной власти и местного самоуправления определяют необходимость разработки документов градостроительного зонирования и территориального планирования территорий.

При управлении территориями органам местного самоуправления необходимо действовать, согласно документам территориального планирования, с целью развития территории, ее безопасности и создания благоприятных условий проживания. Однако, если градостроительные документы разработаны некачественно, то при руководстве такими документами может привести к торможению развития территорий. Для успешной реализации документов территориального планирования, прежде всего, необходима их качественная разработка.

Часто изменяющееся законодательство РФ является одним из определяющих факторов, который влияет на успешную реализацию документов градостроительного зонирования и территориального планирования, в качестве градостроительных отношений, так как в процессе разработки градостроительных документов и их рассмотрения, согласования и утверждения, может измениться правовое пространство реализации таких документов [2].

По распоряжению органов местного самоуправления, для Эвенкийского района были разработаны документы градостроительного зонирования и территориального планирования,



которые так же прошли процедуры публичных слушаний, согласование и утверждение на разных уровнях органами местного самоуправления[3].

С помощью разработанных документов, при их рациональной реализации градостроительной политики, будет постепенно расти и развиваться территория Эвенкийского района, а также будут улучшаться качество жизни и условия проживания населения. Но при анализе разработанных документов территориального планирования территории Эвенкийского района, было выявлено, что документы были разработаны с недочетами и с критическими ошибками, поэтому выполнение землеустроительных работ на территории муниципального района могут привести к тупиковой ситуации. Поэтому требуется проведение мероприятий по внесению изменений в данные документы. Так как существует ряд неверных сведений, внесенных в ЕГРН о границах административно-территориальных единицах, которые исполнитель не учел при составлении документов.

Законодательством так же предусмотрено внесение изменений в документы территориального планирования. Но в таком случае не предусмотрено дополнительное финансирование из бюджета Эвенкийского района, так как это весьма дорогостоящая процедура. Поэтому такая задача в большинстве своем является непосильной для поселений и малых городов России [4].

В связи с допущенными ошибками в территориальном планировании Эвенкийского района, касаясь неточно установленных границ населенных пунктов, а также пересечении территориальных зон с границами линейных объектов, необходимо проанализировать сложившуюся ситуацию и рассмотреть на законодательном уровне нормы недопустимости пересечения границ. Действующее законодательство не предусматривает предел «нормативной точности» пересечения границ населенных пунктов с границами линейных объектов. Поэтому следует внести изменения о границах населенных пунктов в Единый государственный реестр недвижимости. На примере документов территориального планирования Эвенкийского района, мы можем сделать вывод, что это не единичный случай при исполнении градостроительного законодательства РФ [5].

Избежать землеустроительные проблемы при градостроительной деятельности можно, если законодательно закрепить проведение экспертизы градостроительной документации. С помощью такой экспертизы можно выявить все недостатки и ошибки исполнителя, произвести квалифицированную проверку на соответствие градостроительных документов требованиям технических регламентов [6].

Особенности согласования проекта генерального плана предусматривают возможность его проверки высшими органами власти РФ на соответствие территориальному планированию Российской Федерации и ее субъектов, но только в определенных Градостроительным кодексом РФ случаях, которые не учитывают особенности территории и не ставят перед проектной организацией задачи качественной проработки документа. Органами местного самоуправления контролируется качество разработки документации, ссылаясь на техническое задание, по которому можно определить уровень проработки документов и их проблемы. Но не всегда органам местного самоуправления удается проконтролировать и оценить качество разработанных документов градостроительного зонирования и территориального планирования, и как следствие потраченные бюджетные средства расходуются безрезультатно.

Для подрядных организаций, выполняющих разработку документов градостроительного зонирования и территориального планирования, Законодательством РФ не предусмотрена ответственность перед органами местного самоуправления за некачественно разработанные документы и не установлена система требований, которая обеспечивает единство систем учета объектов землепользования и управления развитием территории, которые используются при осуществлении градостроительной и кадастровой деятельности. Согласно Градостроительному кодексу РФ, деятельность по градостроительному проектированию не подлежит лицензированию, не существует и методики составления сметных расчетов на выполнение работ по градостроительному проектированию [2].

Документы градостроительного зонирования и территориального планирования Эвенкийского района, подлежат изменениям, с учетом всех недостатков и ошибок разработчиков. Учитывая дороговизну данных разработок, необходимо выбирать более компетентных исполнителей, которые имеют опыт работы с градостроительными документами, и смогут осуществить качественную разработку документов территориального планирования, градостроительного зонирования в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации.

### Список литературы:

1. Вильнер М.Я. О проблемах территориального планирования [Электронный ресурс] // Недвижимость и инвестиции. Правовое регулирование. 2010. № 4 (45). URL: [http://dpr.ru/journal/journal\\_43\\_17.htm](http://dpr.ru/journal/journal_43_17.htm) (16.12.2015).
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 13.07.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 19.10.2015) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. URL: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (19.11.2015).
3. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 05.10.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 19.10.2015) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. URL: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (19.11.2015).
4. Авдоткин Л. Н., Лежава И. Г., Смоляр И. М. Градостроительное проектирование: Учебник для вузов. — М., 1989
5. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения градостроительной документации от 22.12.93 N 18-58.
6. Проект схемы территориального планирования Эвенкийского муниципального района [Электронный ресурс] // Официальный сайт Эвенкийского района. URL: <http://www.evenkya.ru/power/documents/01/>

## ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

*Пряничникова А.Н.*

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Колпакова О.П.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Главным вопросом о влиянии человека на природный комплекс, степени и способах воздействия ведет к организации рационального использования земель, воспроизводству нарушенных земель и охране природных ресурсов. В этой связи важную роль играет ведение лесного хозяйства и организация использования земель лесного фонда, которые в совокупности представляют систему лесопользования [1].

Наряду с системами землепользования земель других категорий, при изучении научных и методических положений, можно увидеть тесную связь между организацией использования земель лесного фонда и землями сельскохозяйственного назначения.

Лес представляет собой комплекс из деревьев разного вида, близко расположенных друг к другу, почвы, микроорганизмы, поверхностные воды и прилегающий слой атмосферы. Ему характерны динамики устойчивости и равновесия, функция самовосстановления, а так же баланс веществ и энергии. Лес как природный ресурс имеет значение в удовлетворении потребностей человека, в качестве добычи древесины, ягод, живицы и другое, а так же лес дает возможность рекреационной и природоохранной деятельности и охотопользованию. Лесные ресурсы имеют свойство самовосстанавливаться и не истощаться, если их правильно использовать [2].

Но в лесных ресурсах используется не только лес, но и земля, которая служит всеобщим средством производства, предметом и орудием труда. В лесном хозяйстве земля представляет место для размещения производственных сооружений и организации лесных угодий. В случае лесовосстановления и лесозаготовки земля является предметом труда. Благодаря почвенному покрову она служит орудием труда. Лесные ресурсы неотъемлемая часть от земельных, так как земля это прежде всего комплексный природный ресурс, и их свойства неразрывно связаны друг с другом [3].

В части лесоиспользования и ведения лесного хозяйства, выделяют виды деятельности:

- заготовку древесины;
- заготовку живицы;
- заготовку лесных ресурсов;
- заготовку и сбор недревесных лесных ресурсов;
- заготовку и сбор лекарственных растений;
- ведение охотничьего и сельского хозяйства;
- осуществление научно-исследовательской, образовательной и рекреационной деятельности.

Лесопользование или использование лесных ресурсов в целом осуществляется лесничествами. В каждом лесничестве есть лесники, которые отвечают за контролем заготовки лесных ресурсов, так же они контролируют процесс добычи березового сока. Ресурсы земель лесного

фонда разделяют по физическому состоянию. Лесные ресурсы для владельцев представляют материальный объект, который приносит значительную прибыль.

Заготовка древесины осуществляется гражданами и юридическими лицами на основании договора аренды в соответствии с лесным планом субъекта Российской Федерации, лесохозяйственным регламентом лесничества, а также проектом освоения лесов на лесном участке, представленном в аренду. На основании договора купли-продажи лесных насаждений, заготовка древесины может происходить без предоставления лесного участка гражданам и юридическим лицам. Поврежденные, погибшие или вырубленные леса на землях лесничеств подлежат восстановлению.

Лесосеки проводят с целью получить продукцию деловой древесины. Расчетная лесосека при всех видах рубок включает в себя ежегодные допустимые объемы изъятия древесины: при рубке спелых и перестойных лесных насаждений; при рубках ухода – рубке лесных насаждений при уходе за лесами; при санитарных рубках поврежденных и погибших лесных насаждений; при прочих рубках. К прочим рубкам относят леса, предназначенные для строительства, реконструкции, то есть леса, изъятые для продажи.

Для увеличения самовосстановления лесных ресурсов, их неистощимости, а так же рационального использования необходимо реорганизовать систему лесопользования путями:

- увеличить число проведения агротехнических мероприятий;
- усовершенствовать лесную инфраструктуру;
- каждому лесничеству определить их конфигурации, площади и формы для перераспределения земель;
- исключить образование участков лесничеств «вкрапиванием».

Из вышеизложенного следует, что в целях обеспечения рационального лесопользования, необходимо эффективно вести землеустройство в лесном хозяйстве с целью повышения самовосстановления лесных ресурсов и исключения их истощенности.

#### **Список литературы:**

1. Исаев А.С., Коровин Г.Н. Актуальные проблемы лесной политики. Лесное хозяйство, 2001 №3 С. 9.
2. Курченко О.О., Рогатнев Ю.М. Сложившаяся система использования земель в границах Знаменского лесничества // Земельно-имущественные отношения : история, современное состояние, перспективы развития : Сборник трудов. – Омск : ИПК Макшеевой Е.А., 2011. – С. 64 – 71.
3. Рогатнев Ю.М. Организация использования земель для обеспечения несельскохозяйственного природопользования : Учеб.пособие / Ю.М. Рогатнев, М.Н. Веселова. – Омск :Ихд-во ОмГАУ, 2003. – 228 с.
4. Рогатнев Ю.М. Теория и практика пореформенного землеустройства Сибири : учеб.пособие / Ю.М. Рогатнев. – Омск : Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2009. – 296 с.

### **ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ с. ВАНАВАРА ЭВЕНКИЙСКОГО РАЙОНА**

**Пряничников И.В.**

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Михалев Ю.А.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Для реализации задач национальной безопасности, территории Эвенкийского района выделана важная роль в градостроительной политике на региональном уровне.

В Схеме территориального планирования Эвенкийского района отражены вопросы градостроительного обеспечения национальной безопасности, прогноза долгосрочного устойчивого развития района и повышения качества жизни населения, а также оптимального соотношения государственных, общественных и частных интересов. В схеме территориального планирования Российской Федерации Эвенкийский район занимает особое место [1].

Градостроительная стратегия развития Эвенкийского района определяет две основные цели. К первой цели относится повышения уровня устойчивости и безопасности Эвенкийского района при улучшении условий среды жизнедеятельности населения. Для достижения этой цели необходимо сформировать природный, экологический и социальный каркасы района, организовать развитие промышленных комплексов, для обеспечения промышленного производства на нужды собственного

района и нужд национальной безопасности, так как производство тесно связано с основными стратегическими районами страны.

Вторая цель направлена на создание системы расселения, которая обеспечит интеграцию населения на уровне международного экономического пространства. Для достижения этой цели следует сформировать экономический, рекреационный, туристический и научно-инновационный комплексы района, которые имеют информационную, инженерную, транспортную инфраструктуру [2].

Ключевым моментом в разработке «Схемы территориального планирования Эвенкийского района» было создание генерального плана с. Ванавара. Так как дальнейший рост численности населения села обуславливает обеспеченное развитие социально-экономических показателей населенного пункта. Строительство новых социальных и жилищных объектов необходимо не только для обеспечения потребностей возрастающего населения, но и для удовлетворения нужд существующего населения, создания благоприятных и комфортных условий жизнедеятельности человека.

При составлении генерального плана с. Ванавара было выявлено, что существующий жилищный фонд не удовлетворяет потребности проживающего населения:

- недостаточная обеспеченность жилищным фондом, в целом по селу приходящаяся на 1 человека 23,0 м<sup>2</sup>;

- около 15,0% жилищного фонда имеет степень износа свыше 65 % (11286 м<sup>2</sup> общей площади жилищного фонда), из него 3839,6 м<sup>2</sup> признано аварийным;

- неблагоприятные санитарно-гигиенические условия, значительная часть жилищного фонда расположена в санитарно-защитных зонах инженерно-технических сооружений и коммунальных объектов - 35,37 тыс. м<sup>2</sup> или 45,3%.

Главной ролью в развитии населенного пункта является расширение границ села под жилищное, промышленное и коммунальное строительство. Для увеличения численности населения села следует сделать перераспределение земель в пользу жилых зон. Необходимо повысить уровень жизнедеятельности населения за счет увеличения территории для жилой и общественной застройки, зеленых насаждений общего пользования, санитарно-защитного озеленения, площадок для малого бизнеса, строительства улиц, проездов, дорог.

Проектные решения генерального плана являются основой для комплексного решения вопросов организации планировочной структуры; территориального, структурного и социально-экономического развития села; разработки правил землепользования и застройки. Предварительные расчеты показывают, что проектная численность жителей с. Ванавара должна увеличиться и составит 3648 человек. Для обеспечения жильем необходимо в границах населенного пункта разместить усадебных – 3, блокированных – 2, Мало- и среднеэтажные многоквартирные дома – 1. Проект планировки следует разместить в северной части населенного пункта.

Проект генерального плана с. Ванавара был составлен с целями: повысить уровень и улучшить качество жизни населения района в целом, при новых экономических условиях вхождения Эвенкийского муниципального района в состав Красноярского края на основе максимально полного использования природного, производственного, трудового и финансового потенциала Эвенкии, осуществления позитивных преобразований в экономике и социальной сфере.

Таким образом, подводя итог вышесказанному, можно делать вывод, что развитие территории Эвенкийского района является важной задачей, так как эта территория имеет особые природно-климатические условия. С одной стороны необходимо поддержать развитие промышленного комплекса, с другой – создать систему расселения. Основными целями развития территории Эвенкийского района можно назвать: повышение качества жизнедеятельности населения; перестройку промышленного производства для нужд населения; использование природных, экономических и климатических условий на максимальном уровне для преобразования социальной системы.

#### **Список литературы:**

1. Щитинский, В. А. Стратегическое территориальное планирование - основа для проведения муниципальной реформы / В. А. Щитинский // Территориальное стратегическое планирование. На новом витке реформ. СПб: Леонтьевский Центр. 2005. Вып. 5.

2. Якубайлик, О. Э. Банк пространственных данных администрации Красноярского края / О. Э. Якубайлик [и др.] // Проблемы информатизации региона. ПИР-2007: материалы X Всерос. науч.-

практ. конф. (1-2 нояб. 2007, г. Красноярск): в 2 т. Т. 1 / отв. ред. Л. Ф. Ноженкова; Сиб. федер. ун-т. Политехн. ин-т. Красноярск, 2007. С. 188-195.

3. Щитинский, В. А. Градостроительная деятельность- важное условие устойчивого развития современной России / В. А. Щитинский // Мир строительства и недвижимости. 2005. № 9.

4. Шайдуров, В. В. Информационно-аналитическая система для поддержки принятия управленческих решений и обеспечения устойчивого развития региона на примере Красноярского края (проект) / В. В. Шайдуров [и др.] // Проблемы информатизации региона: тр. 3-й Всерос. конф. (25-27 нояб. 1997, г. Красноярск); Краснояр. гос. техн. ун-т. Красноярск, 1998. С. 7-27.

5. Замай, С. С. Технологии и вычислительные модели территориально-ориентированных информационных систем регионального управления и природопользования (Красноярский край) / С. С. Замай, В. В. Шайдуров, О. Э. Якубайлик // Вычислительные технологии. Т. 8. Спец. вып., 2003. С. 57-69.

6. Проект схемы территориального планирования Эвенкийского муниципального района [Электронный ресурс] // Официальный сайт Эвенкийского района. URL: <http://www.evenkya.ru/power/documents/01/>

7. Генеральный план с.Ванавара Эвенкийского района [Электронный ресурс] // Официальный сайт Эвенкийского района. URL: <http://www.evenkya.ru/villages/tungussko-chunskaaya/vanavara/11/>

## **ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ ПОД ОБЪЕКТАМИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОВОДА**

***Пугачева О.С., Паращук Д.Ю.***

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Колпакова О.П.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

На сегодняшний день, Российская Федерация обладает крупными природными запасами углеводородов, нефтегазовая отрасль считается основной в экономике России. Основной резерв запасов нефти и газа находятся в Западной и Восточной Сибири, на Сахалинском шельфе, в Баренцевом и Карском морях. С другой стороны, нефтегазодобывающая индустрия считается источником загрязнения окружающей среды. Нефтегазотранспортные системы считаются потенциально небезопасными объектами в экологическом взаимоотношении, так как несут в себе очевидный и скрытый потенциал, неблагоприятно влияя на основные составляющие окружающей среды – воздух, воду, почву, растительность, животный мир, ихтиофауну и человека.

Нефтегазовые комплексы захватывают колоссальные территории никак не в площадном взаимоотношении, а, прежде всего, по протяженности, на территории нашей страны эксплуатируется свыше 1 миллиона километров магистральных, промысловых и распределительных нефте-газо- и продуктопроводов. Нефтегазовая отрасль, представлять собой непростую по структуре, технологическому оснащению, характеризуясь значительной протяженностью линейных объектов, транспортирующих углеводородное сырье либо продукты их переработки, считается одной из экологически неблагоприятных. При этом транспортные магистральные системы выступать в роли связывающих компонентов трансграничных энергопотоков [1].

Нефтегазодобывающая сфера – единственная из крупнейших потребителей природных ресурсов. Для развития собственного производства, разведки новых месторождений, требуется привлекать в обращение земельные ресурсы (лесные, водные и прочие), которые подвергаются постоянно деградации и практически ни разу никак не возобновляются в первоначальный вид. Желательно, для того чтобы природопользование такого рода отрасли отнюдь не только удовлетворяла материальные надобности человеческого общества, требуемые с целью его стандартного формирования в течение продолжительного периода, однако и в основе ограниченных природных ресурсов устраивало производство в отсутствии значительной деградации окружающей природной среды.

Проблема заключается в повышении надёжности нефтегазоснабжения, в предотвращении разрывов труб, утечек нефти, газа и конденсата с целью защиты окружающей среды.

В период подготовительных и строительных работ загрязнение атмосферы происходит при сварке труб за счёт испарения лёгких фракций углеводорода, а также от работающей техники и механизмов. Эти выбросы не продолжительны во времени и пространстве, не превышают установленных нормативов ПДК и не оказывают заметного влияние на состояние атмосферного воздуха в районе работ. Существующий механизм природоохранной деятельности при строительстве и эксплуатации трубопроводов не в полной мере решает вопросы совмещения функций

хозяйственной деятельности и обеспечения устойчиво-репродуктивного режима воспроизводства окружающей природной среды, что обуславливает необходимость разработки и обоснования, новых эколого-экологических подходов природоохранной деятельности в системе нефтегазопроводов.

Прокладка трубопроводов в условиях вечномерзлых грунтов способствует активизации различных мерзлотных процессов. Это приводит к многочисленным деформациям трубопроводов, прежде всего магистральных. Основная причина деформации – тепловое воздействие трубопроводов на грунт. Углубление нефтепроводов и нефтепродуктопроводов в дополнение к обозначенным требованиям надлежит устанавливать также с учетом рационального режима перекачки и свойств перекачиваемых товаров в соответствии с предписаниями, описанными в нормах технологического проектирования. Углубление трубопровода с балластом обуславливается как промежуток с поверхности почвы до самого верха балластирующей установки.

В числе всех естественных и гуманитарных наук объектом исследования должны стать проблемы охраны окружающей среды и рациональное природопользование. При решении этой проблемы устраняются разногласия во взаимоотношениях человека и общества, с одной стороны, и природной среды – с другой, позволяет рассматривать природную среду и как базу размещения производительных сил, источник сырья, и как среду обитания человека[2].

Таким образом, главным (однако никак не одним единственным) течением природоохранной деятельности должно быть, как ресурсосбережение, таким образом и устранение загрязнения окружающей среды вредоносными выбросами и отходами. При таком подходе устраняется главный недочет в природоохранном регулировании, а конкретно: отчужденность регулировки финансовой и природоохранной подсистемы на областном уровне. Систематический подход к вопросам рационального природопользования и охраны окружающей среды подразумевает формирование товарно-денежных взаимоотношений, организацию природоохранных фондов в регионах, так как присутствие имеющейся концепции финансовой оценки хозяйственной деятельности берутся в интерес только лишь последствия их собственной деятельности в отсутствии учета связанных с ней отрицательных экологических результатов деятельности смежных подразделений экономики. Появляется необходимость формирования финансового механизма, который привел бы в соотношение итоги предприятий-загрязнителей с их настоящей производственной и природоохранной деятельностью и предоставил бы дать возможность гарантировать социально-эколого-экономическую безопасность, как производителей, так и потребителей.

Важным течением снижения отрицательного влияния нефтепроводного транспорта на окружающую природную среду и на несения ей эколого-экономического вреда считается создание и введение единой программы природоохранных мероприятий, платности за использование отдельных природных ресурсов и установление платежей за загрязнение окружающей природной среды[3].

#### **Список литературы:**

1. Лепехин П.П. Комплексный мониторинг земель объектов Сахалинского нефтегазового комплекса. Москва, 2018.
2. Папенков К.В., Дубов И.В. Социально-эколого-экономические аспекты природопользования охраны окружающей среды. Вестник Чувашского университета, 2010.
3. Чурилов С. А. Эколого-экономические аспекты природоохранной деятельности при строительстве и эксплуатации трубопроводов. (На примере нефтегазопроводов Ростовской области). Ростов-на-Дону 2005.

### ***СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) И ДРУГИХ ХОЗЯЙСТВАХ***

***Савенко А.А.***

*Научный руководитель: старший преподаватель Сорокина Н.Н.  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

В России в настоящее время складывается переход на экологическую безопасность, ресурсоэнергоэкономичность, рентабельность. Крупномасштабное освоение новейших технологий является неотложной задачей, так как есть необходимость поиска решения путей преодоления ряда трудностей и таковыми являются: изношенность парка машин, снижение доходности, снижение почвенного плодородия и ряд других.

Современные крестьянские (фермерские) хозяйства активно заимствуют западный опыт, ввозят новые породы поголовья скота, используют инновации в области удобрения и кормления животных. Большинство фермеров применяют инновации в растениеводстве, путём применения ресурсосберегающих технологий. Рост населения планеты приводит к возрастающей потребности в продуктах питания. Вследствие возникновения данной потребности, аграрии начали внедрять модернизированные технологии земледелия, в силу которых, появилась возможность получать больше урожая. Благодаря новым технологиям снижаются производственные издержки, что приводит к большой прибыли. Поэтому для предприятий переход на ресурсосберегающие технологии обеспечивает снижение себестоимости на 20-30%, экономия горюче-смазочных материалов до 30-35 л/га, сокращение трудовых затрат в 2,5-3 раза, уменьшение потребности в технике в 2-3 раза. Для того чтобы повысить уровень ресурсосбережения, нужно произвести замену техники на более новую и экономичную, а также с помощью информационных технологий отслеживать, регулировать использование всех ресурсов на предприятиях. В России такие технологии еще являются достаточно новыми и далеко не каждое хозяйство их использует [1].

Различные отрасли науки и техники создают новые технологии, которые позволяют аграриям повышать урожайность сельскохозяйственных культур, минимизировать ущерб для экологии и снижать издержки. Одним из нововведений в технологии является штанговый опрыскиватель Туман-2, обладающий наибольшей популярностью в своем сегменте. Данная техника по сравнению со своими предшественниками, оснащена GPS навигатором, магнитолой, кондиционером непосредственно улучшающая работоспособность. Машина сама связывается со спутниками и определяет путь по которому ей следует ехать. Применяется он в Самаре для химической защиты полевых культур от вредителей, болезней и сорняков. Он обладает следующими характеристиками: ширина захвата 20м, производительность до 80 га/ч, расход рабочей жидкости 10-180л/га, расход топлива 0,2-0,25 л/га [2].

Еще одним современным видом технологий, предоставленный компанией Cognitive Technologies, является разработчиком систем искусственного интеллекта для управления беспилотными транспортными средствами. В отличие от зарубежных аналогов, оборудованных лазерными сканерами для ровного движения вдоль кромки поля и несколькими стереокамерами, российский беспилотный комбайн использует для обзора всего одну видекамеру, что в 3-4 раза удешевляет технику и в то же время единая система компьютерного зрения позволяет с большой точностью идеально собрать урожай. Одной из особенностей нового автоматизированного беспилотного комбайна является наличие искусственного интеллекта. Комбайн способен в автоматическом режиме подруливать, совершать повороты, пока не дойдет до конца прогона (до места обрыва границы поля) либо до перпендикулярной кромки. При этом комбайнеру подается сигнал взять управление на себя. Если управление не будет взято, комбайн останавливается.

Для того чтобы сконцентрироваться на выборе настроек параметров технологического процесса, непосредственно влияющих на качество уборки урожая, создана интеллектуальная система управления комбайном позволяющая комбайнеру значительно снизить рабочую нагрузку и освободить побольше времени. Обладая возможностью беспилотного вождения, российские комбайны смогут на равных конкурировать с ведущими мировыми сельскохозяйственными брендами, у которых уже есть аналогичная функция. Полностью беспилотный российский комбайн должен выйти на поля к 2023-2024 году [3].

Существуют уже технологии, что активно внедряются на российских сельскохозяйственных предприятиях. В настоящее время наибольшим спросом пользуются такие инновационные технологии как:

1. Электронные карты полей и садов, программное обеспечение для удобной работы с ними. Этот метод позволяет с наибольшей точностью определить площадь каждого поля и расположение всех прилегающих объектов. Электронная карта поля существенно упрощает планирование производственных процессов так как наиболее наглядно показывает все характеристики поля. Использование данной карты, упрощает задачу по расчету количества удобрений, необходимых семян, лучшему планированию порядка обработки поля, топлива для техники, и т.д.

2. Высокоточное агрохимическое обследование полей. Создав точную почвенную карту, содержащую множество параметров и характеристик, предприятия получают возможность максимально рационального использования данного участка.

3. Навигационные системы для сельскохозяйственной техники. Благодаря данным системам возможно более точно обрабатывать поле — делать минимальные полосы двойной обработки между смежными проходами, легко ориентироваться на поле ночью, в условиях сильного тумана или

запылённости. Навигационные системы сельскохозяйственной техники не предназначены для поисков наиболее короткого маршрута между двумя точками, в отличие от автомобильных навигаторов.

4. Мониторинг техники. Этот метод отслеживания схож с GPS-мониторингом транспорта, который сегодня активно используется большинством предприятий для контроля работы служебного транспорта. Но мониторинг связанный с растениеводством отслеживает не только маршруты движения и местоположения транспорта, а также объем и качество выполненных работ. Мониторинговые системы отслеживают большое количество специфических параметров.

В скором будущем планируется внедрение инновационных технологий которые окажут положительное влияние на сельское хозяйство. Так например большинством российских агрономических предприятий уже используют технологические инновации, в то время как остальные только планируют их внедрение в скором будущем. Уже начали осваивать популярные на данный момент технологии:

1. Метеорологические станции. Для наиболее точного прогнозирования погодных условий для хозяйственных полей, применяются данные метеорологические.

2. Почвенные пробоотборники. Они представляют собой автоматизированный механизм для отбора проб почвы, который может быть установлен на любой автомобиль. Данное приспособление снижает трудозатраты в этой производственной операции.

3. Системы картирования урожайности и дифференцированного внесения удобрений. Благодаря этим системам им удастся распределить удобрения между полями более рационально.

4. Лаборатории для анализа почв и продукции. Из-за нехватки государственных лабораторий крупные предприятия создают собственные, что позволяет более точно получать результаты анализов [4].

#### **Список литературы:**

1. Инновационное развитие агропромышленного комплекса России. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2016.
2. <http://pegas-agro.ru/about>
3. Научная Россия, статья- Комбайн без комбайнера. На российские поля впервые вышел беспилотник. <https://scientificrussia.ru> 2015год
4. <https://сельхозпортал.рф/articles/novye-tehnologii-rastenievodstva/>

### **МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**

**Сенченко Н.А.**

*Руководитель: к.т.н., доцент Ерунова М.Г.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

В настоящее время мониторинг земель с применением геоинформационных технологий все больше набирает обороты, в частности в сельскохозяйственной деятельности, так как ежегодно снижается плодородие почв и ухудшается качество земель, используемых в сельскохозяйственном обороте [1].

Согласно действующему земельному законодательству, сельскохозяйственные предприятия и производства потребляют земельные ресурсы сельскохозяйственного назначения, что негативно влияет на часть окружающей природной среды и все больше наносит ей вред. В свою очередь, земли сельскохозяйственного назначения несут функцию жизнеобеспечения существующего и будущего поколения, поэтому необходимо отслеживать изменения и последствия земель сельскохозяйственного назначения, а так же прогнозировать изменения конкретных массивов и участков, планировать восстановительные мероприятия для восстановления качества почв.

На основании Земельного кодекса Российской Федерации, государственный мониторинг земель выявляет все изменения состояния и использования земель, прогнозирует и дает оценку изменениям, а также разрабатывает рекомендации для устранения негативных последствий антропогенных процессов, на основе полученных данных [2].

«Положение об осуществлении государственного мониторинга земель» определяет ряд задач, таки как [3]:



- своевременное выявление и оценка изменений состояния качества и свойств земель, прогноз и рекомендации по предупреждению и устранению последствий антропогенных влияний;
- информационное обеспечение деятельности по ведению единого государственного реестра недвижимости, осуществлению государственного контроля за использованием и охраной земель, управление земельными ресурсами, а также землеустройство;
- обеспечение граждан информацией о состоянии земель;
- систематизация и хранение информации в государственном фонде материалов и данных мониторинга земель.

Достоверная информация необходима для рационального и эффективного использования земель. Поэтому необходимо постоянное обновление информации в системе мониторинга земель, что является его главной задачей. Полученная информация состояния земель используется с целью земельного контроля и земельного законодательства. Государственный мониторинг земель осуществляется на основании метода информационного обеспечения государственного кадастра недвижимости, организации структур и технологий сбора, хранения и использования получаемых при этом сведений, служит Федеральный закон «Об информатизации, информатике и защите информации» от 20.02.1995 г. № 24-ФЗ [4].

Геоинформационное обеспечение – современное информационное направление, которое служит для систематизации полученных сведений на определенной территории, путем моделирования геопространства, анализа пространства, подготовки пространственных решений, интеграции и распространения с применением геоинформационных систем. Результатом геоинформационного обеспечения, на основе мониторинга земель, является геоинформация, картографические изображения и модели геопространства. Так геоинформация о землях сельскохозяйственного назначения, дает возможность получить достоверные сведения о состоянии качества земель и их свойствах, что очень важно в сфере управления ресурсами АПК [5].

Инструментом геоинформационного обеспечения мониторинга земель в сельском хозяйстве была выделена автоматизированная информационная система мониторинга земель сельскохозяйственного назначения (АИС МЗ). При постоянном обновлении информации в системе, осуществляется включение в систему средств поиска, получения, хранения, накопления, передачи, обработки информации, организация баз (банков) данных [6].

Для решения конкретных задач информационного обеспечения, необходимо предоставление обновленной необходимой информации. Поэтому сбор геоинформации при мониторинге земель сельскохозяйственного назначения проводят по каждому отдельному случаю, при получении такой информации ее преобразуют в цифровую модель компьютерной среды.

Геоинформационное обеспечение мониторинга земель сельскохозяйственного назначения заключается в сборе и преобразовании и интеграции геоинформации, моделировании геопространства, пространственном анализе, подготовке пространственных решений по функционированию сельскохозяйственной территории или преобразованию геопространства, а также в предоставлении результатов по запросам потребителей информации.

На сегодняшний день существует множество различных интернет-приложений, которые продолжают развивать геоинформационные системы и геоинформатику в целом. Применение и совмещение таких интернет-технологий становится все более популярней, так как они позволяют проводить глобальный обмен географической информацией, что влечет за собой активное использование накопленных и производству новых геоинформационных ресурсов.

#### **Список литературы:**

1. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон Рос. Федерации от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ (с изм. от 29 декабря 2010 г.). - Режим доступа: Гарант. - Загл. с экрана.
2. Российская Федерация. Правительство. Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга земель [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Рос. Федерации от 28 ноября 2002 г. № 846. - Режим доступа: Консультант Плюс.- Загл. с экрана.
3. Гиниятов И.А., Ильиных А.Л. К вопросу о создании автоматизированной информационной системы для целей управления территориями агропромышленного комплекса // Геодезия и картография. - 2008. - № 2. - С. 51-53.

4. Герасимов, А. А. Концептуальные подходы к повышению эффективности государственного контроля / А. А. Герасимов, А. А. Варламов // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. -2010. - № 9. - С. 15-24.

5. Гончарова, И.Ю. Совершенствование управления земельными ресурсами / И.Ю. Гончарова, О.В. Батог // Инновационные научные исследования в гуманитарных, естественных, технических и общественных науках. Методология, теория, практика: сб. науч. статей по итогам Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участ. — Санкт-Петербург, 2014. — С. 82-85.

6. Карпик А.П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: монография. - Новосибирск: СГГА, 2004. - 260 с.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ГОСУДАРСТВЕННОМ МОНИТОРИНГЕ ЗЕМЕЛЬ**

**Сенченко Н.А.**

*Руководитель: к.т.н., доцент Ерунова М.Г.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Земельные ресурсы – основа деятельности человека. Они могут служить как пространственный базис, к примеру - в сельском хозяйстве, где от качеств земельных ресурсов зависит плодородие и урожайность. В последнее время идет уничтожение почв в результате хозяйственной деятельности человека. В этой связи, государственный мониторинг земель ведут с целью оценки и прогнозирования состояния качеств и свойств земли под влиянием антропогенного воздействия и природных факторов.

Государственный мониторинг земель – это систематизированный свод достоверных данных об изменениях состояния земельных ресурсов в результате системы наблюдений, а так же отражение качественных и количественных характеристик о свойствах почв. Мониторинг земель – это часть государственного мониторинга окружающей среды, предметом которого являются все земли Российской Федерации [2].

Мониторинг земель так же определяет уровень допустимого воздействия на землю и экологию окружающей среды в целом. Так было выявлено, что разных частях страны уровень антропогенного воздействия превышен и возникла угроза загрязнения земель. Поэтому необходимо освоение новых средств сбора информации, для оперативных решений и устранения экологических угроз, а также оценки и контроля изменений. В связи с этим, встала необходимость использования географических информационных систем[4].

Геоинформационные системы направлены на сбор информации о состоянии земельных ресурсов, хранении, анализе и графической визуализации этих данных и систематизации сведений о представленных в ГИС объектах. То есть, такая система дает возможность пользователям искать, анализировать и редактировать цифровые карты и иную информацию об объектах [1].

Одним из преимуществ этой системы можно назвать более полное представление об объекте в пространстве. Информация может быть выражена в системе числовым значением или таблицей и отражать характеристики объекта. Чаще в государственном мониторинге земель используют данные дистанционного зондирования [3].

Дистанционное зондирование, это один из методов получения информации о состоянии земли, с помощью фотографий или радиолокаций, полученными беспилотными летательными аппаратами, позволяющие охватывать обширные территории и своевременно изучить местность с высокой четкостью.

При проведении мониторинга земель, ГИС-технологии используются для создания карт, данными для которых служат результаты обработки материалов дистанционного зондирования и измерений на местности. Создание карт в ГИС позволяет исключить неточности в границах смежных объектов, а также на основе цифровых карт изготавливаются обычные бумажные карты.

Для проведения качественного государственного мониторинга земель является периодически повторяемое комплексное почвенно-агрохимическое обследование земель. Со временем, все больше возрастает необходимость тщательного наблюдения за количественными и качественными показателями состояния земель. Не менее маловажными показателями являются агрохимические и агрофизические, которые способствуют более полной оценке плодородия почв [5].

Также для решения данной задачи используются ГИС-технологии, что позволяет:

- изучить современное агрохимическое состояние пахотных почв и динамику изменений основных показателей плодородия;
- рассмотреть балансы гумуса и основных питательных элементов в пахотных почвах;
- разработать методику агрохимического мониторинга, включающую структуру и содержание баз данных, картографирование показателей плодородия;
- создать электронный архив картографических моделей и атрибутивной информации пахотных почв;
- определить эффективность ведения агрохимического мониторинга состояния и плодородия пахотных почв с использованием современных технологий.

Кроме этого сферами применения ГИС-технологий являются:

- управление земельными ресурсами, земельные кадастры;
- проектирование, инженерные изыскания и планирование в градостроительстве;
- тематическое картографирование;
- инвентаризация и учет объектов;
- анализ рельефа местности;
- навигация наземного транспорта;
- мониторинг окружающей среды;
- управление природоохранными мероприятиями;
- управление природными ресурсами.

Геоинформационные технологии применяют практически во всех сферах человеческой деятельности, исключением не является их роль в мониторинге земель. Автоматизированное изучение состояния земель позволяет моделировать экологическую ситуацию и, в соответствии с этим, принимать рациональные пути решения экологических проблем.

#### **Список литературы:**

1. Галикеева Г.Г., Зайцева Е.В. Использование ГИС-технологий в землеустройстве // NovaInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2016 г. – № 57; URL: <http://novainfo.ru/article/9831>
2. Галикеева Г.Г. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения Зауралья Республики Башкортостан (на примере Абзелиловского и Бурзянского районов РБ) [Текст] // NovaInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2016 г. – № 55; URL: <http://novainfo.ru/article/8953>
3. Гиниятов И.А., Ильиных А.Л. К вопросу о создании автоматизированной информационной системы для целей управления территориями агропромышленного комплекса // Геодезия и картография. - 2008. - № 2. - С. 51-53.
4. Документация ГИС «ИнГео» [Электронный ресурс] ЗАО Центр Системных Исследований «Интегро». Книга 1. 2001 г.
5. Зотова Н.А., Галикеева Г.Г., Зайцева Е.В. Мониторинг агрохимических показателей плодородия почв сельскохозяйственных предприятий Абзелиловского района РБ с использованием ГИС-технологий / Н.А. Зотова, Г.Г. Галикеева // Проблемы сохранения и преобразования агроландшафтов: материалы Международной интернет-конференции, посвященной 225-летию со дня рождения С.Т. Аксакова. 2016. С. 198-203.

### **НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ АТЛАСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА**

*Симакина А.С.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Ерунова М.Г.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

В настоящее время Россия занимает первое место в мире по площади земель и ее отрыв от других стран существенен. Имея такую огромную территорию в своём ведении необходимо уметь рационально и эффективно использовать, и управлять землями страны.

Важнейшей государственной задачей является вовлечение всех земель в экономический и общественный оборот, особенно земли, относящиеся к категории сельскохозяйственного назначения. Этому может поспособствовать землеустройство, один из основных методов управления на местном и региональном уровне.

Согласно федеральному закону от 18.06.2001 N 78-ФЗ (ред. от 31.12.2017) «О землеустройстве» определено основное понятие землеустройство. А также в федеральном законе был установлен перечень мероприятий, отнесенных к землеустройству как к виду деятельности:

- изучение состояния земель;
- планирование и организация рационального использования земель и их охраны;
- образование новых и упорядочение существующих объектов землеустройства, и установление их границ на местности;
- организация рационального использования земельных участков [1].

Проведение основных мероприятий землеустройства в условиях использования традиционных методов и средств не может обеспечить возросших потребностей государства в области управления землей.

Это связано с переходом к многообразным формам землевладения, землепользования и хозяйствования, повсеместным перераспределением земель, реорганизации сельскохозяйственных предприятий. Указанные действия привели к значительному увеличению объемов землеустроительных работ, резкому повышению информационной значимости землеустройства и объективной необходимости его неотложного осуществления.

Данные потребности вызывают, с одной стороны, необходимость резкого сокращения времени от момента получения планово-картографической, земельно-кадастровой и нормативно-справочной информации, ее обработки, использования при проектировании до момента отвода земель в натуре и выдачи землеустроительных документов, удостоверяющих право землевладения и землепользования а, с другой стороны, улучшения качества землеустроительных работ, получения наилучших решений по организации рационального использования и охране земель.

Как показывает практика, решение указанных задач по росту производительности труда и повышению качества проектно-изыскательских работ в землеустройстве возможно на основе новых технологий и организации землеустроительных работ с использованием ГИС-технологий [2].

Наиболее новым и перспективным инструментом для решения задач землеустройства среди геоинформационных технологий является атласная информационная система, основанная на географической информационной системе. Создание атласной информационной системы для задач землеустройства схематично отражено на рисунке 1.

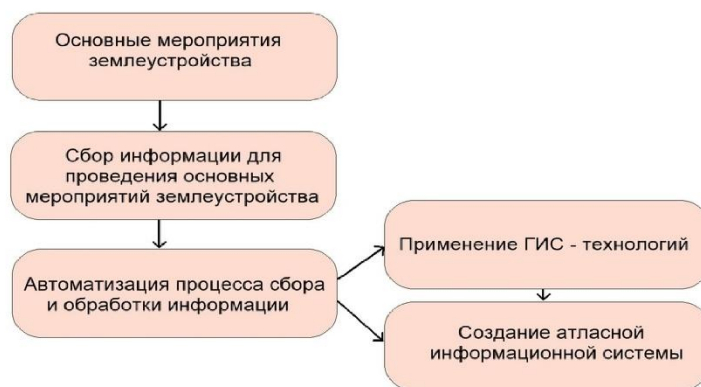


Рисунок 1 – Этапы перехода к созданию атласной информационной системы.

В работе Ф. Ормелинга дано первое определение атласной информационной системе - это компьютеризированная геоинформационная система, связанная с конкретной территорией в сочетании с тематической частью, где доминирующую роль играют карты [3].

Следует отметить что функциональные возможности атласной информационной системы относятся к высшему классу электронных атласов. Применяются в виде систем поддержки принятия решений, разработки сценариев развития территории. Атласная информационная система позволяет визуализировать геопространственные данные и проводить разнообразный анализ, вплоть до разработки возможных вариантов развития комплексных систем [4].

В большинстве случаев атласные информационные системы проектировались как национальные атласы или атласы муниципальных образований, но также есть опыт создания атласных и геоинформационных систем особо охраняемых природных территорий. Среди них можно отметить Веб-ГИС заповедника Белогорье. (рис. 2). Наличие различных тематических сюжетов и возможности отражения информации на различных территориальных уровнях, придает системе черты электронного атласа, а наличие простейшего функционала геоинформационной системы делает систему близкой к атласной информационной системе. Так в проекте содержится более 40

информационных слоев: лесотипологическая и почвенные карты, сеть дорог и троп, инфраструктура, слой с нанесенными объектами флоры и фауны, служебные метки. Одно из основных преимуществ системы – простой и понятный интерфейс.

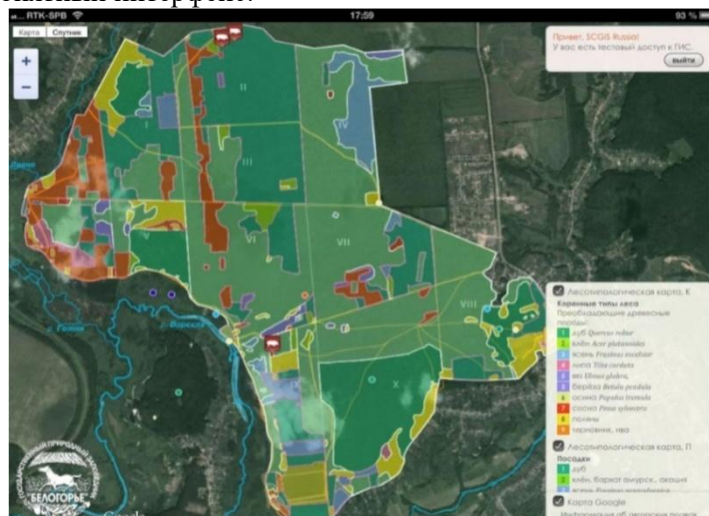


Рисунок 2 - Веб-ГИС заповедника «Белогорье».

Так же хотелось бы отметить атласную информационную систему "опасные гидрометеорологические явления Уральского Прикамья" (рис. 3), в которой содержится информация о климатическом и гидрологическом режиме, режимные характеристики опасных явлений, базы данных опасных явлений, характерные случаи опасных явлений, негативные последствия опасных явлений, районирование и зонирование территории. Данная информация не только наглядно представлена в виде различных тематических карт, но и сопровождается текстовой информацией. Это позволяет провести целенаправленный анализ для оптимизации управления территорией.

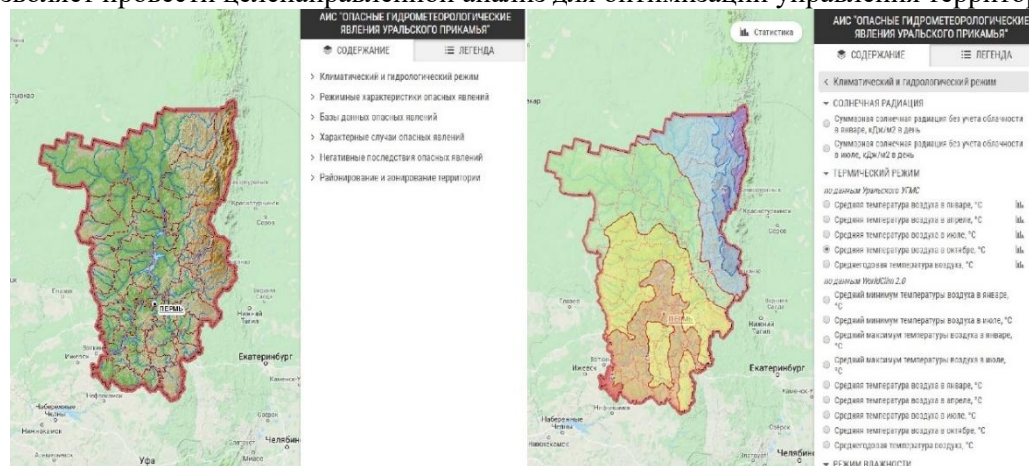


Рисунок 3 –атласная информационная система "опасные гидрометеорологические явления Уральского Прикамья"

На территории Красноярского края создано множество географических информационных систем: «ГИС муниципальных образований», «Енисей ГИС», «Единая муниципальная геоинформационная система города Красноярска» и другие. Это способствует управлению территорией края, обеспечивая информационную поддержку различным сферам муниципального управления.

К сожалению, каждая созданная программа ГИС работает с разными базами данными, масштабами, картографическими исходными материалами, программными обеспечениями. Для того чтобы правильно организовать землеустроительную деятельность в Красноярском крае возникает необходимость единой базы данных для решения задач. Которая могла бы объединить существующие ГИС и информацию с разных источников – отчеты и статистика, информация от органов федеральной власти, материалы местных исследований, космические снимки и другие.

Появление новых технологий и программных обеспечений, в настоящее время позволяют в разы ускорить обработку, сбор и анализ данных. Что значительно сокращает временные и экономические затраты необходимые для создания землеустроительных проектов. Внедрение атласной информационной системы Красноярского края в систему землеустройства, позволит усовершенствовать процесс управления земельными ресурсами. В отличие от других стран мира, которые более 10 лет создают электронное атласное картографирование на основе географических информационных систем. Электронное картографирование как метод исследования и моделирования пространственных особенностей крупных регионов в России развит недостаточно. А также комплексное картографирование территории в составе крупных районов не разработаны методически и тем более не вошло в практику.

#### Список литературы:

1. Федеральный закон «о землеустройстве» от 18.06.2001 № 78 (ред. от 31.12.2017)[<http://www.consultant.ru>]
2. [Волков С. Н. Землеустройство. Системы автоматизированного проектирования в землеустройстве. Т. 6.—М.: Колос, 2002.— 328 с.](#)
3. Краак М.-Я., Ормелинг Ф. Картография: визуализация геопространственных данных / Пер. с англ. под ред. В. С. Тикунова.. – М.: Научный мир, – 2005. – 325 с.
4. [атласная информационная система устойчивого развития регионов сибиря Батуев А.Р. гео-сибирь. 2006. Т. 1. № 2. С. 179.](#)

### ***ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ КВАРТАЛА Г. КРАСНОЯРСКА, ОГРАНИЧЕННОГО СУЩЕСТВУЮЩИМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМИ ПУТЯМИ – УЛ. ВОДОПЬЯНОВА – ПЕР. СВЕТЛОГОРСКИМ – УЛ. АВИАТОРОВ, В МИКРОРАЙОНЕ «СЕВЕРНЫЙ»***

***Чемис Е.В.***

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Михалев Ю.А.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Озеленение – одна из приоритетных задач при разработке любого проекта планировки территории в границах всего Красноярска. Нормы проектирования озеленения приведены в Градостроительном кодексе Российской Федерации [1], СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [2], СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» [3], Генеральном плане [4], Правилах землепользования и застройки [5] и в другой методической литературе.

Озеленение – это комплекс последовательных работ, которые нацелены на создание и использование зеленых насаждений для улучшения как эстетического облика города, так и для оздоровления воздуха. Озеленение имеет три функции: санитарно-гигиеническую, декоративно-художественную и рекреационную.

Объектом исследования является квартал, расположенный в северной части микрорайона «Северный» Советского района Красноярска и ограниченный: существующими железнодорожными путями, ул. Водопьянова и существующим гаражным массивом, пер. Светлогорским, ул. Авиаторов (рис 1.).

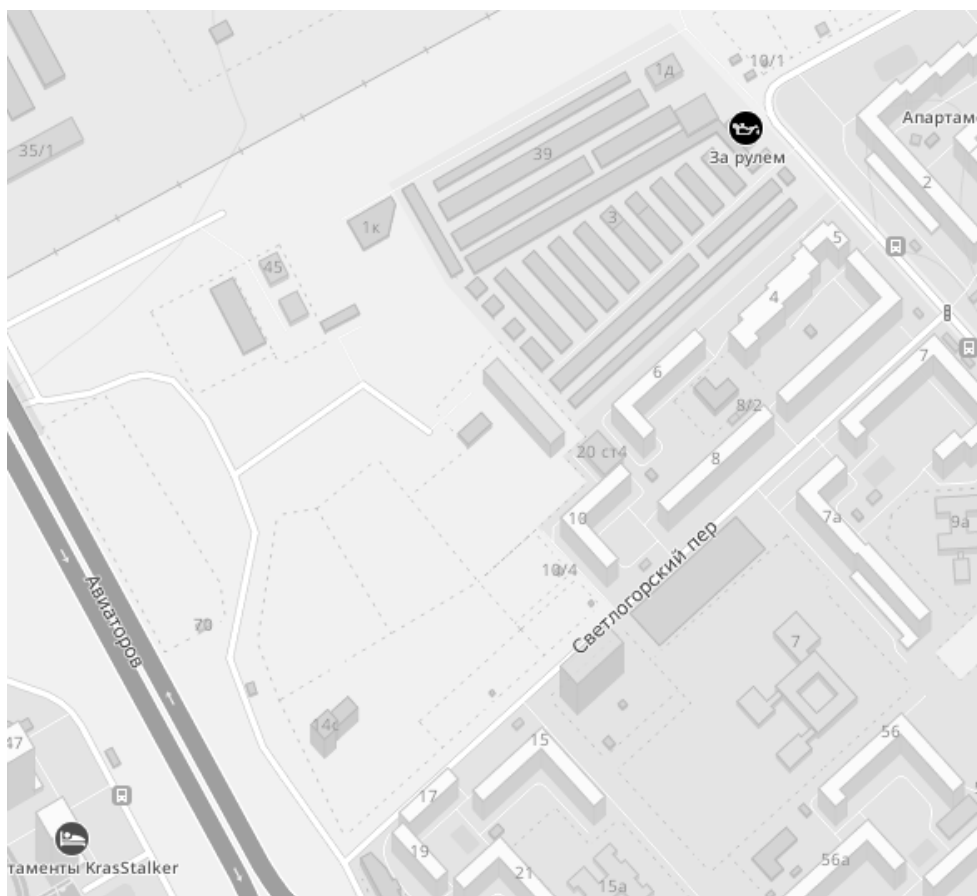


Рисунок 1 – Схема расположения квартала жилой застройки на 2ГИС

Целью исследования является рассмотрение озеленения Красноярска в целом и проработка развития озеленения исследуемого объекта после разработки проекта планировки. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ общих положений при озеленении городов;
- изучить существующую обстановку с зелеными насаждениями в исследуемом квартале;
- предложить концепцию развития озеленения объекта исследования.

Предметом исследования является озеленение указанного выше квартала.

Все городское озеленение по назначению делится на три категории:

- насаждения общего пользования, которые доступны всем жителям города. К ним относятся городские сады, скверы, бульвары, лесопарки, заповедники и т.д.;
- насаждения ограниченного пользования, которые находятся на территории предприятий, образовательных организаций, больниц, санаториев и т.д.;
- насаждения специального назначения, которые защищают от воздействия промышленных предприятий. К ним относятся противопожарные насаждения, питомники, водоохраные зоны, ботанические сады и т.д.

Норма площади озеленения для городов, которую установила Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ), - 50 м<sup>2</sup>/чел. Если процент озеленения ниже 10%, то условия озеленения города можно считать плохими. Если процент озеленения составляет 40-60%, то условия можно считать хорошими [6].

Согласно п. 7.4 [2], «площадь озелененной территории квартала (микрорайона) многоквартирной застройки жилой зоны (без учета участков школ и детских дошкольных учреждений) должна составлять, как правило, не менее 25% площади территории квартала».

Согласно п. 9.13, таблица 4 [2], площадь озелененных территорий жилых районов, кв. м/чел., для крупнейших, крупных и больших городов составляет 6 м<sup>2</sup>/чел.

При изучении озеленения Красноярска можно сказать, что в жилых районах преобладают зеленые насаждения общего пользования, в том числе, общегородские парки, детские парки, спортивные парки (стадионы), скверы, бульвары, озелененные полосы вдоль улиц и набережных, озелененные участки при общегородских торговых и административных центрах [4].

Суммарная площадь озеленения общего пользования в Красноярске по состоянию на 01.01.2019 составляет 38%, что по сравнению с нормой ВОЗ является показателем достаточного, но не хорошего уровня озеленения. Город интенсивно застраивается, и при санитарной норме 10 м<sup>2</sup>/чел. [3] требуется увеличение озелененных территорий для поддержания достаточного уровня зеленых насаждений и выполнения ими их главных функций.



Рисунок 2 – Изображение квартала жилой застройки на материалах космической съемки

При проведении анализа существующего озеленения на территории объекта исследования были использованы материалы космической съемки (рис. 2) и натурные наблюдения. Выявлено, что по состоянию на 01.03.2019 более 80% территории занято строительными площадками, гаражным массивом, стихийными парковками, гравийными проездами и пустырями. Благоустроенные двory располагаются только в юго-восточной части квартала, относящейся к зоне новой застройке. Остальное озеленение представлено небольшими по площади участками травы и кустарников, не несущей ценности для последующего развития зеленых насаждений.

При численности жителей в существующем жилом фонде, равной 2713 чел., обеспеченность зелеными насаждениями общего пользования составляет 3,6 м<sup>2</sup>/чел. Площадь озелененной территории квартала многоквартирной застройки жилой зоны составляет порядка 18% от площади территории квартала. Исходя из этого, уровень озеленения объекта исследования не соответствует ни одному из нормативных требований.

В ходе разработки проекта планировки квартала предусмотрено размещение жилой застройки переменной этажности 9-17 этажей с благоустройством придомовой территории. Дополнительная посадка растительности (деревьев, кустарников с посевом газонов) является важнейшей частью мероприятий по улучшению эстетического и функционального состояния объекта исследования.

Проект озеленения предусматривает устройство газона обыкновенного на всей территории квартала, свободной от покрытия и застройки. Газон устраивается способом посева газонных трав, устойчивых к вытаптыванию. В озеленении используется посадка кустарников – яблоня кустарниковая, сирень венгерская, дерен белый, акация кустарниковая. Предпочтительными породами деревьев будут являться береза бородавчатая, липа мелколистная, рябина сибирская, черемуха обыкновенная. Сроки посадки зеленых насаждений корректируются в связи с их биологическими особенностями. В процессе посадки рекомендуется применять специальные машины



и инструменты, что позволит не только повысить качество озеленения, но и повлияет на скорость высадки и приживаемость растений.

После завершения всего комплекса мероприятий по озеленению объекта исследования планируется выйти на нормативные требования [2] и [3], т.е. обеспечить всех жителей зелеными насаждениями общего пользования из расчета не менее 6 м<sup>2</sup>/чел. при занимаемой площади квартала не менее 25%.

Озеленение квартала не только подчеркнет его привлекательность для жителей, но и позволит решить проблему очищения воздуха, а также шумозащиты без сооружения шумозащитных экранов, которые с течением времени теряют эстетический вид.

Зеленые насаждения играют одну из важнейших ролей в благоустройстве квартала. Они создают атмосферу уюта и красоты, подчеркивают достоинства архитектурных решений зданий и благоприятно влияют на психологический уровень жизни населения. Скверы и небольшие бульвары с живыми изгородями являются потенциальными местами притяжения не только жителей объекта исследования, но и окружающих домов. Они формируют комфортную среду обитания людей, которая может быть применима не только в границах исследуемой территории, но и во всем городе.

Зеленые насаждения создают благоприятные условия для труда, быта и отдыха населения.

#### **Список литературы:**

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 30.12.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2016) // «Консультант плюс Справочно-правовая система».

2. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. [Электронный ресурс].-<http://docs.cntd.ru/document/1200084712>.

3. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031-01 Проектирование, строительство, реконструкция и эксплуатация предприятий, планировка и застройка населенных мест [Электронный ресурс]. - [https://polyset.ru/GOST/all-doc/SanPiN/SanPin-2-2-1\\_2-1-1-1031-01/](https://polyset.ru/GOST/all-doc/SanPiN/SanPin-2-2-1_2-1-1-1031-01/).

4. Генеральный план городского округа город Красноярск, утвержденный решением Красноярского городского Совета депутатов от 21.11.2016 №В-190.

5. Правила землепользования и застройки города Красноярск, утвержденные решением о внесении изменений в Правила от 29.01.2019 №В-24.

6. Озеленение. Норма озеленения [Электронный ресурс]. - <https://ru.wikipedia.org/wiki/Озеленение>.

### ***РАСЧЕТ ОБОСНОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПЕРЕД ПОДГОТОВКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПЛАНИРОВКЕ ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ЖИЛОГО РАЙОНА СВЕРДЛОВСКОГО РАЙОНА Г. КРАСНОЯРСК***

***Черепанова Д.Д.***

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Михалев Ю.А.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

В настоящее время подготовка документации по планировке территории, необходимой для выделения элементов планировочной структуры, установления границ земельных участков, установления границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства [2], осуществляется в соответствии с муниципальными контрактами, заключенными по инициативе администрации города, либо в рамках оказания муниципальной услуги администрацией города физическим или юридическим лицам. Согласно административному регламенту [5] муниципальная услуга по принятию решения о подготовке документации по планировке территории должна быть оказана любому физическому или юридическому лицу, подавшему заявку в соответствии с данным регламентом. Однако, велика вероятность того, что принятое решение о подготовке документации по планировке территории и последующая разработка этой документации не смогут быть завершены решением об утверждении такой документации, потому что проектные решения не будут соответствовать необходимым градостроительным и техническим требованиям. Если заинтересованное лицо изначально оценит элементарные расчетные показатели, оно сможет исключить бессмысленные затраты времени на получение муниципальной услуги и материальных средств на разработку документации по планировке территории, заранее зная о невозможности

утверждения этой документации и реализации строительства объектов капитального строительства. Именно этим и обусловлена актуальность необходимости проведения расчетного обоснования возможности размещения инвестиционно-привлекательных объектов капитального строительства перед подготовкой документации по планировке территории.

Цель: определение основных расчетных показателей, необходимых для соблюдения в документации по планировке территории перед ее подготовкой на примере территории северо-западного жилого района Свердловского района г. Красноярск, а именно территории кварталов с кадастровыми номерами 24:50:0700001, 24:50:0700003, 24:50:0700005, 24:50:0700006, 24:50:0700013, 24:50:0700014, 24:50:0700015 и иных прилегающих территорий.

Задачи настоящей работы включают:

- 1) определение основных видов инвестиционно-привлекательных объектов капитального строительства, возможных к размещению на указанной территории согласно положений Генерального плана [1] и Правил землепользования и застройки [4] городского округа город Красноярск;
- 2) обоснование необходимости расчета четырех первичных показателей по обеспечению населения объектами социальной инфраструктуры;
- 3) определение порядка расчета максимально возможной плотности;
- 4) определение порядка расчета количества населения;
- 5) определение порядка расчета необходимого количества мест в детских образовательных учреждениях и средних общеобразовательных школах для запланированного количества населения.

Исходя из сложившегося опыта в сфере градостроительства наиболее инвестиционно-привлекательными объектами капитального строительства являются объекты жилой застройки, общественно-деловой застройки, такие как офисные центры, торговые и развлекательные комплексы. К сожалению, строительство объектов социальной (детские образовательные учреждения, средние общеобразовательные школы, поликлиники, больницы и т.п.) инфраструктуры как правило не является инвестиционно-привлекательным и подлежит реализации за счет средств местного бюджета. Именно поэтому крайне важно на стадии подготовки документации по планировке территории обеспечить инвестиционно-привлекательные для застройщика объекты капитального строительства объектами социальной инфраструктуры для обеспечения нормальной жизнедеятельности граждан.

Так как ранее определенные основные инвестиционно-привлекательные объекты капитального строительства являются объектами жилой и общественно-деловой застройки, то наиболее важным показателем, необходимым к расчету, является расчетная нормативная плотность и, соответственно, количество населения.

Из указанных выше параметров для обеспечения комфортной жизнедеятельности населения следуют еще один. Это показатель обеспеченности объектами социальной инфраструктуры, зависящей от количества населения, а именно расчет необходимого количества мест в детских образовательных учреждениях и средних общеобразовательных школах для запланированного количества населения.

Расчетную нормативную плотность населения,  $P$ , чел./га, при средней жилищной обеспеченности, следует определять по формуле [3]:

$$P = (P_0 \times O) / H,$$

где  $P_0$  – показатель плотности при средней жилищной обеспеченности, чел./га;

$O$  – средняя жилищная обеспеченность, м<sup>2</sup>/чел;

$H$  – расчетная жилищная обеспеченность, м<sup>2</sup>

Согласно [6] расчетная плотность населения микрорайона при многоэтажной комплексной застройке и средней жилищной обеспеченности 20 м<sup>2</sup> на одного человека не должна превышать 450 чел./га.

Таким образом, расчетная максимальная плотность населения при жилищной обеспеченности 30 кв. м/чел. согласно Генеральному плану [1] вычисляется следующим образом:

$$P = (450 \times 20) / 30 = 300 \text{ чел./га}$$

Из расчетной плотности населения установленной территории можно вычислить максимальное количество населения,  $Q$ , чел., по формуле:

$$Q = P \times S,$$

где  $P$  – расчетная нормативная плотность, чел./га;

$S$  – площадь расчетной территории, га.

Согласно региональным нормативам градостроительного проектирования [3] из расчетной территории квартала (микрорайона) должны быть исключены площади участков объектов районного и общегородского значения, объектов, имеющих историко-культурную и архитектурно-ландшафтную ценность, а также объектов повседневного пользования, рассчитанных на обслуживание населения смежных кварталов (микрорайонов) в нормируемых радиусах доступности (пропорционально численности обслуживаемого населения); в расчетную территорию следует включать все площади участков объектов повседневного пользования, обслуживающих расчетное население, в том числе расположенных на смежных территориях, а также в подземном и надземном пространствах. Поэтому на примере условно принятой территории расчет плотности целесообразно производить только в отношении территориальной зоны застройки многоэтажными жилыми домами (Ж-4).

Таким образом, количество населения рассматриваемой территории на 43,8 га вычисляется следующим образом:

$$Q=300 \times 43,8=13140 \text{ чел.}$$

В соответствии с Генеральным планом [1] необходимое количество мест в детских образовательных учреждениях и средних общеобразовательных школах следует принимать из расчета 43 места на 1000 человек в детских образовательных учреждениях и 123 места на 1000 человек в средних общеобразовательных школах.

То есть, расчет потребности в детских образовательных учреждениях,  $N_{\text{доу}}$ , мест, будет производиться по формуле:

$$N_{\text{доу}}=(43 \times Q)/1000,$$

где  $Q$  – количество населения рассматриваемой территории, чел.

$$N_{\text{доу}}=(43 \times 13140)/1000=565 \text{ мест.}$$

Расчет потребности в средних общеобразовательных школах,  $N_{\text{сош}}$ , мест, будет производиться по формуле:

$$N_{\text{сош}}=(123 \times Q)/1000,$$

где  $Q$  – количество населения рассматриваемой территории, чел.

$$N_{\text{сош}}=(123 \times 13140)/1000=1616 \text{ мест.}$$

На примере рассматриваемой территории полученные расчеты свидетельствуют о нижеследующем.

При расчетной максимальной плотности населения (при жилищной обеспеченности 30 кв. м/чел) 300 чел./га на рассматриваемой территории могут проживать 13140 человек. Основываясь на общеизвестной статистике, что в среднем российская семья состоит из трех человек, и предположении, что одной такой семье нужна отдельная квартира, можно легко вычислить, что для расчетного количества населения нужно разместить 4380 квартир.

Однако, на рассматриваемой территории, также, необходимо размещение как минимум двух детских образовательных учреждений и двух средних общеобразовательных школ с учетом экономически эффективной проектной документации повторного использования для обеспечения комфортной жизнедеятельности граждан, а также объектов транспортной и коммунальной инфраструктуры.

В общем, на основании проведенного анализа очевидна инвестиционная привлекательность рассматриваемой территории в части реализации строительства объектов жилой и общественно-деловой застройки, а также реальная возможность соблюдения градостроительных и технических регламентов в части обеспечения населения объектами социальной, транспортной и коммунальной инфраструктур.

Такой краткий анализ, оценивающийся всего в четыре формулы на основании общедоступных нормативов и предварительной площади проектируемой территории помог объективно оценить перспективы соблюдения градостроительных и технических регламентов и, следовательно, перспективы утверждения документации по планировке территории еще до ее глобальной разработки.

Включение подобного анализа в административный регламент [5] позволит предполагаемому застройщику оценить перспективы утверждения документации по планировке территории и обоснованно принять решение о необходимости получения муниципальной услуги и затраты материальных средств на разработку документации по планировке территории и дальнейшую реализацию строительства объектов.

### Список литературы:

1. Генеральный план городского округа город Красноярск, утвержденный решением Красноярского городского Совета депутатов от 13.03.2015 № 7-107. Генеральный план территориального развития города Красноярска: [Электронный ресурс] // Администрация города Красноярска. URL: [http://www.admkrsk.ru/citytoday/building/town\\_planning/Pages/default.aspx](http://www.admkrsk.ru/citytoday/building/town_planning/Pages/default.aspx) (Дата обращения: 04.11.2018).
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
3. Постановление Правительства Красноярского края от 23.12.2014 № 631-п «Об утверждении региональных нормативов градостроительного проектирования красноярского края». Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/430572436> (Дата обращения: 04.11.2018).
4. Правила землепользования и застройки городского округа город Красноярск, утвержденные решением Красноярского городского Совета депутатов от 07.07.2015 № В-122. Правила землепользования и застройки территорий: [Электронный ресурс] // Администрация города Красноярска. URL: <http://www.admkrsk.ru/citytoday/building/Pages/pzz.aspx> (Дата обращения: 04.11.2018).
5. Распоряжение администрации города Красноярска от 18.07.2017 № 213-р «Об утверждении Административного регламента предоставления муниципальной услуги по принятию решения о подготовке документации по планировке территории» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
6. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: [Электронный ресурс]. М.: Стандартинформ, 2017. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456054209> (Дата обращения: 04.11.2018).

### **ПЕРЕВОД ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА БОГУЧАНСКОГО РАЙОНА В ЗЕМЛИ ИНЫХ КАТЕГОРИЙ**

**Черкашина Д.В.**

*Научный руководитель: ст. преподаватель Горюнова О.И.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Согласно ст. 101 ЗК РФ к землям лесного фонда относятся лесные земли (земли, покрытые лесной растительностью и не покрытые ею, но предназначенные для восстановления – вырубки, гари, редины, прогалины и др.) и предназначенные для ведения лесного хозяйства нелесные земли (просеки, дороги, болота и др.).

Нормативная база, регулирующая вопросы перевода земель лесного фонда включает, прежде всего, земельное, лесное и градостроительное законодательство.

Земельное законодательство состоит из Земельного кодекса [2], и Федерального закона от 21.12.2004 №172-ФЗ «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую».

Градостроительное законодательство представлено Градостроительным кодексом [1], ФЗ от 29.12.2004 №191-ФЗ «О введении в действие Градостроительного кодекса Российской Федерации», постановлением Правительства РФ от 24.03.2007 № 178 «Об утверждении Положения о согласовании проектов схем территориального планирования субъектов Российской Федерации», приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 27.02.2012 № 69 «Об утверждении порядка согласования проектов документов территориального планирования муниципальных образований, состава и порядка работы согласительной комиссии при согласовании проектов документов территориального планирования муниципальных образований».

Лесной кодекс задействован в вопросах перевода земель статьей 105 Лесного кодекса и постановлением Правительства Российской Федерации от 14.12.2009 № 1007 «Об утверждении положения об определении функциональных зон в лесопарковых зонах, площади и границ лесопарковых зон, зеленых зон». Особенности перевода земель лесного фонда установлены статьей 11 Федерального закона №172-ФЗ. «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» [6].

Перевод земель лесного фонда, занятых защитными лесами, или земельных участков в составе таких земель в земли других категорий разрешается в случае:

- 1) организации особо охраняемых природных территорий;
- 2) установления или изменения границы населенного пункта;
- 3) размещения объектов государственного или муниципального значения при отсутствии других вариантов возможного размещения этих объектов;
- 4) создания туристско-рекреационных особых экономических зон.

На сегодняшний день принятие решения о переводе осуществляется различными органами исполнительной власти: Правительством Российской Федерации, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления. Правительством Российской Федерации принимаются решения о переводе земель лесного фонда в земли иных категорий за исключением перевода лесных земель в земли населенных пунктов. Перевод земель в земли населенных пунктов независимо от их форм собственности осуществляется путем установления или изменения границ населенных пунктов в порядке, установленном Земельным Кодексом и законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности. В соответствии с законодательством установление или изменение границ населенных пунктов, а также включение земельных участков в границы населенных пунктов либо исключение земельных участков из границ населенных пунктов является переводом земель населенных пунктов в другую категорию либо переводом земель или земельных участков в составе таких земель из других категорий в земли населенных пунктов. Установление границ населенных или изменение границ населенных пунктов осуществляется через документы территориального планирования; в соответствии с процедурой, предусмотренной статьей 4.1 Федерального закона «О введении в действие Градостроительного кодекса».

Установлением или изменением границ населенных пунктов является:

- 1) утверждение или изменение генерального плана городского округа, поселения, отображающего границы населенных пунктов, расположенных в границах соответствующего муниципального образования;
- 2) утверждение или изменение схемы территориального планирования муниципального района, отображающей границы сельских населенных пунктов, расположенных за пределами границ поселений (на межселенных территориях).

Перевод земель лесного фонда в земли иных категорий осуществляется в соответствии с постановлением Правительства РФ от 26.01.2006 №48 «О составе и порядке подготовки документации о переводе земель лесного фонда в земли иных категорий».

Порядок перевода:

- ✓ заявитель направляет заявление в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющий переданные полномочия Российской Федерации в области лесных отношений;
- ✓ орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющий переданные полномочия Российской Федерации в области лесных отношений в месячный срок обеспечивает выбор участка земель лесного фонда;
- ✓ материалы направляются в Федеральное агентство лесного хозяйства. Рослесхоз рассматривает документацию, при наличии замечаний возвращает в субъект. Материалы, оформленные без замечаний, направляются в Минприроды России;
- ✓ Минприроды России рассматривает представленную документацию и подготавливает распоряжение Правительства Российской Федерации (либо возвращает с наличием замечаний);

Правительство Российской Федерации принимает распоряжение о переводе. С 01.01.2013г. не допускается принятие органами государственной власти, органами местного самоуправления решений о переводе земель из одной категории в другую, если размещение объектов не предусмотрено документами территориального планирования.

Важной особенностью перспективного градостроительного развития Богучанского района является интенсивное развитие инвестиционных проектов промышленного и инфраструктурного характера. За этим стоят интересы крупнейших федеральных финансово-промышленных групп: «Газпром», «РЖД», «РусГидро», «Роснефть», «Русал», «Внешэкономбанк». Поэтому для обеспечения устойчивого развития района первоочередной задачей Схемы территориального планирования является увязка интересов населения Богучанского района с планами инвесторов по масштабному преобразованию территории района. А это подразумевает формирование оптимального

расселенческого каркаса и ряд компенсационных мероприятий в области охраны окружающей среды и развития социальной инфраструктуры.

В основу концепции градостроительного развития Богучанского района положены данные проектов Схем территориального планирования Красноярского края и промышленного района Нижнее Приангарье»[5], Программы социально-экономического развития Богучанского района на 2007-2017гг., данные агентства (с 2008 г. министерства) приоритетных инвестиционных проектов краевой администрации, федеральных, районных программных документов, а также планов развития действующих на территории района компаний и корпораций.

Планируемое развитие промышленного комплекса сопровождается формированием системы базовых организационно-хозяйственных и обслуживающего центра: многофункциональный центр регионального значения – село Богучаны (центр муниципального района, центр сельского поселения). В районном центре село Богучаны, являющимся сельским населённым пунктом, идет активное промышленное развитие, планируется рост численности населения до 18,5 тыс. человек. Формируются промышленные и инфраструктурные центры местного значения.

В соответствии с территориальной организацией планируемого промышленного комплекса и соответствующим ростом численности населения, предусмотрено увеличение территорий существующих населенных пунктов, которые являются местами расселения занятых: с.Богучаны, п. Таёжный, п.Гремучий и п.Красногорьевский. Территориальное развитие данных населённых пунктов требует изменение границ муниципальных образований.

В результате промышленного развития, изменений территорий населенных пунктов, размещения объектов капитального строительства разного назначения, происходит поэтапное изменение границ земель.

1. Увеличение площади земель населенных пунктов.

Расширение территории населенных пунктов муниципального района (с.Богучаны, п. Таёжный, п.Гремучий, п.Красногорьевский) происходит в основном за счет земель лесного фонда, и значительно меньше - сельскохозяйственного назначения и земель запаса.

2. Увеличение площади земель промышленности и иного специального назначения. Расширение земель промышленности происходит преимущественно за счет перевода земель лесного фонда в земли промышленности. Потребности под перспективное развитие территории для строительства составляет не менее 7828,9 га (в том числе Богучанский алюминиевый завод – порядка 420 га, Лесоперерабатывающий комплекс в Ярках – около 400 га).

Таблица 0. Баланс земель района, га

№ п/п	Категории земель	Общая площадь земель, га		
		2008 г.	2018 г.	2030 г.
1	Земли сельскохозяйственного назначения, в том числе	36280	33748,4	33740,4
2	Земли населенных пунктов	5234	6563,57	6787,47
3	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи и пр.	2875	9035,7	10942,2
3.1	в т.ч. земли обороны и безопасности	0	0	0
4	Земли особо охраняемых территорий и объектов	6	205576,1	212550,84
5	Земли лесного фонда	5293646	5066958,4	5057861,26
6	Земли водного фонда	57149	73257,1	73257,1
7	Земли запаса	3316	3366,7	3366,7
<i>Итого земель в административных границах</i>		5398506	5398506	5398506

В целях проектного обеспечения территориального развития района и исполнения положений «Градостроительного Кодекса» РФ в дальнейшем требуется разработка градостроительной документации. В том числе разработка и корректировка по итогам проектных предложений Схемы территориального планирования Богучанского муниципального района генеральных планов всех поселений входящих в границу проектирования.

#### Список литературы:

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 31.12.2017)

2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 31.12.2017)
3. Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. N 200-ФЗ
4. Распоряжение правительства Красноярского края от 30 декабря 2008 года № 596-р "О включении земельных участков в границы населенного пункта село Богучаны Богучанского района"
5. Схема территориального планирования Красноярского края и промышленного района Нижнее Приангарье. ФГУП РосНИПИ Урбанистики, Санкт-Петербург, 2008. – 220с.
6. Федеральный закон "О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую" от 21.12.2004 N 172-ФЗ
7. Официальный сайт Богучанского района <http://boguchansky-raion.ru>

### **ОБРАЗОВАНИЕ ЧАСТИ (ЧАСТЕЙ) ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА КГУ «БОГУЧАНСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»**

**Чернецкая А.Ю.**

Научный руководитель: ст. преподаватель Горюнова О.И.  
**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Объекты недвижимого имущества – основа жизни и деятельности человека, основное средство производства и одновременно – объект собственности и иных прав.

Регистрация вещных прав – одно из государственных мероприятий, представляющее собой определенный набор действий, отвечающий требованиям, установленным на законодательном уровне. При этом четко обозначены нормы предоставления земельных участков в собственность, точность определения границ земельных участков и требования к документам, предоставляемым для осуществления учетно-регистрационных действий [1].

Определенная специфика данного процесса требует участия высококвалифицированных исполнителей.

Объектом кадастровой деятельности может выступать земельный участок, объект капитального строительства, территория административно-территориального образования.

В отношении каждого из перечисленных объектов недвижимости будет подготовлен определенный документ, например, межевой или технический план.

Межевой план подготавливается в случае объединения, раздела участков, образования участка из государственных земель, уточнения границ участка и в иных предусмотренных законодательством случаях.

Существует несколько видов работ при подготовке межевого плана, которые можно провести с тем или иным земельным участком в зависимости от тех документов, которые имеются в наличии и того, что хочет получить в итоге заказчик кадастровых работ. Одним из таких видов является образование части (частей) земельного участка. На уточненный земельный участок по заявлению собственника, договора сторон, по решению суда или акта органа власти можно установить часть (ограниченное пользование земельным участком) с различными целями (для обеспечения доступа к землям общего пользования, предоставления в аренду, с целью обеспечения прохода и проезда и т.д.). Образование части земельного участка выполняется в том случае, если имеются два и более собственников. При образовании части у исходного земельного участка остается прежний кадастровый номер, а новый кадастровый номер присваивается образуемой части.

В данном случае речь идет об образовании части (частей) земельного участка с кадастровым номером: 24:07:3101003:72, расположенном: Россия, Красноярский край, Богучанский район, КГУ «Богучанское лесничество», Богучанское участковое лесничество, в кварталах 158, участок №2.

Для строительства ВЛ 10Кв от ЦБК – 1 – распределительное устройство на станции Богучаны в рамках реализации инвестиционного проекта «Строительство железнодорожной линии Карабула – Ярки в Богучанском районе, 1 пусковой комплекс» устанавливается соглашение об установлении сервитута земельных участков.

Сервитут – это право ограниченного пользования чужим земельным участком [2]. Для данного земельного участка необходима регистрация данного вида права, поскольку защищаются права собственника на данный земельный участок государством. При установлении сервитута в заранее оговоренных и ограниченных пределах использовать чужой (находящийся в чужом владении) земельный участок.

Сервитут, как правило связывают с возможностью проезда, прохода, связи, трубопроводов, обеспечение водоснабжения и мелиорации, но как в данном случае, прокладывание коммуникации через чужие земельные участки. Главное, обладатель права сервитута не владеет той частью чужой земли, которая является объектом сервитута, а может ею только пользоваться, причем пользоваться определенным образом. Собственник сервитута не лишается всем объемам прав пользования земельным участкам.

Осуществление сервитута должно быть наименее обременительным для земельного участка, в отношении которого он установлен. Собственник земельного участка, обремененного сервитутом, вправе требовать соразмерную плату от лиц, в интересах которых установлен сервитут, если иное не предусмотрено федеральными законами. Сервитуты подлежат государственной регистрации в соответствии с Федеральным законом от 13.07.2015 N 218-ФЗ "О государственной регистрации недвижимости" (далее-Закон о регистрации)[3]. Особенности осуществления государственной регистрации сервитута и внесения в Единый государственный реестр недвижимости записей (далее ЕГРН) о государственной регистрации сервитутов регламентированы статьей 52 Закона о регистрации, разделом 6.5. Приказа Минэкономразвития России от 16.12.2015 N 943 "Об установлении порядка ведения ЕГРН, формы специальной регистрационной надписи на документе, выражающем содержание сделки, состава сведений, включаемых в специальную регистрационную надпись на документе, выражающем содержание сделки, и требований к ее заполнению, а также требований к формату специальной регистрационной надписи на документе, выражающем содержание сделки, в электронной форме, порядка изменения в ЕГРН сведений о местоположении границ земельного участка при исправлении реестровой ошибки»[4].

В документе о соглашении установлении сервитута прописываются определенные права и обязанности, а также ответственность сторон за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств по условиям соглашения сторон, и несут ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Собственнику земельного участка, лучше оформить сервитут законно, чем позволить развиваться определенным видам работ бесконтрольно, избавит его от судов, а также получение определенной платы за установление сервитута. Данный вид работ по установлению сервитута был единственным выходом для обеспечения основных потребностей данного района. В ходе строительства высоковольтной линии электропередачи ВЛ 10 Кв вблизи Богучанского района установились санитарно-защитные зоны по обе стороны от проекции на землю крайних проводов. Эти зоны определяют минимальное расстояние до ближайших жилых домов, производственных и непроизводственных зданий и сооружений. Для ВЛ 1-20 кВ равняется 10 метров. Значит в этой зоне должна быть ограничена хозяйственная деятельность, а эта информация очень важна для собственников земельных участков, и она должна быть отражена в сведениях единого государственного реестра недвижимости. Поэтому собственники безусловно были заинтересованы в проведении данного вида работ. Кроме того, появилась возможность обеспечения их новой высококачественной линией электропередачи. Следовательно, в установлении сервитута не было проблем.

#### **Список литературы:**

1. А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Е.И. Аврунев /Кадастровая деятельность; учебник – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. – 256с.
2. Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 25.12.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019).
3. Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» от 13.07.2015 №218-ФЗ (ред. от 13.07.2015).
4. Приказа Минэкономразвития России от 16.12.2015 N 943 (ред. от 18.10.2018) "Об установлении порядка ведения ЕГРН, формы специальной регистрационной надписи на документе, выражающем содержание сделки, состава сведений, включаемых в специальную регистрационную надпись на документе, выражающем содержание сделки, и требований к ее заполнению, а также требований к формату специальной регистрационной надписи на документе выражающем содержание сделки , в электронной форме, порядка изменения в ЕГРН сведений о местоположении границ земельного участка при исправлении реестровой ошибки».



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕДОСТУПНЫХ РАССТОЯНИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Шалыгин А.А.

Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Кузнецов В.И.

Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Россия

В практике геодезических работ, часто встречается необходимость длины определения длины отрезка, величину которого непосредственно измерить нельзя; в процессе выполнения исполнительных съёмов производится определение высоты подвески проводов воздушных линий связи и электроснабжения, высоты различных сооружений. При этом могут встретиться довольно разнообразные условия, допускающие различные решения, которые в зависимости от теоретического обоснования и практических приёмов выполнения можно разделить на способы и их варианты.

### Определение недоступного расстояния АВ построением треугольника

**Вариант 1.** При доступной точке А строится перпендикуляр  $AC'$  к направлению АВ (рис. 1,а). На полученном направлении  $AC'$  отыскивается такая точка С из которой будет видна точка В. При точке С угол  $ACB = \beta_1$  измерен и измерена длина отрезка  $AC = b$ . Длину линии АВ определяют по формуле:

$$AB = b \cdot \operatorname{tg} \beta_1 \quad (1)$$

**Вариант 2.** Выбирают точку С таким образом, чтобы из неё была видна точка В и отрезок  $AC=b$  был удобен для измерения (рис. 1,б) [2]. В точках А и С измеряют горизонтальные углы  $\beta_1$  и  $\beta_2$ , после чего искомое расстояние  $X=AB$  определяют по формуле:

$$X = \frac{b \cdot \sin \beta_2}{\sin (\beta_1 + \beta_2)} \quad (2)$$

Для контроля измеряют угол  $\beta_3$ , в треугольнике должно соблюдаться условие:

$$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 180^\circ$$

**Вариант 3.** Если по линии АВ нет видимости и невозможно измерить углы в точках А и В (рис. 1,в), то измеряют длины сторон  $a$  и  $b$ , а также угол  $\beta$  [1]. Длину недоступной линии вычисляют по формуле косинуса:

$$AB = \sqrt{a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos \beta} \quad (3)$$

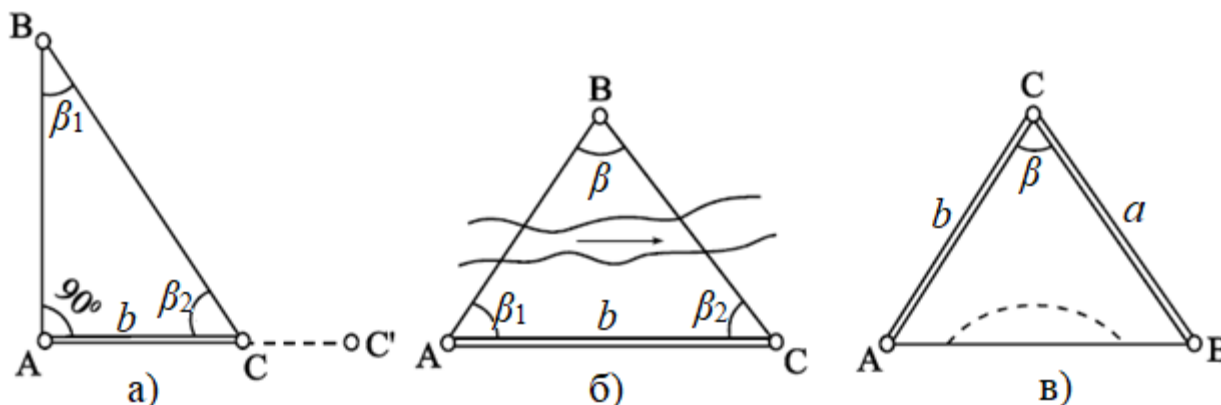


Рисунок 1 – Определение недоступных расстояний построением треугольника

**Способ 2. Определение недоступного расстояния АВ  
построением четырёхугольника**

**Вариант 1.** При точке А к направлению АВ строят перпендикуляр АС', на котором выбирают точку С [2]. Она должна удовлетворять тому, чтобы по перпендикулярному к АС' направлению CD' было удобно производить линейные измерения (рис. 2, а).

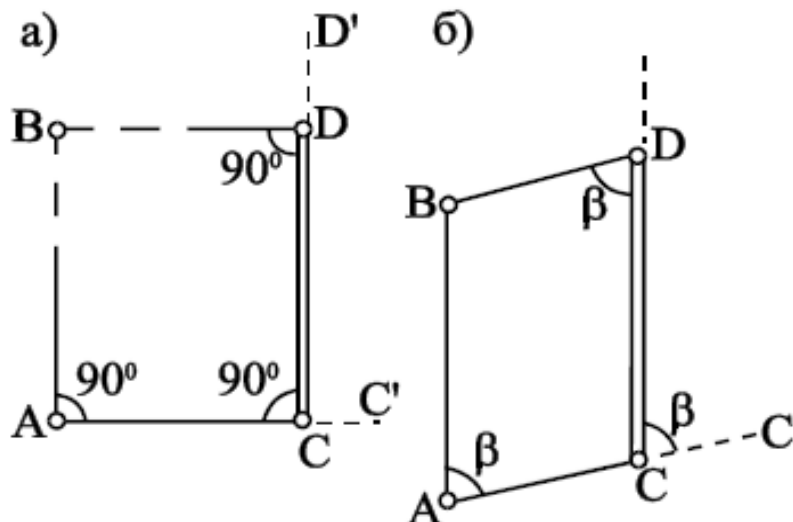


Рисунок 2 – Определение недоступных расстояний  
построением четырёхугольника

На этой линии находят точку D, являющуюся основанием перпендикуляра, опущенного из точки В на линию CD'. Измеренное расстояние CD по построению равно искомому АВ [2].

**Вариант 2.** Рассматриваемое построение отличается от предыдущего только тем, что в А, С и D (рис. 2, б) строят не прямые углы, а углы, равные некоторой произвольной величине β.

**Список литературы:**

1. Толмеев, З. Я. Инженерная геодезия в строительстве: Курс лекций. [Текст] / З. Я. Толмеев, К. П. Панова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005.
2. Азаров, Б. Ф. Геодезическая практика: Учебное пособие. [Текст] / И. В. Карелина, Г. И. Мурадова, Л. И. Хлебородова. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. - 288 с

**РАЗВИТИЕ ЖИЛОЙ ЗОНЫ п. РАССВЕТ БИРИЛЮССКОГО РАЙОНА, ПРЕДУСМОТРЕННОЕ  
ПРОЕКТОМ ПЛАНИРОВКИ**

**Шульгина А.В.**

*Научный руководитель: к.с-х.н., доцент Михалев Ю.А.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

При разработке проекта планировки территории населенного пункта необходимо выбрать перспективное развитие данного населенного пункта. Объектом исследования выступает территория п. Рассвет Бирилюсского района. Предмет исследования – градостроительство и планировка. Цель данного исследования – определить пути экономического развития поселка, разработать предложения по территориальному планированию. Для реализации цели необходимо выполнить следующие задачи: изучить современное использование земель объекта исследования; рассмотреть

перспективы развития производственной и жилой зоны п. Рассвет; разработать предложения по территориальному планированию и планировке части территории населенного пункта Рассвет.

Поселок Рассвет расположен в Бирилюсском районе, Красноярском крае, в его северо-западной части таежной зоны. Расстояние до краевого центра составляет 370 км. Транспортное сообщение осуществляется автомобильной дорогой и железнодорожным сообщением. Наличие транспортных коммуникаций и железнодорожной магистрали создают благоприятные условия для транспортировки лесных ресурсов района и развития экономики в целом, но слабо развитая автодорожная инфраструктура, которая в общей степени представлена дорогами сезонного действия, сдерживает темпы развития района.

Климат района резко-континентальный. В районе преимущественно дуют ветра южного, юго-западного и западного направления с преобладанием юго-западного. Рельеф территории расположения населенного пункта равнинный. Почвы серые лесные и подзолистые, характерные для таежных лесов. Для развития сельского хозяйства почвы обладают недостаточным плодородием.

Главным природным ресурсом района является лес. Территория Бирилюсского района на 84,3% покрыта лесом (лесной фонд – 995,3 тыс. га). Средний запас древесины на 1 га составляет 220 м<sup>3</sup>. Направленность отрасти – сырьевая. Доля конечной переработки 19%. Основная ориентация – первичная механическая обработка круглого леса. В поселке, как и в районе, отсутствуют предприятия с глубокой переработкой древесины. Большая часть заготовленной древесины поставляется на экспорт. В переработку на пиломатериалы отправляется около 19% общего объема заготовленной древесины. Среди лесозаготовителей района пока никто не решается на применение отходов лесозаготовок для производства новых видов продукции – биотоплива, востребованного в европейской части мира.

Таким образом, наиболее перспективными направления развития муниципального образования Рассветовский сельсовет являются: заготовка древесины и ее глубокая переработка. Это дает возможность увеличить градообразующую группу с 1242 до 1550 человек.

Проектная численность, определенная по методу трудового баланса может быть определена по формуле (1):

$$N_p = (100 * A / (100 - (B + V))), \quad (1)$$

где  $N_p$  - проектная численность жителей населенного пункта, чел.;

$A$  - абсолютная численность градообразующих кадров в перспективе, чел.;

$B$  - процент несамодеятельной группы населения, %;

$V$  - процент обслуживающей группы населения, %.

$$N_p = (100 * 1350 / (100 - (42 + 16))) = 3214 \text{ чел.}$$

Исходные данные для расчетов приняты в соответствии с генеральным планом развития территории объекта исследования (2011).

Учитывая, что в последнее время проявляется устойчивая прибыль населения в первую очередь за счет естественной прибыли, проектная численность жителей объекта исследования, определенная по методу естественной прибыли будет равна 3191 человек. Расчет ведется по формуле (2):

$$N_p = N_f * (1 + (P \pm M) / 100)^T, \quad (2)$$

где  $N_f$  - фактическая численность населения в исходном году, чел.;

$P$  – среднегодовой прирост населения, %;

$M$  – маятниковая миграция населения (+ 0,5% в южных районах и - 0,5% в северных);

$T$  – прогнозируемый период, лет.

$$N_p = 3005 * (1 + (0,8 - 0,5) / 100)^{20} = 3191 \text{ чел.}$$

Для дальнейших расчетов принимаем проектную численность жителей населенного пункта, определенную по методу трудового баланса и равную 3214 человек.

Прибыль населения на расчетных период составляет 209 человек.

Для оценки объемов проектного строительства, для обеспечения жильем проектной численности жителей населенного пункта принимаем проектный коэффициент семейности равный 3.  $209/3=70$  семей. Расчет числа проектных жилых домов показан в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет числа жилых домов к размещению на проекте планировки

№	Тип жилого дома	Процент	К застройке	
			квартир	домов
1	Усадебные жилые дома	18	12	12
2	Блокированные жилые дома	37	26	13
3	Мало- и среднеэтажные жилые дома	45	32	2
	Всего:	100	70	

Расчет земельных участков, необходимых для размещения проектируемых жилых домов представленных в таблице 2. В расчете учтены площади, необходимые для размещения скверов (4 шт) для отделения кварталов застройки, а также земельные участки для образования улично-дорожной системы.

Таблица 2 – Расчет площадей земельных участков для размещения проектных объектов

№	Проектные объекты	Кол-во	Норматив площади, га на ед.	Площадь для размещения проектных объектов, га.
1 Жилая зона				
1	Усадебный жилой дом	12	0,1	1,2
2	Блокированный жилой дом	13	0,2	2,6
3	Мало- и среднеэтажный жилой дом	2	0,4	0,8
	Итого:			4,6
2 Рекреационная зона				
4	Общего назначения	1	0,2	0,2
	Итого:			0,2
3 Улично-дорожная сеть				
5	Асфальтированная дорога	1	-	0,45
	Итого:			0,45
	Всего:			5,25

В результате расчетов площадь, необходимая для размещения проектных объектов, равна 5,25 га. Земельный участок для этого предполагается выделить с юго-западной части населенного пункта (рис. 2).

Рисунок 2 – Проект планировки части территории п. Рассвет



Условные обозначения

Жилая зона	Типы проектных жилых домов
Улицы и дороги местного значения	Проектные блокированные жилые дворы
Рекреационная зона	Проектные мало- и среднеэтажные жилые дома
Граница проекта планировки	Проектные садовые жилые участки

В ходе исследования было изучено современное использование земель. На территории производственной зоны земли используются в основном для ведения деятельности по заготовке древесины. Развитие производства определяет необходимость увеличения численности жителей населенного пункта, что может быть достигнуто за счет привлечения трудовых кадров из других территорий. Проектом планировки для обеспечения жильем проектной численности жителей и создания комфортных условий проживания с юго-западной части объекта исследования предлагается разместить 12 усадебных, 13 блокированных, 2 мало- и среднеэтажных (двухэтажных) жилых домов, 4 земельных участка под сквер и площадь, равную 0,45 га, для создания улично-дорожной системы.

## **УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Яненко О.П.**

*Научный руководитель: д.б.н., профессор Бадмаева С.Э.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Земельные ресурсы являются самой используемой частью окружающей природной среды, экономическая нагрузка на которую имеет стабильное направление возрастания. Воспроизвести их невозможно, при этом они относятся к ограниченным ресурсам. Чтобы в будущем человеческие потребности удовлетворялись, необходимо стремиться к более эффективному их использованию, что требует урегулирования управления земельными ресурсами на законодательном уровне в России. Без эффективной системы управления невозможно рациональное использование земельного фонда.

Проблема управления земельными ресурсами в России, с учетом проводимых социально – экономических реформ, является актуальной. Основное внимание уделяется ведению государственного земельного кадастра и нормативно-правовому обеспечению.

Под эффективностью государственного управления и распоряжения государственным имуществом и земельными ресурсами Иркутской области понимается деятельность исполнительных органов государственной власти Иркутской области, направленная на создание благоприятных условий для приоритетных направлений развития земельно – имущественных отношений в Иркутской области.

Объектом управления земельными ресурсами в муниципальном образовании выступают земельные участки, в установленных границах, с фиксированной площадью и правовым режимом в пределах границ образования. При этом объектом муниципального управления являются не только муниципальные земельные участки, но и земли, находящиеся в государственной собственности.

Субъектами местного управления являются органы местного самоуправления, а субъектами внутрихозяйственного управления земельными участками – собственники, землепользователи, землевладельцы, арендаторы в лице граждан и юридических лиц.

Предметом управления является формирование процессов по регулированию земельных отношений и использованию земельных участков в границах муниципального образования.

Управление землями включает в себя принятие нормативных правовых актов в виде решений, программ, правил и осуществляется через внедряемые мероприятия. В соответствии с этим органы местного самоуправления могут активно влиять на развитие и становление рынка земли, при этом в основу общего регулирования земельно-имущественных отношений положена федеральная и региональная нормативно-правовая база.

К основным методам управления земельными ресурсами относятся ведение единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), землеустройство, мониторинг земель и земельный контроль [1, с.73].

Ведение ЕГРН является основным механизмом управления земельными ресурсами. С 11.08.2017 г. деятельность по ведению ЕГРН регулируется Федеральным законом от 13.08.2015 г. №218 – ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» [3].

Землеустройство. Одной из научно-технических и социально-политических частей государственного управления земельными ресурсами является землеустройство, регламентируемое ФЗ «О землеустройстве» от 18 июня 2001 г. [2].

В течение 2017 г. на территории Иркутской области за счет средств бюджета субъекта РФ выполнено 27 единиц землеустроительных работ по описанию границ объектов землеустройства, из них 11 единиц – работы по уточнению границ муниципальных образований Иркутской области, 16 единиц – работы по уточнению границ особо охраняемых природных территорий Иркутской области. Стоимость вышеуказанных 27 единиц работ по информации исполнителей землеустроительных работ составила 1374 тыс. руб.

За счет средств местного бюджета выполнено 50 единиц землеустроительных работ по описанию границ объектов землеустройства, из них 41 единица – работы по уточнению границ населенных пунктов Иркутской области, 9 единиц – работы по описанию местоположения границ территориальных зон г. Иркутска Иркутской области. Стоимость 28 единиц работ уточнению границ населенных пунктов Иркутской области по информации кадастровых инженеров составила 955,5 тыс. руб. [4].

На территории Иркутской области имеются землеустроительные организации, активно проводящие работы по подготовке документов для постановки на государственный кадастровый учет и регистрации права собственности на земельные участки граждан и юридических лиц.

Государственный мониторинг земель представляет собой систему наблюдений за состоянием земельного фонда для своевременного выявления изменений, их оценок, прогноза, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

Мониторинг земель осуществляется Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии (за исключением земель сельскохозяйственного назначения) во взаимодействии с другими федеральными органами исполнительной власти, и органами местного самоуправления.

Полученные в ходе проведения мониторинга результаты, используются для информационного обеспечения деятельности органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц и граждан [4].

Государственный земельный контроль. Порядок осуществления государственного земельного контроля устанавливается Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии, Федеральной службой по надзору в сфере природопользования, Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и их территориальными органами.

Управление и распоряжение земельными ресурсами осуществляется как федеральными, региональными, так и муниципальными органами власти. При этом муниципалитет осуществляет управление государственными и муниципальными земельными ресурсами. Кроме того, управленческое воздействие распространяется и на земли, находящиеся в частной собственности.

Основные функции муниципального управления земельными ресурсами:

1. Планирование и прогнозирование использования земельных ресурсов;
2. Экономическое стимулирование рационального использования земельных ресурсов;
3. Информационное обеспечение управления земельными ресурсами;
4. Нормативно-правовое обеспечение системы управления;

5. Мониторинг земель;
6. Землеустройство;
7. Муниципальный контроль за использованием и охраной земель.

Для повышения эффективности управления земельными ресурсами в Иркутской области необходимо:

1. Проведение инвентаризации земель, землеустройства, мониторинга земель и их охраны в области;
2. Проведение государственной кадастровой оценки земель;
3. Наладить на должном уровне взаимодействие органов муниципального образования с населением;
4. Создание программ в районе для содействия жителям в обустройстве жилищной инфраструктуры, выделение земельных участков под застройку жилых домов.

#### **Список литературы:**

1. Варламов А.А. Земельный кадастр: В 6 т. Т.2. Управление земельными ресурсами / А.А. Варламов – М.: КолосС. 2005. – 528 с
2. Федеральный закон от 18.06.2001 № 78 – ФЗ(ред. от 31.12.2017) "О землеустройстве"
3. Федеральный закон от 13.07.2015 № 218 – ФЗ (ред. от 03.07.2016) "О государственной регистрации недвижимости"
4. Региональный доклад о состоянии и использовании земель Иркутской области за 2017 год // Роснедвижимость. Управление Федерального агентства кадастра объектов недвижимости по Иркутской области. 2017.

### ***РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА***

***Янова Т.Ю.***

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Незамов В.И.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

При добыче угля открытым или подземным способом земли выводятся из хозяйственного оборота, как следствие изменяется рельеф и формируется техногенный ландшафт. При рекультивации нарушенных земель сельскохозяйственное, санитарно-гигиеническое и лесохозяйственное – считаются приоритетными направлениями. Однако при последующем использовании рекультивированных земель часто возникают трудности из-за низкого уровня качества рекультивированных территорий, так как при разработке проектов рекультивации отсутствовали исходные данные о свойствах почвогрунтах породной массы отвалов, а также был недостаток специальных технических средств для выполнения рекультивационных работ на высоком уровне. Помимо этого, возникают пожары, так как в проекте не в полном объеме отражают мероприятия по предупреждению самовозгорания породных отвалов.

Нарушенными землями принято считать: породные отвалы, прогибы земной поверхности, промышленные площадки, золонакопители, отстойники и деградированные, и подвергшиеся ветровой и водной эрозии земли. Рекультивацию нарушенных земель проводят по утвержденным проектам, согласно с требованиями природоохранного законодательства. Для высокого качества разрабатываемых проектов необходимо иметь исходные данные, которые получают в процессе подготовительного этапа.

Подготовительный этап включает следующие виды работ:

- изучение рельефа нарушенных земель и оценка степени нарушения;
- оценка природных, климатических и гидрологических условий района;
- обследование геологического строения нарушенных земель;
- проведение исследований минералогического и гранулометрического состава горных пород и почвогрунтов, их водно-физических, химических и агрохимических свойств;
- оценка пригодности горных пород и почвогрунтов к рекультивации;

— проведение вегетационных опытов и определение рационального направления рекультивации и целевого использования рекультивируемых земель;

— установление требований к техническому и биологическому этапам рекультивации.

При проведении горных работ на угольном разрезе происходит разрушение вскрышных и вмещающих горных пород различного состава, их перемешивание в процессе транспортировки и размещения в отвалах, вследствие чего на поверхности могут оказаться токсичные вещества, непригодные для биологической рекультивации по минералогическому составу и агрохимическим свойствам. Такие породы по технологии следует размещать внутри отвала и перекрывать породами, пригодными для биологической рекультивации.

Наиболее часто рекультивацию нарушенных земель проводят в санитарно-гигиеническом направлении, так как рекультивация выполняется с наименьшими затратами и требованиями качества. Работы по рекультивации осуществляют в два этапа: технический и биологический. Технический этап включает работы, определяемые на стадии разработки проекта с учетом степени нарушения и свойств почвогрунтов. Для сокращения затрат и времени на рекультивацию, на угольных разрезах технический этап совмещают со вскрышными работами и формированием отвалов и используют веерную отсыпку породы на верхнем ярусе отвала. Работы проводят с помощью горной техники (экскаваторов, отвалообразователей, бульдозеров, скреперов, автосамосвалов).

На биологическом этапе проводят: подготовку почвогрунтов, нанесение плодородного слоя почвы, подготовка почвы к посеву трав, высадке кустарников и деревьев, полив саженцев и другие агрохимические мероприятия.

Технология, включающая технический и биологический этапы, применяется на промышленных предприятиях по добыче угля и заключается в проведении агрохимических мероприятий, посеве районированных сортов трав или посадке кустарников и деревьев. Однако при использовании данной технологии уровень качества рекультивируемых земель не всегда соответствует предъявленным требованиям.

Существует ряд проблем в рекультивации нарушенных земель при добыче угля:

— рекультивированные земли не востребованы в использовании;

— отсутствие исходных данных свойств почвогрунтов;

— недостаточный уровень качества рекультивационных работ и ограниченные масштабы их применения;

— не использование ландшафтного подхода в восстановлении нарушенных земель;

— отсутствие действенных экономических стимулов и механизмов скорейшего восстановления нарушенных земель, выведенных из эксплуатации.

В зарубежных странах методические подходы рекультивации нарушенных земель на предприятиях угольной промышленности похожи применяемыми в России. Отличием является подробное изучение на предпроектной стадии вопросов последующего целенаправленного использования рекультивированных территорий. На месте нарушенных земель создаются сады и виноградники, зоны отдыха с водоёмами для купания, парки, автодромы, спортивно-оздоровительные центры и другие объекты социально-культурного и производственного назначения, с учётом окружающего ландшафта, природно-климатических условий и потребностей населения близлежащих населённых пунктов. Так, в Японии применяют различные строительные растворы для упрочнения грунта, с целью увеличения несущей способности для строительства на восстановленных землях.

С целью повышения уровня охраны земельных ресурсов при добыче угля, следует:

— повысить эффективность способов технической и биологической рекультивации с учетом природно-климатических условий;

— составлять проекты рекультивации нарушенных земель с использованием исходных данных о составе и свойствах горных пород и почвогрунтов;

— проводить отсыпку горной массы совместно с рекультивацией породных отвалов;

— при составлении проектов учитывать в полной мере мероприятия по предупреждению самовозгорания породных отвалов.

Ежегодно увеличивается площадь нарушаемых земель, однако, уровень рекультивации не превышает 50%. На угольных разрезах растет площадь отработанных земель, которые не используются и подлежат рекультивации.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод, что необходимо совершенствование технологий по проведению горных работ в целях повышения качества рекультивируемых земель, путем использования при проектировании исходных данных свойств почвогрунтов, а так же



применением ландшафтного подхода к восстановлению нарушенных территорий. Следует снизить землеемкость горных работ при максимальном размещении вскрышных пород разрезов во внутренних отвалах. Совместить технический этап рекультивации земель с отвалообразованием и вскрышными работами в единый комплекс.

#### Список литературы:

1. ГОСТ 17.5.3.04-83. Общие требования к рекультивации земель. - М.: Издательство стандартов, 2001. - 50 с.
2. Иванова Т.В. Роль сельскохозяйственной рекультивации при восстановлении нарушенных земель // Рекультивация нарушенных земель в Сибири: сб. науч. тр. / под ред. А.Н. Куприянова. Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2006. Вып. 2. С. 29-30.
3. Литвинов, А. Р. Технологии формирования пожаробезопасных породных отвалов / А. Р. Литвинов, и др. // Уголь. -2013.-7.- 79-83 с.
4. Рекомендации по совершенствованию организации земель в сельскохозяйственных предприятиях Красноярского края на эколого-ландшафтной основе/ Ю.А. Лютых, В.П. Попов, О.С. Попова и др. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2000.
5. Счастливцев Е.Л., Брагин В.Е. Геоэкологические проблемы угледобывающих районов и пути их решения // Уголь. 2007. № 7. С. 65-67.
6. Сорокин А.В. Особенности горнотехнического этапа рекультивации // Рекультивация, нарушенных земель в Сибири: сб. науч. тр. / под ред. А.Н. Куприянова. Кемерово: ИНТ, 2005. Вып. 1. С. 49-53.
7. Чибрик, Т. С. Основы биологической рекультивации / Т. С. Чибрик. - Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2002. -172 с.

**ПОДСЕКЦИЯ 5.2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ГЕОДЕЗИИ**

**ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ  
АЭРОПОРТА АЭРОГЕО**

**Брехунов А.С.**

*Научный руководитель: доцент Миллер Т.Т.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

В настоящее время Красноярский частный аэропорт АэроГео, расположенный в 22 км от города решает сложные вопросы, связанные с освоением крайнего Севера. В настоящий период компания обладает одними из самых современных и юных парков воздушной техники в Красноярском крае. «АэроГео» включает в себя 42 единицы техники, а именно 5 самолетов, 22 отечественных вертолётa и 15 вертолетов импортного производства.

Воздушный флот разнообразен своими вертолётaми, так как из 37 вертолетов присутствуют многоцелевые вертолётa как лёгкого, так и среднего типа. У этой компании десятки тысяч успешных посадок и взлётов, сотни тысяч доставленных грузов и багажа. Самым ценным капиталом авиакомпании являются люди. Это профессионалы, которые каждый день выполняют свою сложную и ответственную работу. И с каждым днём эти профессионалы повышают уровень своей квалификации.

Окончательное строительство этого объекта было закончено не так давно. Официальное его название Красноярск – Северный. В процессе всего строительства аэропорта, а это взлетно-посадочные полосы, подъездные дороги, площадки под ангары и т.д. проводились геодезические работы. На сегодняшний день это современный комплекс воздушных судов и техники. Всё это позволяет с лёгкостью, удобством и комфортом, размещать персонал, пассажиров и проводить качественное техническое обслуживание воздушной техники. Во-первых был составлен план геодезического обоснования, сделанного с использованием спутниковых технологий вместе с комплексом электронных тахеометров и сравнительным анализом экономической эффективности проведения геодезических работ традиционными методами и с применением спутниковых технологий.

Геодезическое обеспечение строительства объектов недвижимости представляет собой: во-первых – совокупность работ по вынесению в натуру проектного положения объекта, непрерывному контролю в процессе строительства и по завершении строительных работ. Во-вторых – это совокупность закрепленных на местности геодезических пунктов разных классов точности. Каждый геодезический пункт имеет свои определённые характеристики, т.е. координаты (X, Y) и высотную отметку (H). В качестве исходных пунктов для создания геодезического обоснования при строительстве аэропорта использованы пункты государственной геодезической и нивелирной сети.

Местная система координат № 167

Балтийская система высот

Планово-высотная съёмочная геодезическая сеть.

Плановое съёмочное обоснование построено проложением теодолитных ходов, опирающихся на точки, которые были определены спутниковой системой GPS.

Точки съёмочного обоснования закреплены временными знаками: металлическими штырями, костылями и др. Также на территории изысканий закреплены временные пункты, в виде железного арматуры с табличкой.

Перед проведением строительных работ проводятся инженерно-геодезические изыскания, а по окончании процесса строительства – геодезическую съёмку законченного строительством объекта. Инженерно-геодезические изыскания дают возможность приобрести данные о рельефе и ситуации местности и служат основой для проектирования, и для проведения других видов изысканий и обследований. В процессе инженерно-геодезических изысканий реализовывают работы по созданию геодезического обоснования и топографической съёмке в масштабах на месте строительства, производят трассирование линейных сооружений, геодезическую привязку геологических выработок, гидрологических створов, точек геофизической разведки и многие другие работы. При изысканиях аэропортов используют такие методы как: нивелирование по квадратам, тахеометрическую, комбинированную съёмку; наземно-космическую.

Подбор этого, либо другого типа топографических съемок находится в зависимости от ряда условий и в первую очередь от стадии проектирования, размеров изыскательских работ, характера местности, сроков проектирования и оснащённости проектно-изыскательской организации соответствующим парком геодезического оборудования.

Тахеометрическая съёмка находит все больше обширное использование при изысканиях площадок аэропортов. Данный факт связан прежде всего с тем, что она даёт возможность существенно сократить объёмы полевых изыскательских работ и перенести существенную их часть в камеральные условия с обеспечением автоматизации подготовки топографических проектов и ЦММ с использованием компьютеров и графопостроителей. Ещё наиболее многообещающим типом съёмки является использование электронных тахеометров с автоматической регистрацией итогов измерений на магнитных носителях информации. Зачастую, тахеометрию применяют для съёмок площадок под жилые и служебные области аэродромов. В процессе топографических съёмок, исполняемых в зависимости от стадии проектирования в масштабах 1:5000, 1:2000 и 1:1000, снимают подробности рельефа; границы сельскохозяйственных и лесных угодий; населенные пункты; водоёмы и реки; автомобильные; отдельные сооружения и объекты; наземные и подземные коммуникации и т. д. В процессе производства топографических съёмок обязательно устанавливают высоты объектов и предметов, возвышающихся над территорией (опоры линий электропередач, столбы воздушных линий связи, отдельные сооружения, трубы предприятий). На топографических планах при этом, помимо обыкновенной информации демонстрируют и высоты этих воздушных преград.

Таким образом в процессе строительных работ и по их завершению проводятся работы по надзору за деформациями постройки, если это предусмотрено проектной документацией, установлено авторским наблюдением либо органами государственного надзора.

В любом случае, даже после завершения строительства обязан проводится мониторинг строительных объектов, в особенности это относится к объектам аэропортов, так как в процессе строительства и после его окончания новое сооружение и даёт осадку. Это нормальное явление, которое связано с уплотнением грунтов основания под весом построенного сооружения. Размеренное понижение всех его точек относительно начального уровня называется осадкой сооружения. Обычно, через несколько лет после постройки зданий и сооружений, осадки прекращаются полностью. Неравномерное понижение точек сооружения, которое вызывает крен или обрушение называется просадкой. К признакам просадки можно отнести появление трещин в зданиях и сооружениях.

Геодезический мониторинг объекта, который находится вокруг застройки, призван выявить равномерность осадок точек сооружения. Мониторинг за деформациями сооружений и зданий проводится измерением по контрольным точкам на объекте касательно нескольких начальных пунктов, находящихся вне территории возможных деформаций. Гипсовые маяки, которые устанавливают на трещинах для наблюдения дальнейшего её развития тоже применяются в геодезическом мониторинге.

Число деформационных марок на сооружении устанавливают стоимость геодезического мониторинга и зависит от особенностей сооружения. Помимо этого, на стоимость геодезических работ оказывают размеры зоны возможных деформаций. Геодезические услуги по мониторингу выполняются периодически, в зависимости от скорости осадки, раз в две недели или раз в месяц. Особенно значим геодезический мониторинг на площадках с неустойчивым основанием и над строящимися тоннелями метрополитенов и автомобильных дорог. Кроме того, применяют данный способ при наблюдении за особо ценными инженерными зданиями и сооружениями.

Обычно, главные геодезические работы при наблюдении за деформациями зданий и сооружений – это геометрическое нивелирование II и I классов точности по осадочным маркам, дальнейшая точная математическая обработка результатов измерений. Данная деятельность обязана осуществляться высокоточным измерительным оборудованием. В качестве графического приложения к ведомости отметок деформационных знаков могут изготавливаться схемы с линиями равных осадок.

Постройки объектов недвижимости находятся под постоянным контролем инженеров-геодезистов. Использование сложных сооружений, таких как аэропорт, неосуществима в отсутствии высококачественного геодезического контроля.

#### **Список литературы:**

1. СНиП 3.01.03-84. Геодезические работы в строительстве
2. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения

3. ГКИНП 02-033-82. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 ГКИНП (ГНТА) — 03-010-03.
4. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. — М.: ЦНИИГАиК, 2004;

## **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ КУРЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПО КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ**

**Кузнецова П.А.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент, зам. дир. НОЦ ИКИВТ СибГУ*

*им. акад. М.Ф. Решетнева Юронен Ю.П.*

**КГАОУ «Школа космонавтики», Железногорск, Россия**

Аннотация: в работе рассмотрены аномальные процессы русловых деформаций и деформаций ложа водохранилища Курейского водохранилища. Анализ космических снимков показывает, что эрозионная составляющая процессов переформирования русла и берегов водохранилища увеличится. Проявления мерзлотных процессов стока связаны в основном с изменениями в гидродинамическом режиме реки.

В работе предпринята попытка анализа динамики особенности функционирования искусственного водоёма в зоне вечной мерзлоты на примере Курейского водохранилища. Использование космических снимков позволяет восстановить картину оттаивания многолетнемерзлотных пород под ложем водохранилища, деградации мерзлых толщ, активизации оползневых процессов, водообмена между подземными водами и водохранилищем. Эти процессы могут носить катастрофический характер для экологии и энергетического обеспечения данного района. В связи с планами РусГидро по созданию Нижне-Курейской ГЭС[1], следует проанализировать Курейское водохранилище для того, чтобы просчеты, какие были у Курейской ГЭС, не повторились и у Нижне-Курейской ГЭС. Для своевременного выявления и предупреждения негативного развития событий требуется космический мониторинг.

Цель работы: проанализировать динамику изменения береговой линии Курейского водохранилища за период 1985 г по настоящее время, выявить потенциальные опасности и дать прогноз по дальнейшим изменениям.

Объект исследования: Курейское водохранилище, ГЭС и прилегающие к ним территории.

Предмет исследования: динамика изменения водоема.

Задачи:

1. Изучить Курейскую ГЭС и водохранилище;
2. Изучить этот район на космических снимках в разные промежутки времени;
3. Провести сравнительный анализ полигонов и выявленных данных.

Методы: дешифрирование, метод наложения с помощью инструмента «шторка», метод полигонов, наложение векторного слоя.

Для описания изменений, произошедших с момента строительства до настоящего времени, использовались космические снимки с сайта геологической службы соединенных штатов Америки. Снимки взяты за период июнь-август с 1985 по 2018 годы. Обработку и дешифрирование снимков проводили в программе QGIS. Использовали объединение растровых каналов снимка в многоспектральный набор данных и наложение многоспектральных данных с использованием инструмента «шторка». Для изучения очертаний береговой линии водохранилища, территория условно разделена на несколько зон. К каждой зоне подобраны варианты снимков разных лет. Такой подход позволил нам провести сопоставление методом наложения и дать подробное описание береговой линии.

При наложении нами выявлены некоторые участки, где более заметны изменения. При детальном сравнении этих участков мы видим затопление островков и прибрежных территорий (см.рис.1, территории 1 и 2). К тому же заметны русловые деформации нижнего бьефа(см.рис.2). А происходит это в силу того, что территория водохранилища располагается в зоне, где количество осадков преобладает над скоростью их испарения, достаточно интенсивно происходят процессы заболачивания. А в зонах распространения многолетнемерзлых пород это явление имеет специфический характер.

В пределах распространения льдистых рыхлых отложений, кроме тепловых деструктивных процессов, активно развиваются такие процессы как криосолифлюкция, протаивание и осадка затапливаемых рыхлых мерзлых отложений, оттаивание многолетнемерзлой породы в бортах

водохранилища и соответствующее распространение талика за пределы его акватории, что инициирует целый комплекс процессов, среди которых, по-видимому, наиболее активно развиваться крупные оползни, что свидетельствует о деградации береговой линии[2].

Территория 1



Территория 2



Рисунок 1—Снимки Курейского водохранилища с космического аппарата Landsat-5 за 1987,2006 и 2018 гг.

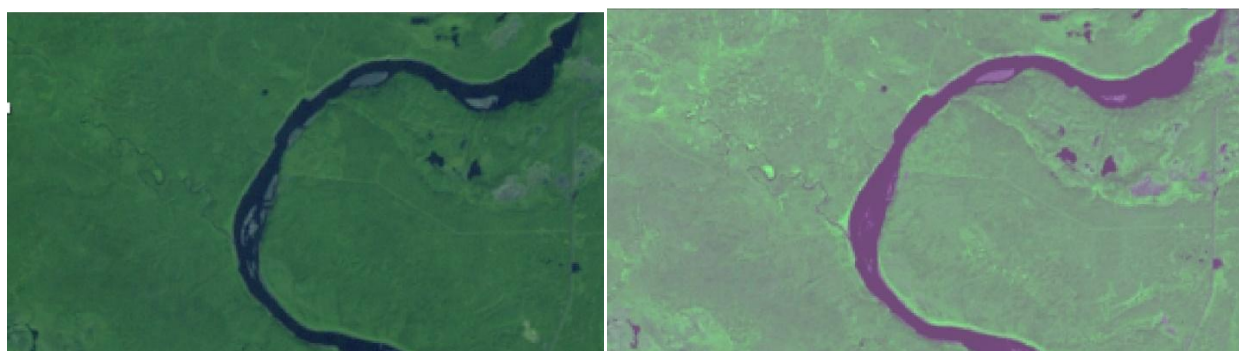


Рисунок 2 – Снимки русловой части реки Курейки с космического аппарата Landsat-5 за 1987 и 2018 гг.

Оттаивание мерзлых пород и последующий вынос почв волнением и течением обуславливают существенное увеличение глубин водохранилища в прибрежной зоне. Таким образом, приглубость берегов — характерная черта водохранилищ рассматриваемой зоны [3].

На рисунке 3 представлен грубый контур визуально отражающий наполнение водохранилища, полученное нами путем наложения векторного слоя на снимки с 1985 по 2018 года.

В процессе работы мы пришли к выводам, что за последние 30 лет существования водохранилище не стабильно: динамично меняются очертания береговой линии, отмечаются изменения глубин.

Разрушение криолитозоны и таликовой линзы под территорией водохранилища провоцирует увеличение его площади. Гидравлические сбросы воды привели к гидрологическим изменениям русла реки ниже по течению, берегообрушениям, образованиям неестественных ям в летнее время в русле реки. Эрозионная составляющая процессов переформирования русла и берегов со временем на водохранилищах стабилизируется и уменьшается, но в случае водохранилища Курейской ГЭС мы наблюдаем усиление процесса переформирования берегов из-за деградации криолитозоны. При строительстве Нижне-Курейской ГЭС стоит учесть выводы, которые были получены в ходе работы

для того, чтобы не произошло аварий в будущем. Также выявлены потенциальные угрозы для экологии данного региона.

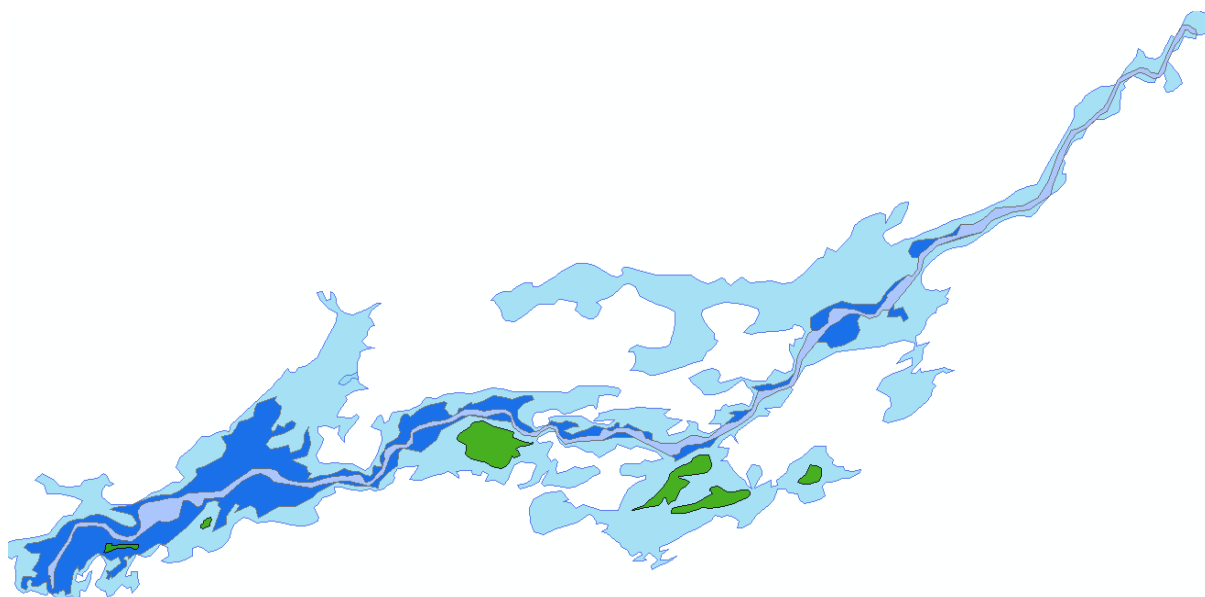


Рисунок 3 – Контур визуально отражающий наполнение водохранилища

#### **Список литературы:**

1. Иванов, В.М. Предварительная оценка воздействия на окружающую среду Нижне-Курейской ГЭС на реке Курейка / РусГидро Санкт-Петербург 2008.
2. Гоголев, Е.С. Прогноз переработки берегов водохранилищ в суровых климатических условиях при колебаниях уровня воды. Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания по динамике берегов водохранилищ, их охране и рациональному использованию. Черкассы, Украинский филиал ЦНИИКИВР, 1979. Т. 3. С. 35-38.
3. Разумов, С.О. Проблемы гидротехнического строительства в криолитозоне: криогенные процессы, мониторинг, прогнозирование [Электронный ресурс] отчет по заказу Всемирного фонда дикой природы Якутск-2009. URL: <http://textarchive.ru/c-2246251-pall.html>. (Дата обращения: 20.03.2019).

### ***ВЛИЯНИЕ РАЗРАБОТОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА СОСТОЯНИЕ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД РЕСПУБЛИКИ ТЫВА***

***Оюн Ч.А***

*Научный руководитель: к.г.н., доцент Виноградова Л.И.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Объекты разработки месторождений твердых полезных ископаемых. Минерально-сырьевой потенциал республики отличается разнообразием видов полезных ископаемых и определенными перспективами их эффективного освоения. С различной степенью достоверности разведано 20 месторождений, но уровень их промышленного освоения в республике крайне низок.

На территории республики продолжается добыча россыпного и коренного золота разработка открытым способом каменного угля и шахтным способом. Продолжена добыча полиметаллическом месторождении, песчано-гравийных смесей и т. д.

Целью данной работы проанализировать влияние разработок месторождений полезных ископаемых на подземные воды республики

Мониторинг подземных вод на территории разработок хоть и проводится но отчеты по результатам работ в ТЦ и геологические фонды не предоставляются, либо предоставляются с опозданием на 1 год и более.

Под влиянием угледобычных работ подземные воды района разреза испытывают постоянную и существенную техногенную нагрузку. Территория техногенно нарушенного

ландшафта постоянно увеличивается. На трещины природного происхождения накладывается техногенная трещиноватость, что совместно с водоливными работами влечет за собой изменение фильтрационных параметров комплекса и, как следствие, нарушение уровня режима, скорости фильтрации водного потока и вместе с ним скорости распространения загрязнителей при непосредственном участии природных факторов. Кроме того, значительную роль играет местоположение скважин относительно карьера (удаленность от стенки карьера). Нарушения гидродинамического режима на этом участке заключаются в увеличении амплитуды колебаний, резких скачках уровня, сдвинуты сроки прохождения экстремальных уровней.

Гидрогеохимическое состояние и загрязнение подземных вод

Изучению гидрохимического режима подвергались, преимущественно, водоносные горизонты, комплексы и зоны, подземные воды которых используются для хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения населенных пунктов, промышленных объектов и сельскохозяйственных комплексов.

Опробование подземных вод проводится 1 раз в год и только на участках устойчивого загрязнения подземных вод для выявления динамики поведения определенных компонентов-загрязнителей на конкретных участках загрязнения.

Нарушенный гидрохимический режим подземных вод наблюдается на участках устойчивого загрязнения подземных вод. На объектах добычи подземных вод (действующих водозаборах) состояние подземных вод, в основном, соответствует существующим требованиям.

Максимальную техногенную нагрузку испытывает водоносный горизонт аллювиальных отложений, так как большинство населенных пунктов, промышленных зон и животноводческих комплексов расположено в долинах крупных рек. Подземные воды горизонта практически не имеют естественной защищенности и, как правило, на участках техногенного воздействия загрязнены.

В нарушенных условиях, в зонах взаимодействия с техногенными объектами-загрязнителями, наблюдается изменение химического состава, повышение минерализации до 0,8 г/куб. дм, иногда выше за счет увеличения содержания гидрокарбонатов, хлоридов, сульфатов и, нередко, нитратов.

Гидрогеохимическое состояние подземных вод в естественных условиях

Подземные воды используются населением для питьевых, производственно-технических, сельскохозяйственных и бальнеологических целей, а также для водопоя скота. В целом на изучаемой площади преобладают пресные подземные воды с минерализацией до 1 г/куб. дм, мягкие и умеренно-жесткие, нейтральные, холодные. Зона солоноватых вод с минерализацией 1 - 3 г/куб. дм развита на ограниченных участках. Подземные воды на большей части территории Тывы (горно-таежные районы) пресные, хорошего качества, с минерализацией, как правило, 0,1 - 0,5 г/куб. дм гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава. На этом фоне обнаруживается незначительное количество отдельных источников и скважин с повышенной минерализацией до 5 г/куб. дм с преобладанием сульфатов магния или натрия, приуроченных к тектоническим зонам. Чаще всего такие источники для питьевых целей не используются, они служат местным жителям для лечебных целей разного назначения, на базе некоторых из них организованы "дикие" курорты. Бальнеологические свойства их не изучались.

По санитарным нормам и правилам вода с минерализацией 1 - 1,5 г/л при отсутствии других источников водоснабжения вполне может быть использована для питьевых целей и тем более для хозяйственных нужд без водоподготовки. Такой водой пользуются местные жители для поливов огородов, но, в основном, для обводнения пастбищ и для водоснабжения отдельных ферм и зимних стоянок чабанов. Модуль их использования весьма невелик.

Совершенно не пригодны воды для хозяйственно-питьевого использования с содержанием солей более 3 г/куб. дм в районе озер Чедер, Дус-Холь (Сватиково) и Хадын; занимают общую площадь 74,38 кв. м (0,04 процента территории республики) с ресурсами 3,19 тыс. куб. м/сут (0,01 процента от всех ресурсов). Здесь подземные воды служат как минеральные лечебные в комплексе с лечебными грязями и рапой озер Чедер (курорт Чедер) и Дус-Холь (база отдыха). Постоянно проживающего населения в поле распространения соленых вод нет.

Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод в районах интенсивной добычи для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения

Объекты добычи подземных вод. Наиболее крупные групповые (централизованные) водозаборы на территории республики эксплуатируют четвертичный горизонт, часто совместно с юрским, ордовикским, силурийским и другими комплексами и зонами

Интенсивная эксплуатация на участках групповых водозаборов не приводит к существенному снижению уровней подземных вод и их загрязнению, хотя определенную техногенную нагрузку создает.

По данным на начало 2018 года было учтено 14 групповых, 297 одиночных водозаборов пресных подземных вод. Фактически в республике пробурено более 3 000 скважин, данных о современном состоянии большинства которых нет.

Загрязнение на водозаборах. По данным объектного мониторинга на централизованном водозаборе г. Кызыла вода соответствует нормам. Органолептические показатели в норме, превышения содержания остальных показателей относительно существующих нормативов не выявлено. Перед подачей в распределительную сеть вода проходит бактерицидную обработку. Химический состав подземных вод достаточно стабилен, содержания микрокомпонентов не превышают фоновые. Таким образом, в эпидемическом отношении вода здоровая.

Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод в промышленных, сельскохозяйственных районах и городских агломерациях

На участке очистных сооружений г. Кызыла велось наблюдения по 1-й скважине (N 303). Ежегодно через очистные сооружения проходит от 14 до 20 тыс. куб. м/сут жидких стоков при проектной мощности 16 тыс. куб. м/сут. (1-я очередь). Стоки проходят механическую и биологическую очистку и сбрасываются в р. Енисей. С вводом новых жилых домов, предприятий ожидается увеличение нагрузки на сооружения, в связи с чем планируется их расширение. На этом же участке в 2017 году введена в эксплуатацию станция по приему жидких отходов с последующей их очисткой на действующих очистных сооружениях.

Таким образом, влияние очистных сооружений на подземные воды присутствует, но на данном этапе оно не имеет катастрофических последствий, является нестабильным, т.е. фиксируется в единичных пробах. Интенсивность загрязнения подземных вод достигает максимума обычно в теплый период времени года. Четких тенденций к повышению интенсивности загрязнения микроэлементами и нитратами не выявлено. Требуется модернизация существующих очистных сооружений г. Кызыла.

#### **Список литературы:**

1. Материалы доклада министерства природы и охраны окружающей среды по республике Тыва за 2017 год. - Кызыл, 2018г.

### ***РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ БОЛЬШЕСЫРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ БУРЫХ УГЛЕЙ В БАЛАХТИНСКОМ РАЙОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ***

***Посельникова В.В.***

*Научный руководитель: к.т.н. доцент Шумаев К.Н*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Интенсивное развитие горнодобывающей промышленности и увеличение добычи полезных ископаемых открытым способом приводят к нарушению и изъятию из пользования значительных площадей плодородных земель.

Рекультивация (обозначает возобновление или повторность действия; cultivo — обрабатываю, возделываю) – комплекс мер по экологическому и экономическому восстановлению земель и водных ресурсов, плодородие которых в результате человеческой деятельности существенно снизилось [1]. Целью рекультивации является создание нового ландшафта. Все компоненты ландшафта создаются заново в процессе рекультивации: формируются рельеф и толща пород, составляющих подпочву будущего ландшафта; восстанавливается режим грунтовых вод; в соответствии с выбранным видом освоения рекультивируемых территорий создается структура почвы и растительности ландшафта. Искусственно воссозданная среда формирует животный мир восстанавливаемых территорий. Основная задача, которая ставится перед рекультивацией - это восстановление продуктивности нарушенных земель. Эту задачу можно определить, как перспективную, но трудновыполнимую за период проведения рекультивационных работ, поскольку ее решение зависит от вида объекта, его функционального предназначения и природных условий.



Цель работы: анализ и оценка возможных направлений рекультивации нарушенных земель в результате функционирования угольного разреза на Большесырском месторождении.

Объект исследования – угольный разрез на Большесырском месторождении бурых углей в Балахтинском районе Красноярского края.

Основные задачи: определение объемов нарушенных земель; определение вариантов проведения рекультивационных работ; выбор направления использования и распределения восстановленных земель.

ООО «Сибуголь», как и любое горнодобывающее предприятие, осуществляющее открытую разработку месторождения полезных ископаемых, оказывает неблагоприятное воздействие на окружающую среду, которое заключается: в изменении ландшафта; изъятии земель, занятых сельхозугодиями и землями лесного фонда; нарушении гидрогеологического режима [3].

В процессе отработки лицензионных участков «Новый» и «Северный» Большесырского бурогоугольного месторождения в период до 2047 года будет нарушено всего 592,0062 га, из них 553,11 га нарушено горными работами. Нарушаемые земли представлены в большинстве своём землями сельскохозяйственного назначения, среди которых доминируют пашни, реже сенокосы. Кроме того, испрашиваемые земли лицензионных участков представлены землями лесного фонда в количестве 158,5976 га. [4].

С целью изучения агрохимических свойств пород вскрыши на месторождении Большесырское было отобрано 13 проб из пород, составляющих основной объём вскрыши. Наряду с ПСП, вскрышные породы представлены суглинком, галечником с песком и гравием, песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Суглинок составляет порядка 27% от всего объёма вскрыши. Агрохимический анализ выявил соответствие суглинка потенциально - плодородным породам (ППП), которые могут быть использованы при сельскохозяйственной рекультивации отвалов, представленных малопригодными и (или) непригодными породами, и лесохозяйственной рекультивации отвалов, представленных непригодными породами - в качестве корнеобитаемого слоя. В случае Большесырского месторождения к малопригодным и непригодным породам отнесены соответственно галечники, песчаники, алевролиты и аргиллиты. Данные породы должны перекрываться слоем ППП, мощность которого после усадки для сельскохозяйственного направления рекультивации составляет 0,3 м, а для лесохозяйственного – 2 м.

Направления рекультивации определяются техническими условиями на рекультивацию, если перепады относительных высот техногенного рельефа невелики – площади подлежат рекультивации под пастбища либо сенокосы, а откосы отвалов и горных выработок под лесные насаждения [2]. В настоящей работе предусматривается сельскохозяйственное и лесохозяйственное направление восстановления нарушенных земель. Площади земель, рекультивируемые для сельскохозяйственного и лесохозяйственного направлений составят 378,0005 и 214,0057 га, соответственно.

С площадей, изымаемых под отработку месторождения, плодородный слой почвы должен сниматься с учётом последующего использования для рекультивации нарушенных земель. Расстояние опережающей разработки плодородного слоя почвы (ПСП) по отношению к верхнему вскрышному уступу (нижнему ярусу внешнего отвала) должно быть не менее ширины вскрышной (отвальной) заходки и не более годового подвигания фронта вскрышных (отвальных) работ. Таким образом, глубина снятия ПСП на полях 0,4 м, в лесах 0,1 м, что соответствует морфологическому профилю участка производства работ [5]. Снятие ПСП производится бульдозерами Б-10М (D65EX-16) с перемещением в бурт.

На нарушенных землях с целью их рекультивации предусматривается проведение комплекса работ, направленных на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных земель, выполняемых в два этапа: 1-й этап - техническая рекультивация, 2-й этап - биологическая рекультивация. Технический этап включает подготовку земель для последующего целевого использования. Биологическая рекультивация – этап рекультивации земель, включающий комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий по восстановлению плодородия нарушенных земель [1].

При сельскохозяйственном направлении рекультивации поверхность участков, должна формироваться по аналогии с природным строением почвенного профиля (гумус - суглинок). Проектная мощность насыпного слоя ППП составляет 0,3 м, мощность насыпного ПСП – 0,4 м. Нижележащая часть формируется из суглинков, с благоприятными водно - физическими и химическими свойствами, перекрывающими отвалы из вскрышных пород. Слой ППП из четвертичных отложений мощностью 0,3 м для сельскохозяйственной рекультивации под сенокосы (пастбища) наносится только на верхний ярус отвала, сформированный в конечном положении,

остальные же яруса отвалов в процессе отвалообразования формируются из смеси хаотично сложенных пород: алевролитов, песчаников, аргиллитов, четвертичных пород и т.д.

При лесохозяйственном направлении рекультивации после разравнивания отвала, сложенного непригодными для лесной рекультивации породами, на его поверхность наносится рекультивационный слой. Проектная мощность отсыпки ППП для участков, восстанавливаемых под лес составляет не менее 2 м. Ввиду того, что участки рекультивируемые в лесохозяйственном направлении представлены только откосами внутренних отвалов по периметру разреза и в траншеях (центральная и опережающая), то в соответствии с техническими условиями и методическими рекомендациями на такие участки ПСП не укладывается [2].

Снятие плодородного слоя почвы (ПСП) производится сезонно, в тёплое время года. Площадь снятия ПСП определяется «Планом развития горных работ» и согласовывается ежегодно Ростехнадзором. Перед снятием с поверхности плодородного слоя почвы удаляются валуны и другие посторонние предметы. Затем бурты ПСП отгружаются экскаватором PC-400 в автосамосвалы MAN TGS 41.390 грузоподъёмностью 25 т и транспортируются либо на спланированную подготовленную поверхность для рекультивации, либо на склад ПСП.



Рисунок 1 - Komatsu PC400-7

Мощность снимаемого плодородного слоя почвы устанавливается из оценки плодородия почв, структуры почвенного покрова и содержания гумуса. Содержание гумуса в процентах у нижней границы плодородного слоя почвы должно составлять не менее 2 %. Величина pH водной вытяжки должна быть в пределах 5,8÷8,2. Согласно агрохимическому анализу почвы [4], мощность такого слоя доходит до 0,5 м. Проектом принимается глубина снятия ПСП на сельскохозяйственных землях 0,4 м, на лесных землях 0,1 м.

Для увеличения плодородия техногенных грунтов, после завершения технического этапа рекультивации, проектом предусматривается биологический этап рекультивации, заключающийся во внесении комплексных удобрений (удобрения сложно-смешанные гранулированные). Норма внесения удобрений составляет 200 кг/га [2]. После внесения удобрений производится перепахивание рекультивированных участков и посев травосмеси для формирования пастбищ. Рекомендуемый состав травосмеси – костер, тимopheевка. Посев травосмеси производится с предварительной подготовкой почвы и внесением удобрений на площади поверхности отвалов (378,0005 га). Нормы высева семян определяется администрацией Балахтинского района. Посев травосмеси производится весной на следующий год после нанесения ПСП.

Посадку на площадях, подлежащих лесной рекультивации, следует начинать не ранее, чем через год после завершения технического этапа. К этому времени будет в основном закончена усадка поверхности и накопление необходимых запасов влаги. Создание лесных культур на рекультивированных территориях разреза Большесырский предусматривается на площади 214,0057 га.

Исследования показали, что для выполнения работ по горнотехнической рекультивации и нанесению почвы на поверхность отвала наиболее рационально использовать мобильное оборудование, – как основное, так и вспомогательное. Наиболее эффективны при рекультивации земель мобильные машины с высокой производительностью.

Благодаря правильному подходу к проблеме рекультивации на месте промышленных разработок можно создать сельскохозяйственные угодья, сады, леса, водоемы и зоны отдыха. Таким образом, проведение горнотехнической рекультивации является необходимым мероприятием, так как рекультивация нарушенных земель имеет большое народнохозяйственное и природоохранное значение в связи с дефицитом земельных ресурсов и отрицательным воздействием на окружающую среду промышленных разработок.

#### **Список литературы:**

1. ГОСТ 17.5.1.01-83. Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения.
2. Методические указания по проектированию рекультивации нарушенных земель на действующих и проектируемых предприятиях угольной промышленности» [Текст]: разработ. согласно Постановлению ГКНТ СССР N 339 от 25.07.86 (п.05.Д): МУП СССР (ВНИИОСуголь, 1991 г.).
3. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки. ВНТП 35-86 МЦМ СССР.
4. Отчет о доразведке Большесырского бурогоугольного месторождения Канско-Ачинского бассейна с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1977. Том 1. - Назарово, Алтатская ГРП, 1978
5. Постановление правительства Российской Федерации от 23.02.94 №140. О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы.

### ***АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КРАСНОЯРСКИМ АЛЮМИНИЕВЫМ ЗАВОДОМ***

***Светловский А.А.***

*Научный руководитель: к.б.н., доцент Евтушенко С. В.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Экологическая ситуация в административном центре Красноярского края - городе Красноярске, из-за нахождения на его территории множества вредных промышленных предприятий крайне напряжена. В городе очень часто вводят режим неблагоприятных метеорологических условий (НМУ), или как его ещё называют режим "чёрного неба". При безветренной погоде и повышенной влажности в городе регистрируется очень высокий уровень загрязнения, в воздухе скапливаются выбросы от промышленных предприятий, автомобильные выхлопы и т.д.

У жителей города во время режима "чёрного неба" обостряются или проявляются лёгочные, сердечно - сосудистые и хронические заболевания. В данной статье провёл анализ воздействия на окружающую среду одного из предприятий - загрязнителей, а именно, "Красноярского алюминиевого завода" (КрАЗ) принадлежащего АО «РУСАЛ Красноярск».

Целью данной статьи является - анализ вреда экологии города причиняемого выбросами красноярского алюминиевого завода.

**Задачи:**

-рассмотрение видов загрязнения, в следствие производства алюминия.

-оценка количества вредных выбросов в атмосферу, производимых КрАЗом

Красноярский алюминиевый завод построен в 1964 году на окраине Красноярска, по адресу улица Пограничников, это одно из крупнейших в мире алюминиевых предприятий. По данным, заявленным на официальном сайте, указано, что завод выпускает первичный алюминий, алюминиевые сплавы и алюминий высокой чистоты. Потребителями продукции являются транспортная, строительная, упаковочная, электротехническая, автомобильная, авиационная, электронная промышленности, а также производители товаров народного потребления. Завод способен производить 1 024 000 тонн алюминия в год. Производственный комплекс насчитывает 25 корпусов электролиза, 3 литейных отделения, отделение производства *анодной массы*.

В 2004-2009 годах РУСАЛ осуществил масштабную модернизацию Красноярского алюминиевого завода: 8 серий электролиза переведены на технологию сухого анода, оснащены всех электролизеры завода системами автоматической подачи глинозема, внедрены системы сухой очистки газов по их утверждениям, позволила значительно повысить эффективность его работы и снизить объем удельных выбросов вредных веществ [1].

Однако некоторые части данной программы модернизации вызывают сомнения из-за утечки, которая представляла из себя видео датированное 15 декабря 2011 года, на котором один из сотрудников завода зафиксировал грубейшие нарушения правил безопасности: рабочие работающие

в задымлённом цеху без респираторов, устаревшее оборудование выбрасывающее вредные выбросы прямо в цех [2].

Основная часть мощностей завода работает по технологии Содерберга с использованием сухого анода. В 2009 году специалисты РУСАЛа создали новую технологию производства алюминия на основе способа Содерберга, получившая название «Экологичный Содерберг». По заявлениям РУСАЛа эта технология должна: сократить выброс фторидов на 75%, расход анодной массы на 7%, расход фтористого алюминия на 30% [1]. Также они заключили, что этот способ показал замечательные результаты и РУСАЛ планирует перевести все корпуса КрАЗа на эту технологию, а также заводы в других городах.

Больше всего от выбросов КрАЗа страдают прилегающие и располагающиеся вблизи жилые районы. Основными загрязнителями при производстве алюминия являются бенз(а)пирен, неорганическая пыль и фториды. Обращаясь к "Государственному докладу о состоянии и охране окружающей среды за 2017 год", можно увидеть что в микрорайонах Северном и Солнечном Советского района (в котором расположен завод), зафиксированы превышения ПДК по гидрофториду и бенз(а)пирену, не говоря уже об увеличении почти в 2 раза концентрации взвешенных веществ по сравнению с 2016 годом. Рассмотрим подробнее эти превышения в таблице 1.

Таблица 1 - Превышение допустимой концентрации по районам за 2017 год

Наименование района	ПДК гидрофторид	ПДК бенз(а)пирен	ПДК взвешенные вещества
Северный	1,00	4,4	1,05
Солнечный	1,20	3,6	1,17

Данные из этих микрорайонов получены со станций наблюдения Министерства экологии [4].

Также в докладе в разделе "Выбросы загрязняющих веществ в Красноярском крае" РУСАЛ занимает второе место по количеству выбросов загрязняющих веществ, количество выбросов приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Промышленные предприятия Красноярского края, имеющие наибольшие выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2013-2017 гг., тыс. т

Наименование предприятия	2014	2015	2016	2017
АО «РУСАЛ Красноярск»	61,3	60,5	57,8	56,8

Не внушают оптимизма данные о реализации "Программы снижения объёмов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников за 2014-2017 г.г." опубликованные министерством экологии, и распределённые в таблице 3 по годам.

Таблица 3 - Фактическое снижение объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от красноярского алюминиевого завода в тоннах

Экологический эффект	2014	2015	2016	2017
тонн в год				
АО «РУСАЛ Красноярск»	857,576	1635,307	2 779,2	1 213,7

Как можно заметить из таблиц выше, снижение выбросов вредных веществ в следствие проведения мероприятий незначительное, большое количество загрязнений всё ещё попадает в атмосферу города.

В 2018 году "Красноярская природоохранная прокуратура" установила факты загрязнения атмосферного воздуха выше установленных норм красноярским алюминиевым заводом. Установлено превышение вредных веществ: фтористого водорода в 4,2 раза, оксида углерода в 2,4 раза. Также прокуратура установила, что очистка газа на предприятии осуществляется в меньшей степени, чем предусмотрено проектом разрешения на выбросы.

### **Список литературы:**

1. Официальный сайт ОК "РУСАЛ" // [В Интернете] <https://rusal.ru/>
2. Экологический портал «Зеленая жизнь» // [В Интернете] <http://www.zelife.ru/>
3. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2017 году»
4. Официальный сайт Министерства экологии и рационального природопользования Красноярского края // [В Интернете] <http://www.krassecology.ru/>
5. Информационный портал "Интерфакс" // [В Интернете] <https://www.interfax.ru/>

## **ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ**

**Усачев Р.И.**

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Колпакова О.П.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

На сегодняшний день, для выполнения задач по обеспечению должного качества окружающей среды в Красноярске и Красноярском крае, на законодательном уровне предполагается система мероприятий, включающую в себя конкретные экологические требования, которые обязаны для исполнения и соблюдения всеми лицами (должностными, юридическими, физическими).

Учитывая постоянный рост антропогенных факторов объектов энергетики на почву, актуальность данной темы является обоснованной. Обеспечение охраны земель объектов, вырабатываемых электрическую энергию, считается одной из наиболее серьезных задач всего энергетического комплекса.

Проблема загрязнения земель электростанциями ежегодно отмечается в государственных докладах о состоянии земель в числе приоритетных. Так, по состоянию на 2016 год к землям энергетики отнесены земельные участки, предоставленные для размещения гидроэлектростанций, воздушных линий электропередач, подстанций, распределительных пунктов и других сооружений и объектов энергетики, расположенных за чертой поселений. Площадь земель данного вида использования по сравнению с предыдущим отчетным периодом уменьшилась и составляет 3.4 тыс. га. Уменьшение произошло по причине включения земельных участков занимаемых объектами энергетики в границы населенного пункта[3].

Особое значение проблемы охраны земель связано с ухудшением экологического состояния, сокращением площади плодородных земель, состояния земли в целом, используемую в первую очередь, в сельском хозяйстве.

Требования к объектам энергетики можно подразделить на две группы: общие и специальные.

Общитребования – это требования, которые распространяются на все категории объектов. В них входят: соблюдение нормативов качества земель, почв, лесов утвержденных технологий и требований, осуществление рекультивации земель, обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека, проведение мероприятий по восстановлению природной среды при вводе и выводе объекта из эксплуатации.

Специальные требования – дополнительные требования, распространяемые только на конкретные энергетические предприятия, такие как гидроэлектростанции, тепловые электростанции, ядерные установки, в т.ч. атомные станции. Так, земли, подвергшиеся радиоактивному и/или химическому загрязнению, могут быть ограничены в использовании, а также исключены из земель сельскохозяйственного назначения[2].

ТЭС, ГЭС и ядерные установки (включая АЭС) объединяет то, что они отнесены к особо опасным и технически сложным объектам и являются объектами капитального строительства. Размещение, проектирование, строительство и эксплуатация данных объектов регулируется законодательством о градостроительной деятельности. Определенную специфику имеет охрана земель в энергетике. Под объектами энергетики, понимают источники, вырабатывающие энергию. А это есть не что иное, как гидроэлектростанции (ГЭС), тепловые электростанции (ТЭС) и атомные электростанции (АЭС)[1].

Правовой режим земель можно определить как установленный нормами земельного и других отраслевых законодательств порядок предоставления, оборота, использования и охраны земель, обязательный для всех субъектов земельных правоотношений. Основной и главной проблемой является выход из оборота продуктивных сельскохозяйственных земель. По вопросам состояния

земель неоднократно поднимался вопрос на заседаниях президиума Государственного совета Российской Федерации[6].

При строительстве и эксплуатации ГЭС, огромное количество сельскохозяйственных угодий, земель лесного фонда уходит под воду, что приводит к полной потере продуктивности и невозможности использования. Учитывая всю опасность продуктов сгорания, выбрасываемых теплоэлектростанциями, нельзя не отметить их пагубное воздействие на землю. Оксиды азота и серы, тяжелые металлы, всё это впитывается в почву и делает её абсолютно непригодной для ведения сельскохозяйственной деятельности. Что касается ядерной энергетики, то правовые вопросы по строительству и эксплуатации также содержатся в ст. 40 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2018) "Об охране окружающей среды". Ядерные хранилища, АЭС с огромным количеством выбросов в биосферу приносят непоправимый ущерб для земли[7]. Земли вблизи водохранилищ, непосредственно примыкающих к тепловым и атомным электростанциям, подвергаются постоянному потоплению из-за повышения уровня грунтовых вод, в результате чего происходит заболачивание большого количества территорий. Под действием воды при формировании береговой линии разрушаются значительные участки почвы, происходит абразия. Абразионные циклы длятся десятилетиями, при этом происходит переработка большой массы почвогрунтов, заиливание дна водохранилища и загрязнение воды.

Современное состояние земель в Российской Федерации свидетельствует о малой эффективности действия правовых норм для охраны земель. Ужесточение соответствующих норм в Земельном кодексе РФ позволит создать универсальный перечень требований по охране земель при осуществлении всех видов землепользования, что позволит повысить их эффективность. На деньги, вырученные со штрафов, я предлагаю создать фонд по рекультивации и восстановлению продуктивности нарушенных земель и водоёмов. Однако, оказывать действие только на ужесточение норм – недостаточно. Намного более важно обеспечить соблюдение этих самых требований. Предлагаю обязать энергетические предприятия выделять деньги на проведение агротехнических, агрохимических, мелиоративных, фитосанитарных, противоэрозионных мероприятий в тех регионах, где действительно есть нужда. Разрушительные факторы, связанные с энергетическим комплексом влияют на земли находящиеся вблизи и они уже не подлежат восстановлению. Но там где действительно есть необходимость, и есть возможность всё исправить, таким выделением средств они могут помочь нуждающимся в этой самой помощи. Развитие и применение более новых технологий, которые способствуют охране и восстановлению земель, правильному использованию и воспроизводству почвенных ресурсов.

#### **Список литературы:**

1. В.Н Харьков Правовые проблемы охраны земель. Журнал «Известия Тульского государственного университета», выпуск № 2-2 / 2013.
2. ФЗ «Об охране окружающей среды».
3. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2015 году.
4. В.Б. Агафонов. «Современное состояние законодательства в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности при пользовании недрами» LEX RUSSICA Издательство: Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина (МГЮА) (Москва)
5. Г.Н. Барсукова, Н.М. Радчевский. «Современные проблемы управления земельными ресурсами» Электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. Номер: 125(01), январь 2017
6. См. стенограммы заседаний президиума Государственного совета РФ от 27.05.2010, 09.06.2011 (<http://kremlin.ru/events/president/news/7871>).
7. О.А. Глушко, Е.А. Гринь, Э.А. Гряда Экологическое право Конспект лекций. Краснодар: КубГАУ, 2016. – 153 с.

### ***ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ***

***Фролова М.А.***

*Научный руководитель: ст.преподаватель Сорокина Н.Н.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Одним из важнейших экономических факторов развития любого региона или государства является рациональное использование земли. Для разработки программ и планировании перспектив

использования земельных ресурсов используются данные, получаемые в результате изучения количественного и качественного состояния земель. В настоящее время все острее встает вопрос поиска все более и более эффективных способов ведения кадастра, учета и оценки земель. В связи с этим все более актуальным становится освоение новых средств обработки и анализа пространственной информации, оценки и контроля изменяющихся процессов и методов оперативного решения задач управления. Эффективным решением данной проблемы может послужить использование географических информационных систем.

Географическая информационная система (ГИС) — это автоматизированная информационная система, которая предназначена для обработки пространственно-временных данных, основой интеграции которых служит пространственная информация. Интегрирующим аспектом организации данных в ГИС является использование существующих в реальном мире пространственных отношений между объектами конкретной области приложений.

ГИС является многофункциональной системой, что проявляется в возможности ее использования для выполнения разных функций и решения разных задач. В ГИС может осуществляться комплексная обработка информации для различных целей, поддержка принятия решений по оптимальному управлению землями и ресурсами, сбор и хранение информации различного рода и назначения. Современные ГИС используют максимальное количество методов и процессов моделирования, применяемых в других автоматизированных системах и способны предоставлять с использованием современных технологий MultiMedia. При этом следует подчеркнуть, что ГИС как системы массового пользования позволяют использовать картографическую информацию на уровне деловой графики, что делает их доступными практически любому пользователю [1].

ГИС включает в себя пять основных составляющих: аппаратные средства, программное обеспечение, данные, исполнители и методы. Аппаратные средства – это оборудование, на котором запущена ГИС. На данный момент ГИС способны работать на различных типах компьютерных платформ, это централизованных серверов, до отдельных или связанных сетью персональных компьютеров. Программное обеспечение содержит функции и инструменты, необходимые для хранения, анализа и визуализации географической информации. Данные о пространственном положении (географические данные) и связанные с ними табличные данные могут собираться и подготавливаться самим пользователем, либо приобретаться у поставщиков на коммерческой или другой основе. Исполнителями (пользователями) ГИС могут быть как технические специалисты, разрабатывающие и поддерживающие систему, так и обычные люди, которым ГИС помогает решать текущие каждодневные дела и проблемы. Успешность и эффективность (в том числе экономическая) применения ГИС во многом зависит от правильного выбора методов, составленного плана и правил работы, которые составляются в соответствии со спецификой задач и работы каждой организации.

В землеустройстве ГИС-технологии применяются преимущественно для создания цифровых карт и планов местности. Такие карты и планы обладают существенными преимуществами перед картами и планами, созданными традиционными методами. Среди этих преимуществ автоматизация получения географической информации о пространственных объектах, возможность ее экспорта в другие программы для последующего анализа, точность географической информации, полученной на цифровой карте, соответствующая точности исходного материала вне зависимости исполнителя работы, возможность быстрой корректировки и обновления содержимого, возможность пространственного анализа в ГИС, наглядность и другие [2].

Одним из основных направлений использования ГИС в землеустройстве является мониторинг земель. Государственный мониторинг земель – это наблюдения за изменением качественного и количественного состояния земельного фонда. Мониторинг земель является элементом системы государственного экологического мониторинга. При геоинформационном обеспечении мониторинга становится возможным решение такого вопроса как удовлетворение экономических и общественных потребностей в информации о геопространстве. При этом, объектом деятельности по геоинформационному обеспечению мониторинга является информация о геопространстве – геоинформация, а средствами, с помощью которых осуществляется обеспечение – геоинформационные системы. Результатами становятся геоинформация, модели геопространства и пространственные решения и их картографические изображения. Помимо мониторинга, ГИС-технологии позволяют провести более полную и объективную оценку земельных ресурсов и оценить степень воздействия человека на охраняемые территории.

На данный момент на территории Российской Федерации действует множество федеральных, региональных и муниципальных ГИС и геопорталов. Геопорталы – веб-порталы,

отображающий и предоставляющий доступ к географической информации посредством веб-сервисов [3]. Красноярский край имеет свои порталы. На региональном уровне это Енисей-ГИС, разработанная ООО «ТОРИНС», на муниципальном – Интерактивная карта города Красноярска, разработанная компанией «Геокад+» [4]. Обе ГИС используют карты OpenStreetMap, некоммерческого веб-картографического проекта по созданию силами сообщества участников – пользователей Интернета подробной свободной и бесплатной географической карты мира. Енисей-ГИС – программный комплекс, предназначенный для решения задач создания, сбора, актуализации, обработки и анализа пространственных данных, в соответствии с требованиями концепции создания регионального сегмента инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации. Эта система содержит большой комплекс пространственных данных различного типа, подразделенных на категории и находящихся в открытом доступе. Интерактивная карта города Красноярска размещена на сайте администрации и содержит всю информацию о любом земельном участке в городе: на карте отображаются кадастровый номер, информация о собственнике и планы его застройки.

На современном этапе развития геоинформационные системы широко используются во многих сферах жизни и деятельности человека. В землеустройстве данные технологии и программное обеспечение позволяют обрабатывать большие объемы информации, повысить её точность, наглядность и достоверность, получать наиболее эффективные проектные решения, изготавливать качественную землеустроительную документацию.

#### **Список литературы:**

1. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Геоинформационные системы: Учебное пособие. – М.:МГУПС (МИИТ), 2015. – 97с.
2. Галикеева, Г.Г. Использование ГИС-технологий в землеустройстве / Г.Г. Галикеева, Е.В.Зайцева //NovaInfo. – 2016. – №57, т.3 – С.178-181.
3. А.В. Кошкарев. Геопортал как инструмент управления пространственными данными и геосервисами // Управление развитием территории : Журнал. — 2008. — № 2.
4. Геопорталы России GISGeo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gisgeo.org/gisportal/geoportals.html#mgis>. – (Дата обращения: 13.03.2019).

### **ПРОБЛЕМА МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ И СОСТОЯНИЯ ГЕОПУНКТОВ**

***Хлыновский Н.Н.***

*Научный руководитель: к.б.н., доцент Евтушенко С.В.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

В настоящее время роль геопунктов имеет важнейшее значение в современной геодезии, картографии. Их роль в земельном надзоре и управлении земельных ресурсов также достаточно велико. Говоря о координировании земельных участков или объектов капитально строительства где нет ни сотовой связи ни интернета нам необходимо найти всего один геодезический пункт, но есть и такие виды работ где необходимо найти как минимум два таких пункта, что достаточно затруднительно в наше время. Опираясь на данные геопункты для последующей работы погрешность таких работ будет составлять не больше 0,05 см на один километр квадратный. Такую точность не в состоянии показать даже нынешние сверхточное геодезическое оборудование. К примеру спутниковые GNSSприёмники самых успешных фирм таких как Leica, Sokkiaи Trimbleимеют погрешность около 1-2 см на один квадратный километр от базовой станции.Как показывает практика поиск данных геопунктов достаточно затруднен в связи со многими факторами. К данным факторам можно отнести, временной фактор и человеческий фактор. В соответствии с нынешним законодательством геопункты охраняются, поддерживаются и возобновляются органами местного самоуправления и органами земельного надзора под управлением «Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии».

Геодезические пункты предназначены:

для установления координатной основы на территориях кадастровых округов, районов, кварталов;

ведения государственного реестра земель кадастрового округа, района, квартала и дежурных кадастровых карт (планов);



проведения работ по Государственному земельному кадастру, землеустройству, межеванию земельных участков, государственному мониторингу земель и координатному определению иных государственных кадастров;

государственного контроля над состоянием, использованием и охраной земель;

проектирования и организации выполнения природоохранных, почвозащитных и восстановительных мероприятий по сохранению природных ландшафтов и особо ценных земель;

установления границ земель, особо подверженных геологическим и техногенным воздействиям;

информационного обеспечения Государственного земельного кадастра данными о количественных и качественных характеристиках и местоположении земель для установления их цены, платы за пользование, экономического стимулирования и рационального землепользования;

инвентаризации земель различного целевого назначения;

решения других задач Государственного земельного кадастра, государственного мониторинга земель и землеустройства. [3,4]

Подтверждением этому являются фотографии, представленные в презентации. Оценивая их на первый взгляд станет каждому понятно, что эти пункты давно не новые, они покрыты мхом, местность зарастает травой, изменяется земельный покров, пункты могут быть сломаны или вообще не найдены, около некоторых из них отсутствуют геодезические знаки, по этому найти их очень трудно, но что ещё хуже - это наземные инженерные сети (нефтепроводы, газопроводы), которые проходят над этими самыми межевыми знаками, закрывая геодезическую марку и центр, что сильно усложняет работу геодезиста. Уходя в историю, можно сказать, что многие из этих пунктов делались в 50-70 годы, предполагаю возможность наличия ещё более старых пунктов ОМС, так как единая система геодезических координат 1942 года используется по настоящее время и будет использоваться до 1 января 2021 года. Поэтому необходимо решать проблемы, связанные с поиском и сохранением данных пунктов. [2]

Решение данной проблемы будет являться закреплением пункта ОМС в качестве межевого знака на нескольких земельных участках, и согласование установленного знака с частными лицами, контроль за пунктом, помимо государственных организаций, будет в ведении нескольких собственников земельных участков. Такой контроль станет качественным, и процент уничтожения пунктов уменьшится.

Иным способом решения будет передача в рамках законодательства на сохранность геопункта землепользователю. Им может стать житель абсолютно любого региона России. Расположить на его земельном участке пункт государственной геодезической сети, и главное, помочь ему оборудовать подъезд к этому пункту, лицам, осуществляющим землеустроительные работы.

Сообщать об их нахождении или неудовлетворительном состоянии в органы местного самоуправления по земельному контролю муниципального образования, в пределах которого производятся работы, в течении определенного срока - необходимость. Примечательно то, что за сохранность геопунктов отвечают органы местного самоуправления и отделение Российского геодезического и земельного надзора.

Происходит это не в эффективной мере. Сведения о сохранности геопунктов организации, работающие с ними, передают раз в год. Надзор проходит недостаточно корректно, т.к. допускаются случаи не нахождения (т.к. материалы, из которых сделаны геодезические знаки могут быть просто уничтожены, спилены, присвоены незаконным способом), загромождения самих пунктов, которые приводят к ошибкам в данных Росреестра и документах, получаемых собственниками земельных участков. Уменьшением периодичности выезда на местность и увеличением количества кадров для осуществления надзора за межевыми знаками можно добиться своевременного решения проблемы. Так же необходимо усилить наказание за порчу или уничтожение геопунктов.

Прилагать фотографии с длинами сторон привязки, к чертежам местности, потому что документация отделов архитектуры муниципальных образований недостаточно точна для поиска межевого знака. Для поиска геодезических пунктов отдел архитектуры выдает кроки. Кроки – чертеж участка местности выполненный глазомерной съемкой с обозначенными важнейшими объектами. Как базовые для кроки может быть взят аэрофотоснимок или топографическая карта на которые наносятся важные ориентиры, а на полях карты-рисунок ориентиров. Поясняющие дополнительные данные, которые нельзя изобразить графически, записываются в «легенды» на полях или обороте чертежа. Как правило этой информации бывает не достаточно, так как данные

кроки не обновлялись с момента установки данного геопункта и «ситуация» на данной части территории могла сильно поменяться.

Для землепользователя же такая задача более проста, осуществлять надзор за геопунктом и не препятствовать деятельности лиц, занимающихся геодезическими работами.

Также центральным аппаратом Росреестра рассматривается возможность придания правового статуса пункта государственной геодезической сети, что позволит органам государственного геодезического надзора эффективнее осуществлять работу по пресечению нарушений в области их охраны.

В 2015 году в Кодекс об административных правонарушениях Российской Федерации внесены изменения, касающиеся продления сроков давности с двух месяцев до одного года за правонарушения в области геодезии и картографии. Это дает возможность своевременного установления административной ответственности за уничтожение, повреждение или снос пунктов государственных геодезических сетей, а также сетей специального назначения.

Важность геодезических пунктов трудно переоценить, ведь без них невозможны ни геодезические, картографические, ни строительные и прочие работы. Если брать в целом, то речь идет об экономике и народном хозяйстве страны, а также военной промышленности.

Однако с каждым годом их становится все меньше и меньше.

#### **Список литературы:**

1. Инженерная геодезия. Геодезические сети: Учеб. пособие / В.С. Ермаков, Е.Б. Михаленко, Н.Н. Загрядская, Н.Д. Беляев, Ф.Н. Духовской. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003. – 40 с.
2. Киселев М.И. Основы геодезии. Учеб. для студ. сред. учеб. заведений. / М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев. – 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2003 – 368 с.: ил.
3. Неумывакин Ю.К., Перский М.И. Геодезическое обеспечение землеустроительных и кадастровых работ: Справ. пособие. – М.: Картгеоцентр–Геодезиздат, 1996. – 344 с.: ил.
4. Поклад Г.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – 2-е изд. – М.: Академический проект, 2008. – 592 с.
5. Перфилов В.Ф. Геодезия: Учеб. для вузов/ В.Ф. Перфилов, Р.Н. Скогорева, Н.В. Усова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2008. – 350 с. : ил.

## ***ПРИМЕНЕНИЕ ОТКРЫТЫХ ПОЧВЕННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ЗАДАЧ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА***

***Язвинская И.О.***

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Ерунова М.Г.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Почвенные материалы используются при решении важных задач в землеустройстве. Без почвенного обследования, определяющего условия почвообразования и выраженность процессов эрозии, засоления, переувлажнения, солонцеватости, кислотности и т. п. представить комплекс работ по землеустройству невозможно.

Федеральный закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ ( в ред. От 31.12.2017) «О землеустройстве» определяет землеустройство как мероприятия по изучению земель, планированию и организации рационального использования земель и их охраны, описанию местоположения и (или) установлению на местности границ объектов землеустройства, организации рационального использования гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства, а также по организации территорий, используемых общинами [коренных малочисленных народов](#) Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации и лицами, относящимися к коренным малочисленным народам Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, для обеспечения их традиционного образа жизни.

В статье 10 федеральном законе «О землеустройстве» сказано, что почвенные, геоботанические и другие обследования и изыскания проводятся в целях получения информации о состоянии земель, в том числе почвы, а также в целях выявления земель, подверженных водной и ветровой эрозии, селям, подтоплению, заболачиванию, вторичному засолению, иссушению, уплотнению, загрязнению отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражению и другим негативным воздействиям [1].

В Красноярском крае почвенные исследования не проводились давно. Согласно докладу о состоянии и использовании земель Красноярского края за 2016 год подготовленный Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) последние почвенные обследования были проведены в 1991-2000 годах [2].

Необходимую информацию о почвенных материалах можно найти в открытых базах данных, например, Единый государственный реестр почвенных ресурсов России (ЕГРПР) разработанный Почвенным Институтом имени В.В. Докучаева. Данные реестра приняты официально и утверждены Правительством Российской Федерации от 30.07.2010 №1292-р. Данные Единого государственного реестра используются в сельском хозяйстве, мониторинге земель и в решении кадастровых задач.

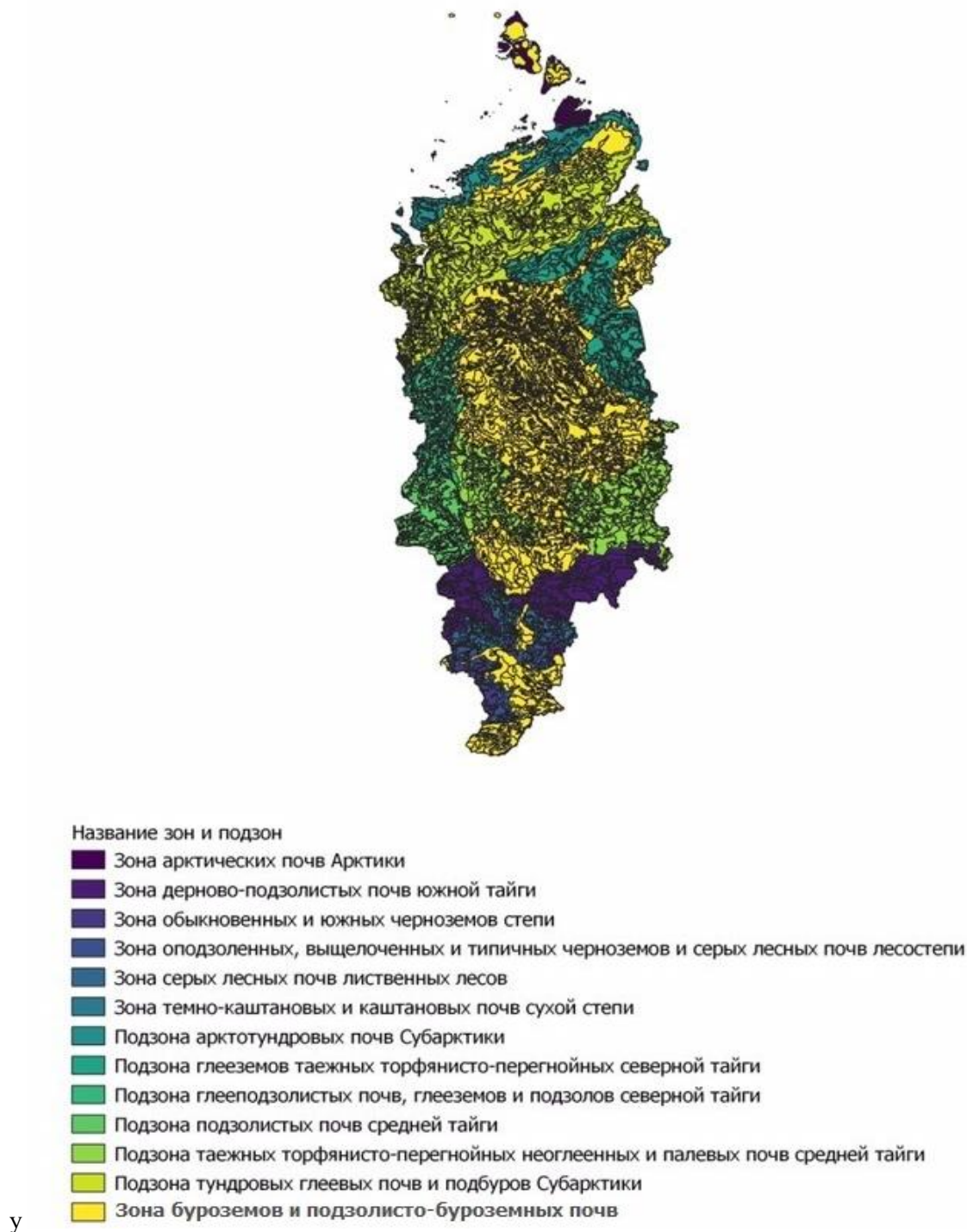


Рисунок 1 – Почвенно-экологическое районирование Красноярского края

Главной целью Единого государственного реестра почвенных ресурсов России (ЕГРПР) является полная, стандартная, унифицированная, цифровая инвентаризация почв России. Среди

основных принципов создание и функционирование ЕГРПР это объединение почвенной информации, комплексность атрибутов и совместимость с почвенными базами данных глобального уровня.

ЕГРПР содержит формализованную (цифровую) характеристику почв России, которая сопровождается традиционным описательным пояснением. Основными источниками данных выступают почвенная карта РСФСР масштаба 1:2 500 000 (Фридланд с соавт., 1988), легенда почвенной карты (Фридланд с соавт., 1972), серия представительных почвенных разрезов, включающих морфогенетические и аналитические характеристики почв [3].

Целью данной работы является подготовить набор почвенных тематических карт на территорию Красноярского края. Тематические карты были подготовлены в программе QGIS. QGIS это географическая информационная система (ГИС) с открыты кодом, поддерживает множество векторных и растровых форматов и баз данных, а также имеет богатый набор встроенных инструментов[4].

На сайте почвенного Института имени В.В. Докучаева скачали необходимые почвенные карты, которые представлены в виде архивов и необходимая информация к ним, которая представлена в виде таблиц в формате excel. После загружаем имеющиеся данные в программу QGIS. Данные почвенные материалы представлены для всей России, поэтому для начала обрезаем карту по границе Красноярского края. Имеющиеся базы данных, представленных в виде таблиц excel, подвязываем к получившейся карте после обрезки.

На рисунке 1 представлена получившаяся карта почвенно-экологического районирования Красноярского края. Данная карта была получена из открытых данных Единого государственного реестра почвенных ресурсов России. Почвенно-экологическое районирование показывает разделение территории на регионы, однотипные по структуре почвенного покрова, возможности хозяйственного использования почв. В основу почвенно-экологического районирования положен биоклиматический принцип, соответствующий современному функционированию почвенного покрова и наиболее полно отвечающий запросам сельскохозяйственного производства.

Открытые почвенные базы данных являются хорошими опорными данными для задач землеустройства. Они помогают решать вопросы связанные с планированием и организацией рационального использования, разработки систем мероприятий по сохранению и улучшению почвенного покрова, разработке севооборотов и т.п.

#### **Список литературы:**

1. Федеральный закон «о землеустройстве» от 18.06.2001 № 78 (ред. от 31.12.2017) [<http://www.consultant.ru>]
2. Доклад о состоянии и использование земель Красноярского края за 2016 год [<https://rosreestr.ru>]
3. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0. Коллективная монография. – М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, 2014. – 768 с.
4. Официальный сайт QGIS [<http://www.https://qgis.org.ru>]

### ***ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ ДОБЫЧЕ ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНОЙ СМЕСИ***

***Яндушкин В.И.***

*Научный руководитель: к.б.н., доцент Горбунова Ю.В.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Определение песчано-гравийной смеси приведено в ГОСТ 23735-2014. Песчано-гравийная смесь (ПГС) – строительный материал, представляющий собой смесь песка и гравия [1]. Используется в жилищном и промышленном строительстве, а именно:

- при строительстве дорог;
- в изготовлении бетона;
- для прокладки коммуникационных линий;
- для планировки, рекультивации и благоустройства территории и т.д.

Месторождения ПГС чаще всего расположены в поймах рек, добывают, в основном, открытым способом. При изъятии природного дренажа, в местах добычи смеси, поднимается уровень грунтовых вод, образуются искусственные водоемы разной глубины и площади, происходит заболачивание нарушенной территорий [4].

Восстановление нарушенных земель, при добыче ПГС, может проводится в лесохозяйственных, рекреационных, сельскохозяйственных и др. целях.

При выборе направления рекультивации нарушенных земель необходимо учитывать:

- природные и физико-географические условия района расположения месторождения (рельеф, почвы, климат, растительность, геология, состав и свойства пород, слагающих поверхностный слой нарушенных земель и т.д.);
- характер нарушения поверхности земельного участка;
- социально-экономические особенности расположения объекта с учетом перспектив развития района;
- характер использования земель до их нарушения;
- экономическую целесообразность и эффективность работ по восстановлению нарушенных земель.

Сельскохозяйственное использование карьера возможно, если:

- 1) площадь дна карьера более 2 га;
- 2) имеется резерв почвы (содержание гумуса более 2%) для землевания;
- 3) дно карьера сложено из потенциально плодородных пород;
- 4) грунтовые воды нетоксичны и не засолены;
- 5) существует естественная дренированность, обеспечивающая глубину грунтовых более 0,8 м, или условия для создания осушительной сети;
- 6) карьер должен быть недалеко от населенного пункта.

Лесохозяйственное использование карьера возможно при условиях:

- 1) наличия резерва почвы (содержание гумуса более 1%) для землевания;
- 2) дно карьера сложено из потенциально плодородных пород;
- 3) грунтовые воды нетоксичны и не засолены;
- 4) грунтовые воды находятся на глубине более 0,6 м или можно провести осушение;
- 5) карьер расположен далеко от населенного пункта.

Если площадь искусственного водоема более 3 га и глубина не менее двух метров, водоем и прилегающую территорию можно использовать в рекреационных целях.

Более подробно, рассмотрим восстановление нарушенных земель, при добыче ПГС в сельскохозяйственных целях.

Восстановление выполняется в два этапа: технический и биологический [3].

Технический этап восстановления включает:

- восстановление природного дренажа путем насыпи крупной гальки до уровня грунтовых вод, грубая планировка дна карьера;
- выполаживание откосов по периметру разрабатываемого карьера с заложением откоса 1:4 (13°) (выполаживание откосов -земляные работы с целью уменьшения углов откосов отвалов и бортов карьерных выемок [2]);
- грубая планировка площадей карьера со срезкой неровностей грунта и засыпкой впадин;
- распределение оставшегося грунта и вскрыши по восстанавливаемой площади равномерным слоем для создания необходимых условий для дальнейшего использования восстанавливаемых земель по целевому назначению или для проведения мероприятий по восстановлению плодородия почв (биологический этап);
- нанесение смеси гумусового горизонта с подгумусовой толщиной мощностью не менее 0,1 метра.

Биологический этап восстановления включает комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на восстановление почвенно-растительного слоя.

Таким образом, при восстановлении нарушенных добычей ПГС земель необходимо обязательно учитывать уровень грунтовых вод, от которого зависит глубина будущего водоема, экспозиция бортов карьера, рекреационное качество восстанавливаемой площади. Если площадь техногенного водоема менее 3 га, то целесообразно не сохранять данный водоем, так как возможен экологический дисбаланс. Вода в таких водоемах становится мутной с зеленоватым оттенком, появляется зловонный, неприятный запах, свидетельствующий о разложении органических остатков.

#### Список литературы:

1. ГОСТ 23735-2014 Смеси песчано-гравийные для строительных работ. Технические условия // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. ГОСТ 17.5.1.01-83 Охрана природы (ССОП). Рекультивация земель. Термины и определения // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
3. Игловикова А.В. Рекультивация и охрана нарушенных земель / А.В. Игловикова – учебно-методическое пособие. – Тюмень, 2013. – 122 с.
4. Обоснование технологии обработки и рекультивации месторождений песчано-гравийной смеси в поймах рек: автореферат дис. ... кандидата технических наук: 25.00.36 / В.В. Гуценко [Место защиты: Иркут. гос. техн. ун-т]. – Иркутск, 2013. – 19 с.

**ПОДСЕКЦИЯ 5.3. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА  
В АПК**

**ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ЕЖЕГОДНЫХ ОПЛАЧИВАЕМЫХ ОТПУСКОВ МНОГОДЕТНЫМ  
РАБОТНИКАМ**

**Афанасьев А.А.**

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Бердникова Л.Н.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

По данным статистики в России многодетных семей в сельской местности проживает почти в два раза больше чем в городах. Городские семьи, расставляя приоритеты между материальным достатком и рождением троих и более детей, сознательно ограничивают число детей в семье, так как от количества детей в семье зависит благосостояние всех членов семьи и ее жизненный уровень. В сельской местности, материальный достаток семей, в среднем ниже чем в городе, но он менее заметен из-за ограничения наличия доступных соблазнов, что некоторым образом положительно влияет на появление многодетных семей.

Принимая решение, стать сельской многодетной семьей сегодня родители, испытывают как никогда множество трудностей. На фоне возрастания социальной напряженности и процессов, кризисных в экономике страны, все тяжелее справляться сельским семьям многодетным с рядом важных, специфических для них проблем. В данной сложившейся ситуации, важна этим семьям помощь со стороны общества, государства и местных социальных служб.

Забота о семьях, воспитывающих трех и более детей несовершеннолетних, остается под пристальным вниманием законодателей. Государственные российские законы и программы направлены на повышение качества жизни и развития многодетных семей, помогая решить социально значимые основные задачи. Одна из таких задач - совместный отдых родителей и детей, как лучший способ укрепления семейных ценностей и воспитания детей[2].

Не менее важная причина взять отпуск в удобное для многодетной семьи время – это то, что многие сельские семьи живут за счет ведения натурального хозяйства и им необходим отпуск очередной в период заготовки сельскохозяйственных культур и сбора урожая. Так же не менее значима для многодетных родителей - подготовка детей к школе, что требует достаточно много свободного от работы время, учитывая количество малолетних членов в семье.

Согласно новым положениям федерального закона от 11.10.2018 N 360, вступившего в силу в 2019 году, многодетные родители имеют право обратиться к своему работодателю с просьбой о предоставлении оплачиваемого очередного отпуска, в любое удобное для них время, а последний обязан согласовать это время[3].

За отказ в предоставлении работнику такого отпуска работодателю грозит штраф до 50000 рублей (статья 5.27 КоАП РФ)[1]. Тем самым повышаются для многодетных работников, имеющих 3 и более детей в возрасте до 12 лет трудовые гарантии.

Предоставляя отпуск в удобное для многодетных работников время, работодатели получают выгоду и для себя, с точки зрения психологии безопасности труда. Работник многодетный, в важный период для своей семьи использует законное право предоставления ему отпуска, а не отпрашивается, опаздывает или халатно исполняет вторых свои трудовые обязанности, тем самым повышая риск получения травм на рабочем месте и снижая производительность труда.

Учитывая, что многодетных семей в России всего 9 % от общего количества то для работодателей это изменение в законодательстве не принесет серьезных неудобств, а для многодетной семьи станет ощутимым проявлением заботы государства о них.

**Список литературы:**

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях. М., 2019.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации. М., 2019.
3. Федеральный закон "О внесении изменения в Трудовой кодекс Российской Федерации" от 11.10.2018 N 360-ФЗ.

## **ГАРАНТИИ РАБОТНИКАМ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ**

**База В.В.**

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Бердникова Л.Н.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

В сельском хозяйстве охрана здоровья работников имеет особенную специфику, вызванную технико-технологическими, естественно-технологическими, экономическими, организационными, социально-психологическими особенностями отраслевого производства.

На ряду с отрицательными факторами сельскохозяйственного производства с одной стороны -в целом требующих более высокого, чем в остальных отраслях народного хозяйства, уровня здоровья: сезонности труда, вызывающей повышенное напряжение духовных и физических сил работников, их чрезмерное переутомление; работы на открытом воздухе, связанной с переохлаждением и перегреванием организма работника; на использовании машин мобильных, нередко работающих в сложных условиях метеорологических, на неровном рельефе местности; химических применении веществ; отдаленности расположения местожительства от мест производства. На ряду с отрицательными, упускать из виду нельзя и позитивные, положительно влияющие на здоровье работников, специфические сельскохозяйственные факторы производства: сочетание гармоничное человека с природой делают труд в сельском хозяйстве не только привлекательным эстетически, но и благоприятно влияющим укреплению психоэмоционального здоровья работников.

Данная специфика производства справедливо предполагает не только наличие специальных норм правовых (межотраслевых и отраслевых) об охране здоровья работников в сельском хозяйстве и перерабатывающей промышленности, объективированных в отраслевых правилах по охране труда, производственной санитарии, технике безопасности и т. д., но и контроль со стороны работодателя за исполнением работником этих норм.

В целях своевременного диагностирования состояний различных патологий, сохранения и поддержания высоких показателей уровня здоровья работников и населения в целом на государственном уровне сформировано было такое понятие, как диспансеризация (приказ Министерства здравоохранения N 1006н от 03.12.12, который содержит основы диспансеризации всеобщей населения)[3].

С 1 января 2019 года вступили в силу изменения в ТК РФ о гарантиях для работников при прохождении диспансеризации [1]. Предусмотрены эти изменения Федеральным законом от 03.10.2018 № 353-ФЗ «О внесении изменения в Трудовой кодекс Российской Федерации» и все работники, один раз в три года, смогут получить для прохождения диспансеризации оплачиваемый выходной [2].

Работники, предпенсионного возраста, в течение 5 лет до пенсионного возраста наступления проходят диспансеризацию несколько чаще – их должны отпускать с работы на два дня рабочих ежегодно. Для получения, этих дней, работник должен согласовать день диспансеризации с работодателем заранее и на имя руководителя написать заявление о его предоставлении. При этом за работниками сохраняется средняя заработная плата и стаж трудовой.

Благодаря данному изменению в законодательстве работодатель получил возможность контроля за прохождением диспансеризации своими работниками, ведь не секрет, что многие работники вообще игнорируют прохождении диспансеризации и медосмотры проходят формально, и дополнительный контроль за состоянием здоровья работников, что поможет выявить различные отклонения в здоровье работников на ранних стадиях, сохранить работоспособность и избежать профессиональные заболевания.

### **Список литературы:**

1. Трудовой кодекс Российской Федерации. М., 2019.
2. Федеральным законом от 03.10.2018 № 353-ФЗ «О внесении изменения в Трудовой кодекс Российской Федерации».
3. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 03.12.2012 № 1006н «Об утверждении порядка проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения».

## **ФОРМИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ — ОСНОВА УСПЕШНОГО ВЫСТУПЛЕНИЯ ЧЛЕНОВ ВПК НА СОРЕВНОВАНИЯХ РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ**

**Балашов А.А.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Ковальчук А.Н.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Организация работы по физической военно-прикладной подготовке нацелена на формирование у молодежи готовности к военной службе, высокой личной ответственности за выполнение требований воинских уставов, убежденности в необходимости развития военно-прикладных навыков, физических качеств и военно-профессиональных умений для успешного выполнения воинского долга в рядах Вооруженных Сил Российской Федерации.

Добровольная подготовка граждан к военной службе в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации «О воинской обязанности и военной службе» предусматривает занятия военно-прикладными видами спорта. Статья 18 этого закона гласит, что «граждане, подлежащие призыву на военную службу, имеют право заниматься военно-прикладными видами спорта в общественных объединениях, образовательных учреждениях, спортивных клубах и секциях независимо от их ведомственной принадлежности».

В этом вопросе важное место отводится организации работы по физической военно-прикладной подготовке молодежи в условиях военно-патриотических клубов и объединений, в которых педагогическими коллективами решаются задачи по формированию у обучающихся военно-патриотических ценностей, направленных на воспитание у молодежи любви к Родине на лучших традициях служения Отечеству, чувства долга, гражданского самосознания, ответственности и сознательности, освоению специальных навыков и воинских профессий, подготовки молодежи к службе в армии. Регулярные занятия военно-прикладными видами спорта позволяют занимающимся освоить основные навыки предстоящей военной службы, а также способствуют поддержанию на должном уровне физической подготовленности, воспитанию морально-психологических качеств личности.

Проведение соревнований, турниров, военно-спортивных игр, конкурсов, спартакиад допризывной молодежи по физической подготовке и военно-прикладному многоборью проводятся с целью повышения эффективности проведения учебно-тренировочного процесса с обучающимися военно-патриотических клубов и объединений и заинтересованности молодежи к занятиям военно-патриотической направленности.

Проведение такого рода мероприятий являются стартовой площадкой не только по подготовке юношей к службе в армии, но и по профориентационному направлению для поступления в силовые структуры (МЧС, МВД, ФСБ).

Особую значимость функционирование ВПК учебных учреждений приобретает для студентов, последующая деятельность которых связана с выполнением профессиональных обязанностей, близких или совпадающих с деятельностью силовых ведомств [1]. В аграрных вузах подготовка таких специалистов осуществляется по программам «Безопасность жизнедеятельности», «Экономическая безопасность», «Охотоведение и звероводство». Сформированная в рамках ВПК физическая военно-прикладная подготовленность позволяет юношам допризывного возраста успешно выполнять не только военную деятельность, но и на протяжении всей жизни вести здоровый образ жизни, активно заниматься физической культурой и спортом, добиваться значимых успехов в профессиональной деятельности.

Любая деятельность (профессиональная, военная, спортивная и др.) может быть успешно осуществлена лишь тогда, когда человек владеет не только специальными знаниями, но также двигательными умениями и навыками. В педагогическом аспекте двигательные умения и навыки следует рассматривать, как приобретенную возможность выполнять двигательное действие. Она возникает на основе:

знаний о способе (технике) выполнения двигательного действия, т.е. когда имеется психический (идеальный) образ – модель будущего действия;

наличия у обучаемых предварительного двигательного опыта и определенного уровня физической подготовленности;

многократных повторений изучаемых действий.

С точки зрения управления движениями, двигательные умения и навыки характеризуют различную степень (уровень) владения двигательным действием. Это крайние характеристики



способности осуществлять двигательное действие, между ними лежит определенный диапазон переходных возможностей.

Двигательное умение – это такой уровень овладения двигательным действием, при котором управление движениями осуществляется при активной роли мышления. В процессе дальнейшего овладения двигательным действием умение превращается в навык.

Двигательный навык – это такая степень владения действием, при которой управление движениями происходит автоматизировано, т.е. не требует специально направленного на них внимания. Навык, если он сформирован и достаточно закреплен, не исчезает даже при длительных перерывах (научившись плавать, ездить на велосипеде, играть в футбол, человек может выполнять эти действия даже после многолетнего перерыва).

Таким образом, в процессе обучения двигательному действию изменяется характер управления движениями. В результате повышается уровень овладения двигательным действием. Первым (начальным) уровнем владения действием является двигательное умение, вторым – двигательный навык. Процесс совершенствования сформированного двигательного навыка бесконечен. Его основная задача – научить обучаемого свободно владеть навыками в любых условиях. Только в этом случае навык получит свою практическую ценность.

На основе ранее усвоенных знаний и навыков формируются двигательные умения высшего порядка. Эти умения связаны с самостоятельным решением новых двигательных задач в меняющихся условиях деятельности. По существу, именно умения высшего порядка и являются конечной целью обучения. Схематически процесс овладения двигательным действием отражен на рис. 1.

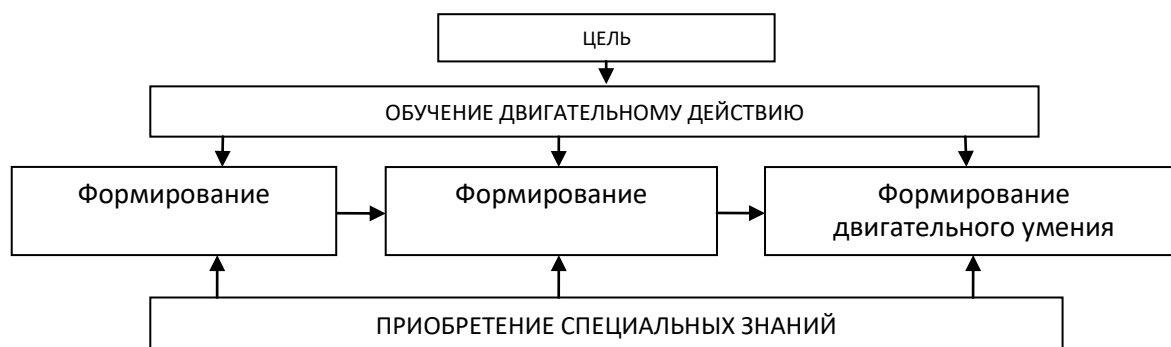


Рис. 1. Схема процесса овладения двигательными действиями

Деление на три уровня владения двигательным действием является условным, не имеет стабильных границ разделения, но чрезвычайно полезно при определении образовательных задач.

От умений и навыков следует отличать привычки. Привычки – это усвоенное в процессе какой-либо деятельности действие, ставшее потребностью.

Главное отличие привычек от навыков заключается в том, что если навык формируется путем специально организованных упражнений, то привычки образуются без особых усилий со стороны человека. Привычки бывают положительные и отрицательные. Двигательные привычки – это автоматически совершаемые движения, не связанные с целенаправленным обучением, которые могут возникнуть неосознанно.

Как видим, в основе успешного выступления членов ВПК "Патриот" на соревнованиях различного уровня должны лежать двигательные умения высшего порядка. Результаты выступлений членов ВПК КрасГАУ в краевых соревнованиях среди команд образовательных организаций и воинских частей по прикладным видам спорта "Служить России любой из нас готов" целиком это подтверждают.

Так, в 2017 г. по сумме мест в шести видах состязаний команда набрала 117 баллов и стала 23 в общем зачете из 29 команд. При этом в отдельных видах состязаний лучшим достижением стало 1 место в плавании и 14 место в челночном беге.

В остальных видах команда занимала предпоследние 27-28 места. Причина здесь очевидна – ненадлежащее состояние материально-технической базы (МТБ) в вузе, что не позволило должным образом подготовить команду к соревнованиям, за исключением плавания, где выступали действующие спортсмены-пловцы.

Систематическая и целенаправленная деятельность ВПК университета под руководством доцента кафедры БЖД Ковальчука А.Н. позволили за короткий период создать в университете

полноценную учебно-материальную базу, которая сегодня позволяет отрабатывать с членами ВПК необходимый перечень военно-прикладных и служебно-прикладных упражнений. И результаты не заставили себя ждать.

Уже в 2018 г. по сумме мест в шести видах состязаний команда набрала 63 балла и поднялась на итоговое 12 место в общем зачете. При этом в отдельных видах состязаний лучшим достижением стало 2 место в плавании, 5 место – в стрельбе и 9 место в надевании ОЗК, а худшими: 17 место – в подтягивании, 16 – в челночном беге и 14 – в разборке и сборке автомата.

Как видим, сегодня команда ВПК университета – дееспособный спортивный коллектив, составляющий серьезную конкуренцию командам учебных заведений и воинских коллективов не только г. Красноярска, но и Сибирского региона. Достигнутые успехи укрепили уверенность членов команды в своих силах и возможностях, нацелили их на борьбу за призовые места не только в отдельных этапах, но и за достижения в командном зачете.

В основе указанных достижений лежит разработанная на базе учебного комплекса (УК) кафедры БЖД методика профессиональных испытаний обучаемых к действиям в ситуациях, приближенных к тем, в которых они могут оказаться в процессе служебной деятельности. Основу методики составляют разработанные упражнения-модели ситуаций, отражающих особенности служебной деятельности [2]. Для реализации указанных упражнений потребовалось оборудовать УК разнообразными устройствами, имитирующими тактические элементы местности

С помощью этих устройств можно не только отрабатывать традиционные упражнения, необходимые на начальном этапе обучения, но и моделировать комплекс упражнений, для формирования навыков поведения в условиях, максимально приближенных к реальной обстановке, возникающей при выполнении служебных задач в любое время года и суток, на фоне физической и психической нагрузки, при ограничении видимости, с имитацией задержек при стрельбе, при пресечении различных правонарушений с помощью служебного оружия и пр.

Таким образом в условиях мощного психофизиологического воздействия у обучаемых происходит формирование двигательных умений высшего порядка, т.е. такой уровень овладения двигательным действием, при котором проявляется способность к самостоятельному решению новых двигательных задач в меняющихся условиях деятельности. Последнее обстоятельство весьма важно не только специалистам аграрного профиля, выполняющих свои должностные обязанности с оружием, но и членам ВПК, участвующих в различных видах соревнований военно-служебной направленности.

Работа в данном направлении продолжается. Дальнейшее совершенствование УК будет направлено на реконструкцию стрелковой галереи тира, оснащения военно-спортивного городка новыми тренажерами, приобретение современного программного обеспечения электронного тира, разработку различных учебно-методических материалов. В комплексе вышеперечисленные факторы позволяют повысить качество обучения специалистов аграрного профиля, а также членов ВПК.

#### **Список литературы:**

1. Ковальчук, А.Н. Совершенствование огневой подготовки специалистов-охотоведов / А.Н. Ковальчук / Оптимизация учебно-воспитательного и тренировочного процесса в учебных заведениях высшего профессионального образования. Здоровый образ жизни, как фактор профилактики наркомании: материалы Всероссийской научно-практической конференции (19 мая 2018 г.): Красноярск: СибЮИ МВД России, 2018. - С. 44-48.

2. Ковальчук, А.Н. Техническое оборудование тиров – обязательное требование подготовки специалистов аграрного профиля / А.Н. Ковальчук //Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции (17-19 апреля 2018). Ч. I. Образование: опыт, проблемы, перспективы развития / Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2018. – С. 29-34.

#### **СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ЛИЦ ПРЕДПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА**

**Бартышева В.Р.**

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Бердникова Л.Н.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Президент РФ Путин В.В.03.10. 2018 г. утвердил федеральный закон о повышении возраста пенсионного россиян для мужчин - до 65-ти и для женщин - до 60-ти лет. Кроме этого, подписаны

ряд сопутствующих иных нормативно-правовых актов, среди которых и федеральный закон за № 352, которым на законодательном уровне внедрены для всех без исключения работодателей вновь введенные уголовные наказания[3].

Подписью своей президент российский Владимир Путин ввел новый уголовный штраф в действие для всех без исключения работодателей. Это решение было вызвано рядом свежих изменений в законодательстве, связанных с возраста увеличением пенсионного. Посредством введения уголовного наказания в ощутимом достаточно размере, обеспечили законом соблюдение гарантий социальных на труд[1].

Люди возраста предпенсионного — это россияне, которым до пенсии остается пять лет или меньше по новому закону — т.е. по факту до пенсионной реформы это пенсионеры «вчерашие». После вступления данного ФЗ в силу, соблюдать работодателям требуется установленные правила при взаимоотношениях с этой категорией работников.

В АПК на работников в процессе труда воздействует целый комплекс негативных факторов трудового процесса, что приводит к снижению с возрастом здоровья и работоспособности работников.

Данный факт толкает работодателя на увольнение лиц предпенсионного возраста и набору более молодых и здоровых кадров оставляя тем самым лиц предпенсионного возраста без средств к существованию до наступления пенсионного возраста.

Из-за изменений, вызванных пенсионной реформой был возраст выхода изменен на заслуженный отдых россиян. В связи с этим появилась угроза, что лица предпенсионного возраста будут уволены и не смогут трудоустроиться. Поэтому российским законодательством и был введен новый термин «физические лица, лет достигшие предпенсионных».

Кроме того, за нарушение их прав на труд конституционных введена уголовная ответственность. Назначение штрафа уголовного в таком случае послужит сдерживающим неким фактором для работодателей.

В целях сохранения прав граждан предпенсионного возраста, работодателям, нарушившим правила, угрожает уголовный штраф в размере 200 000 рублей. За допущенные нарушения санкции штрафные накладываются на ИП-работодателей или на должностных лица компаний.

Помимо штрафа могут ожидать нарушителей работы исправительные сроком до 360-ти часов[2].

С момента вступления ФЗ в силу, т.е. с 14.10.2018, уголовно наказуемым деянием будет являться:

- отказ в приеме на работу безосновательный россиян предпенсионных лет;
- увольнение физлиц безосновательное, достигли которые предпенсионного возраста.

Период переходный, в течение которого будет происходить увеличение поэтапное пенсионного возраста, продлится до 2023 года. С учетом этого факта представлена ниже таблица предпенсионного возраста по годам в России:

Год	2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	Ж	М	Ж.	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М
Предпенсионный возраст	50	55	50,5	55,5	51,5	56,5	53	58	54	59	55	60
Пенсионный возраст	55	60	55,5	60,5	56,5	61,5	58	63	59	64	60	65

В связи с тем, что увеличение возрастное границы периода «трудоспособности» будет проводиться до 2023 года, начиная с 01.01.2023 года предпенсионерами в России будут являться мужчины и женщины, возраста 55 и 60 лет достигшие- и эти нормативы будут закреплены окончательно.

Направлены данные мероприятия на обеспечение долговременной и сбалансированности финансовой стабильности в работе федеральной системы пенсионной. В первую очередь, изменения в законодательстве направлены на социальную защиту класса новообразовавшегося россиян - лиц предпенсионного возраста.

### Список литературы:

1. Трудовой кодекс Российской Федерации. М., 2019.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации. М., 2019.
3. Федеральный закон от 03.10.2018 N 352-ФЗ «О внесении изменения в Уголовный кодекс Российской Федерации».

## **АНАЛИЗ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ ЗА ПЕРИОД 2012-2016 ГОДЫ**

**Блинов К.Д.**

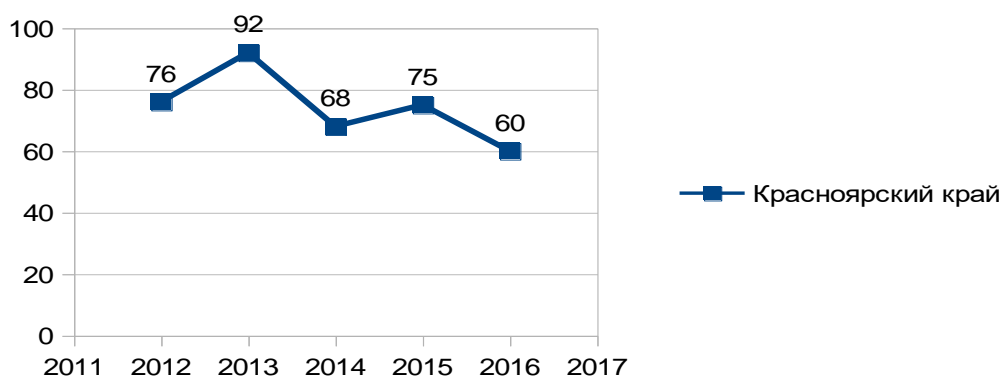
*Научный руководитель: д.т.н., профессор Чепелев Н.И.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Несчастные случаи и заболевания на производстве происходят ежегодно и ежемесячно, задача специалиста по охране труда уменьшить количество несчастных случаев, а так же, сократить травматизм на производстве. Для улучшения условий труда, была введена специальная оценка условий труда, согласно Федерального закона № 426-ФЗ от 28 декабря 2013 года. СОУТ направлена на совершенствование всей системы охраны труда, она является более масштабным и комплексным мероприятием в определении негативных факторов производственных процессов на здоровье работника, оценке уровня профессиональных рисков, также в определении страховой нагрузки и ответственности для работодателя [ 1 ].

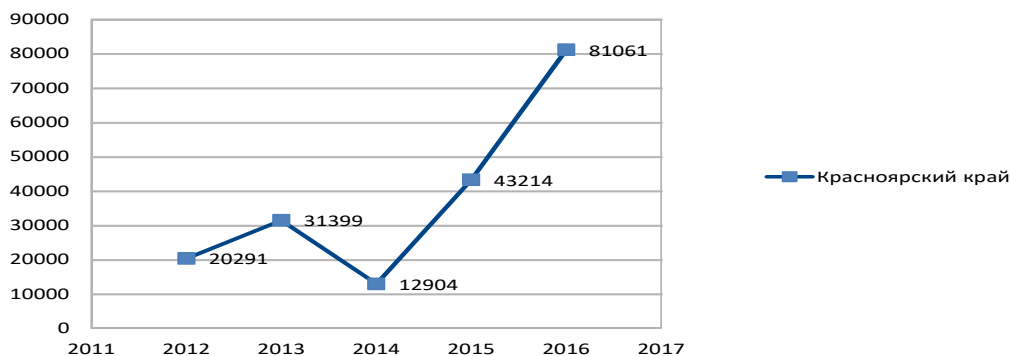
Причинами ухудшения здоровья и травматизма на производстве являются многие факторы: износ оборудования, плохая организация производственных процессов, отсутствие контроля со стороны руководства производства, а также дисциплина на рабочем месте.

По данным Государственной инспекции по охране труда в Красноярском крае, количество пострадавших в результате несчастных случаев на производстве (рисунок 1) снизилось за период 2014 по 2016 года, такую тенденцию можно сопоставить с увеличением аттестации рабочих мест. Количество проведенных аттестаций выросло за этот же период примерно в 7 раз (рисунок 2), это говорит о высокой эффективности проведения мероприятий такого характера. Такая динамика дает возможность строить положительные прогнозы на будущее.



**Рисунок 1.**

Численность пострадавших в результате несчастных случаев на производстве со смертельным исходом в 2012-2016 годах (по данным Государственной инспекции труда в Красноярском крае)

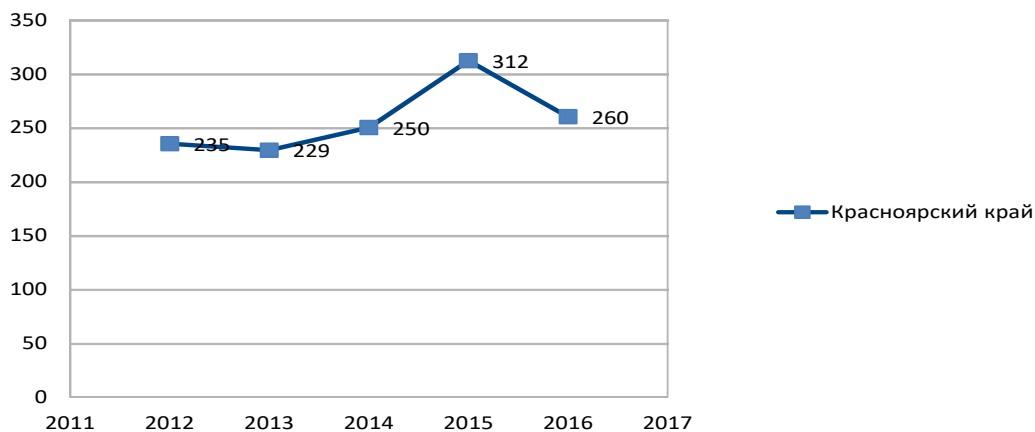


**Рисунок 2**

Количество рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест/специальная оценка условий труда в 2012-2016 годах (по данным Государственной инспекции труда в Красноярском крае, с 2016 года согласно сведениям Федеральной государственной информационной системы учета результатов проведения специальной оценки условий труда)

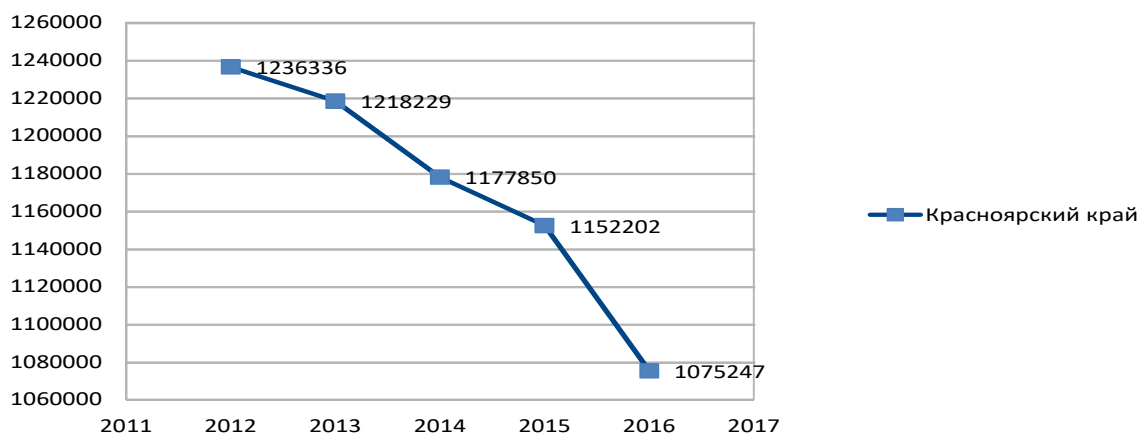
Специальная оценка условий труда также помогает выявить профессиональные заболевания на ранних стадиях, что помогает сохранить здоровье и трудоспособность работников производственного сектора. После введения СОУТ количество выявленных случаев увеличилось, но постепенно количество установленных случаев снижается, что опять же говорит об эффективности комплекса мероприятий по улучшению условий труда в Красноярском крае за период с 2014 по 2016 года.

Анализ сведений (рисунки 4 и 5) позволяет сделать вывод о том, что за последние два года

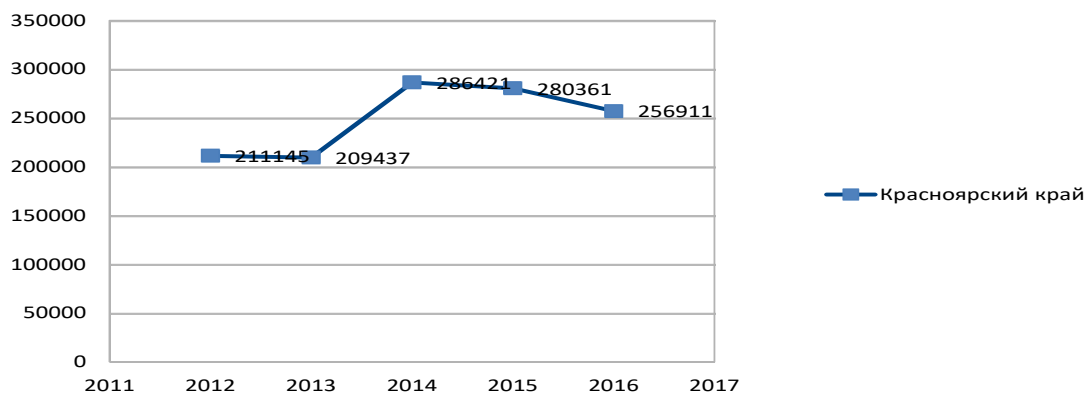


**Рисунок 3**

наметилась стабилизация к снижению численности работников, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда. Наиболее неблагоприятная ситуация остается в организациях обрабатывающих производств, по добыче полезных ископаемых, металлургического производства, строительства.



**Рисунок 4**  
**Общая численность работников (по данным ГУ - КРО ФСС РФ)**



**Рисунок 5**  
**Численность работников, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда в 2012-2016 годах (по данным ГУ - КРО ФСС РФ)**

Проведенный обзор и анализ данных о травматизме и заболеваемости в Красноярском крае в период с 2012 по 2016 года, показывает, что наступила положительная динамика и снижения заболеваемости и травматизма на производстве в виду введения СОУТ, а также комплексных мероприятий по улучшению условий труда. Кроме того, положительный эффект оказывает введение штрафов для предприятий и их руководства. Более ответственный подход предприятий, руководителей и работников при выполнении должностных инструкций и обязанностей дает возможность избежать серьезных нарушений сейчас и в будущем. Подготовленный план мероприятий по улучшению условий охраны труда в Красноярском крае с 2018 по 2020 года, предполагают уменьшение травматизма и заболеваемости [ 2 ], уменьшение численности работников, занятых во вредных производствах и увеличения рабочих мест, где проведена специальная оценка условий труда.

**Список литературы:**

1. Трактовка Федерального закона № 426-ФЗ от 28.12.2013 «О специальной оценки условий труда»

2. Постановление Правительства Красноярского края № 301-п от 23.05.2018 года «Об утверждении государственной программы «Улучшения условий и охраны труда в Красноярском крае на 2018-2020 годы»

## **ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ КОМИССИИ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ НЕСЧАСТНОГО СЛУЧАЯ ПРИ ЗАПОЛНЕНИИ АКТА Н-1**

**Кара-Сал А.Ю.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Щёкин А.Ю.,*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

При проведении расследования несчастного случая на производстве составляется акт Н-1. Если документ заполнить неправильно, комиссия не подпишет акт и потребует повторного расследования. Не успеете завершить его в срок — компания заплатит штраф. Фонд социального страхования может не признать случай страховым при недостатке информации, а пострадавший не согласится с обстоятельствами и может подать иск в суд. [1]

Разберем типичные ошибки, которые допускают при заполнении акта Н-1.

**Ошибка.** Не указали время от начала работы до несчастного случая.

В *пункт 1* акта вписывают только дату и время несчастного случая. А должны указать и сколько полных часов прошло от начала работы потерпевшего до несчастного случая. Эта информация позволяет комиссии оценить степень усталости пострадавшего сотрудника.

**Ошибка.** Сократили название организации.

В *пункт 2* акта вносят не полное название организации, а сокращенное. Инспекторы Государственной инспекции труда требуют вносить и ОКВЭД (Общероссийский классификатор видов экономической деятельности) и ОКОГУ (Общероссийский классификатор органов государственной власти и управления) предприятия, хотя таких указаний в самом бланке нет.

**Ошибка.** Не указали профессиональный статус пострадавшего, неверно определили стаж.

Неправильно указывают профессиональный статус (*пункт 5*). Многие не знают, что писать, и оставляют графу пустой. Инспекторы Государственной инспекции труда рекомендуют использовать следующие формулировки: «наемный работник», «служащий», «государственный служащий», «руководитель» и т. д.

Не правильно высчитывают стаж работы по профессии и стаж работы на предприятии. Учитывают только непрерывный стаж, как требовали старые правила, хотя ст. 16 Федерального закона от 29 декабря 2006 г. №255-ФЗ установлено, что с 1 января 2007 года стаж рассчитывают суммарно, независимо от длительности перерыва в работе.

**Ошибка.** Внесли неверные даты инструктажей.

В *пункте 6* включают информацию об обучении и инструктажах по охране труда пострадавшего сотрудника. Даты в акте должны совпадать с датами в журналах инструктажей и протоколах обучения сотрудника.

Если обучение не проведено или нарушены сроки, это нужно обязательно отражать в акте расследования. Недостоверная информация не допустима. Её легко проверить так как, копии записей об инструктажах и копии протоколов об обучении входят в материалы расследования. Работодатель обязан направить их в Государственную инспекцию по труду. (исключение: легкий несчастный случай).

**Ошибка.** Не указали важные детали в описании места происшествия.

В *пункте 7* максимально подробно описывается:

- расстановка оборудования, механизмов и расстояние между ними;
- размер помещения;
- марка оборудования, его техническое состояние, неисправности и нарушения в работе;
- вредные производственные факторы, уровень освещения, шума и т. д.

Детальная информация необходима для расследования и квалификации действий работодателя и пострадавшего. Недостаточное описание места происшествия, отсутствие данных и замеров не позволит восстановить реальную картину происшествия и сделать заключение.

**Ошибка.** Не детализировали обстоятельства происшествия.

Для комиссии важны все обстоятельства несчастного случая (*пункт 8*). При заполнении нужно максимально подробно и четко излагать информацию.

Важно придерживаться следующих рекомендуемых правил [2]:

1. Вносить в акт только те факты, которые комиссия установила в ходе расследования.
2. Не делать записи о предположениях и домыслах свидетелей, должностных лиц, а также членов комиссии.
3. Указать конкретную работу, которую выполнял пострадавший в момент несчастного случая. *К примеру:* Фраза «травма бала получена при ремонте трактора МТЗ-82» - *неверная. Нужно конкретизировать* – «травма получена в ходе поддомкрачивания переднего моста для демонтажа переднего колеса трактора МТЗ -82»
4. Подробно описывать приемы, которые применял пострадавший во время работы.
5. Если несчастный случай произошел по вине других сотрудников, укажите, какие нарушения допущены с их стороны.

**Ошибка.** Подменили понятие вид несчастного случая.

Нельзя подменять принятые определения видов несчастных случаев собственным толкованием, например, «падение со стремянки» или «удар тяжелым предметом» (*пункт 8.1*). Часто для определения вида несчастного случая используют утративший силу Классификатор (утв. постановлением Минтруда России от 1 августа 1995 г. № 44). Формулировать вид происшествия необходимо на основании приложения № 5 к приказу Роструда от 21 февраля 2005 г. № 21.

**Ошибка.** Указали неточный характер повреждений.

При заполнении *пункта 8.2* не нужно самостоятельно придумывать характер повреждения, который получил пострадавший. Формулировка должна быть идентична диагнозу, который установила медицинская организация. Диагноз указан в справке *формы 315-у*.

Не забывайте внести следующую информацию [2]:

- номер и дату выдачи медицинского заключения;
- медицинскую организацию, которая его выдала;
- степень тяжести травмы пострадавшего,
- диагноз и код диагноза (МКБ-10);
- фамилию и инициалы сотрудника, который делал запрос.

Если пострадавший находился в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, отметьте это. Степень опьянения укажите на основании медицинского заключения.

**Ошибка.** Не указали, какие требования закона нарушены.

Указывают причину несчастного случая и виновных (*пункты 9 и 10*), но забывают написать, какие требования закона были нарушены. Перечень не должен содержать документы, которые утратили силу. Недопустимы неточности в датах, номерах, названиях, нормах.

*Пример.* Сопутствующая причина: недостатки в организации и проведении подготовки работников по охране труда. Нарушены требования пунктов 2.1.1, 2.1.2 и 2.1.4 «Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций», утв. постановлением Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29. [3]

**Ошибка.** Не определили сроки профилактических мероприятий.

В *пункте 11* указывают список мероприятий по устранению причин несчастного случая, но при этом забывают написать плановый срок их проведения.

#### **Цена ошибок**

— Ошибки в акте Н-1 имеют серьезные последствия для работодателя. При тяжелом, групповом или смертельном несчастном случае акт Н-1 подписывают члены комиссии, в их числе представители Фонда социального страхования, Государственной инспекции труда, профсоюза. Если они обнаружат ошибку, согласование документа отложат до внесения исправлений. В этом случае есть риск не уложиться в законные сроки расследования. За это компанию оштрафуют. Сумма штрафа составит 30 000–50 000 рублей [4].

— Фонд социального страхования может не признать случай страховым, если сочтет, что для выявления вины работодателя в акте недостаточно описаны обстоятельства происшествия. В некоторых случаях из-за технических ошибок в акте Н-1, Фонд социального страхования может неправильно начислять пособие пострадавшему сотруднику.

— Потерпевший или его родственники имеют право не согласиться с результатами расследования и пойти в суд.



### Список литературы:

1. Постановление Минтруда России от 24.10.2002 N 73 (ред. от 14.11.2016) "Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях" (Зарегистрировано в Минюсте России 05.12.2002 N 3999)
2. Журнал «Справочник специалиста по охране труда» №6 / июнь 2017 года
3. А.Ю. Щёкин (руков.), А.А. Жанкова (студ.) / Анализ производственного травматизма на ОАО «РЖД» Иланская дистанция пути ПЧ-5 / Всеросс. студ. науч. конф. «Студенческая наука – взгляд в будущее» / секция «Рациональное использование земельных ресурсов» /. Красноярск / ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ / 4 апреля 2016 г.
4. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 18.03.2019) статья 5.27

## ПОВЫШЕНИЕ МИНИМАЛЬНОГО РАЗМЕРА ОПЛАТЫ ТРУДА

*Каскевич И.*

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Бердникова Л.Н.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

На 2019 год правительство определило новый минимальный размер оплаты труда - равный 11 280 рублей. Новый МРОТ соответствует, на основании ФЗ-421 от 28.12.2017г, и равноценен к минимуму прожиточному. Небольшая с 2018 годом разницасоставила117 рублей всего. Величина новая МРОТ соответствует размеру минимума прожиточного за второй квартал 2018 года [2].

Не только распространяются условия выплаты на оклад, но и на всю сумму начислений заработной платы. МРОТ изначально предназначен для регулирования оплаты труда, штрафов, расчета выплат по беременности и родам, детских пособий сборов больничных.

Власти в регионах имеют право приравнивать МРОТ к стандарту федеральному или его повышать, но не занижать ([133.1 статья ТК РФ](#)) [1]. К примеру, размер минимальный оплаты труда в г. Москва — 18 742 рублей, в Московской области с 01.05.2018 года составляет 14 200 рублей, в Кемеровской области — 14 086,5 рублей.

В течение 30 дней работодатели могут направить отказ письменный в трудовой орган, о присоединении к соглашению региональному о повышении МРОТ в конкретном субъекте. Если работодатели не сделали этого, они присоединяются к соглашению автоматически ([статья 133.1 ТК РФ](#)).

Стоит отметить, что работодатель иногда не обязан придерживаться МРОТ нового. Это, например, по совместительству работа (284 статья ТК РФ) и в условиях неполного рабочего дня работа (93 статья ТК РФ). Работодатель, в отношении таких работников, оформлять не обязан никаких соглашений дополнительных, в связи с увеличением в 2019 году размера МРОТ [1].

Продолжительность рабочего времени, в этом случае, для работника конкретного может быть установлена в договоре трудовом соглашением сторон. То есть законодатель, не допуская увеличение времени рабочего и сокращая его по сравнению с нормами предельными, законом установленными, возможность предоставляет уменьшения его по соглашению взаимному субъектов трудового договора. При этом работа на условиях неполного времени рабочего устанавливается как при заключении трудового договора, так и в период действия договора. Оно может быть установлено без указания срока так и на определенный срок.

При установлении неполного рабочего времени оплата труда производится пропорционально отработанному времени. Работник не вправе требовать при этом оплаты труда в размере не ниже установленного государством минимального размера оплаты труда (ст. 133 ТК РФ), поскольку эта гарантия распространяется только на работников, выполнивших полную меру труда [1].

У большинства работников АПК, особенно в растениеводстве, работы носят сезонный характер и на условиях неполного времени рабочего. Соответственно, работодатели АПК имеют право законное не повышать МРОТ для этой категории работников и без того с низкой и сезонной оплатой труда. Учитывая, что в сельской местности тяжело найти рабочее место с достойной оплатой, работники вынуждены соглашаться, на условия работодателя.

Цель законодательства о рабочем времени в том, что с одной стороны, создать условие, обеспечивающее высокую производительность труда, а с другой — всеми доступными методами охранять труд служащих и рабочих. В случае с работниками АПК требуется подход более тщательный со стороны закона и детальное рассмотрение надлежащими органами контролирующими оплату труда в целях охраны труда работников АПК.

#### **Список литературы:**

1. Трудовой кодекс Российской Федерации. М., 2019.
2. Федеральный закон от 28 декабря 2017 г. N 421-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части повышения минимального размера оплаты труда до прожиточного минимума трудоспособного населения".

### ***УСТРОЙСТВО ДЛЯ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ ИЗ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ ПРИ ПОЖАРЕ***

***Кашитская М.А.***

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Орловский С.Н.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Предупреждение гибели людей на пожарах, без сомнений, основная задача службы пожарной безопасности любой страны. А эвакуация людей, особенно пострадавших, из горящих многоэтажек — одна из сложнейших задач [5]. Эвакуация людей через объятые пламенем и задымленные продуктами горения лестничные клетки практически невозможна, а использование для эвакуации обычных лифтов не менее опасно. Люди погибают, потому что у пожарных не было возможности своевременно эвакуировать их из горящего здания. Но даже если пожарный и доберется до локализованного пожаром людей, то эвакуировать их традиционными путями, как правило, уже не представляется возможным. Рассмотрим, как попавшим в беду дать шанс спастись самим и спасти других? Решение проблемы спасения людей заключается в оснащении зданий повышенной этажности средствами экстренной самостоятельной эвакуации. Они должны обеспечивать людям возможность самостоятельно и безопасно покинуть помещение через оконный проем или балкон и опуститься до земли. [2]

Существует много конструкций комплектов средств экстренной самостоятельной эвакуации.

Спускные устройства (СУ), применяемые в системах экстренной самостоятельной эвакуации, можно разделить:

1. По стоимости;
  2. По используемому тормозному устройству: фрикцион, гидротормоз, система механических шестерен с центробежным тормозом и пр.;
  3. С автоматическим или ручным торможением;
  4. По способу использования троса:
    - Трос свободно свисает до земли со скользящим вдоль него СУ;
    - Трос полностью намотан на барабан СУ и разматывается под действием массы спускаемого человека автоматически;
    - Трос перекинут через закрепленное на анкере СУ, работающее по принципу качелей.
- Когда человек спускается вниз, нижний конец троса с закрепленной на нем свободной косынкой поднимается вверх. [5]

Рассмотрим СУ, работающее по принципу качелей. Согласно рекламным утверждениям с помощью только одной такой «спусковухи», работающей по принципу качелей, одновременно здание могут покинуть столько людей, сколько застряло наверху. Но спуск осуществляет только один человек, а следующий ожидает подъема свободной косынки, закрепленной на нижнем конце троса. Поднимающийся нижний конец веревки с закрепленной на нем косынкой и соединительным карабином является своеобразным якорем — кошкой, стремящимся зацепиться чуть ли не за любой выступ или застрять в щели подходящих размеров. При пожаре несчастный, зависший на таких «спасательных» качелях, лишает шанса на спасение и себя, и ожидающих наверху подъема свободного конца троса со спасательной косынкой. [2]

Следующая опасность подстерегает использующих СУ с автоматическим (т. е. неконтролируемым никем) спуском — это несанкционированное подсаживание отчаявшихся на спасение попутчиков. Люди, которые выпрыгивают с «попутных» этажей и намертво цепляются

за спускающегося, могут создать «гроздь», сильно превышающую пределы нагрузки такого СУ. (Это, как правило, 30–150 кг для гарантированного спуска с достаточно безопасной скоростью 1–3 метра в секунду) [5].

А вот еще один существенный недостаток СУ с тросом, полностью намотанным на барабан и разматываемым под воздействием массы спускаемого человека автоматически. Фактически, это оборудование одноразового использования. Вывод очевиден — спасутся только те, кому хватило средств экстренной самостоятельной эвакуации. [4]

Таким образом, вышеперечисленные типы спусковых устройств систем экстренной самостоятельной эвакуации обладают рядом существенных недостатков, делающими их применение неэффективным, и, зачастую, непригодным для эвакуации людей при пожарах.

**Следовательно, можно сформулировать шесть требований к тому, каким должно быть СУ:**

1. Недорогое.
2. Многоразового использования.
3. С большим диапазоном спускаемой массы груза.
4. С контролируемым ограничением максимальной скорости спуска до трех метров в секунду.
5. С отсутствием возможности самопроизвольной фиксации СУ на спусковом тросе в случае потери сознания спускаемым или спускающим при осуществлении спуска.
6. С отсутствием возможности неконтролируемого падения с недопустимым ускорением спускаемого в случае потери сознания им или спускающим при осуществлении спуска.

Предлагается закрепить в простенке между окнами спасательное устройство (см. рисунок 1).

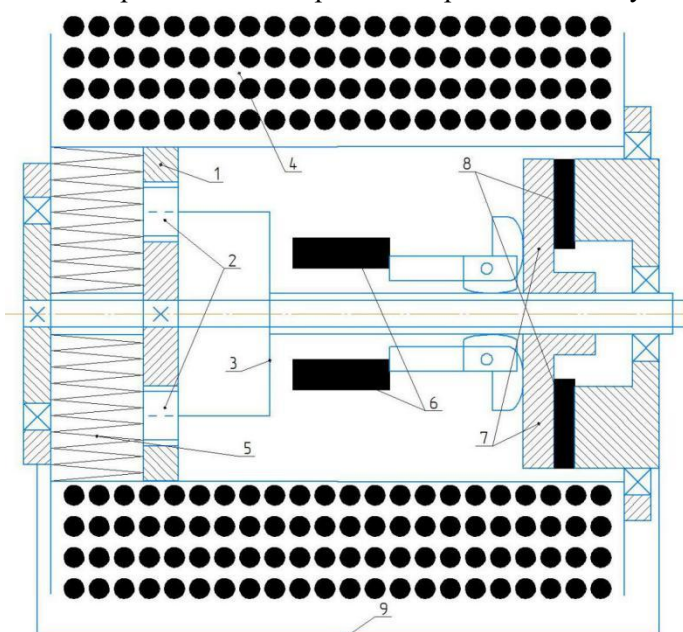


Рисунок 1 - Предлагаемое техническое решение

- 1-неподвижная шестерня,
- 2- сателлиты, 3- водило,
- 4 – барабан, 5 – пружина возвратная, 6 – грузы регулятора, 7- диск тормозной,
- 8- колодки, 9- кронштейн крепления.

спуска будет составлять 1 м/с.

Окружность барабана  $C$  рассчитывается по формуле [3]:

$$C = 2 \cdot \pi \cdot r = 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{0,15}{2} = 0,471 \text{ (м/с)}. \quad (2)$$

Скорость вращения барабана  $V$  определяется как частное от деления скорости спуска на длину окружности барабана:

$$V = \frac{1}{0,471} = 2,128 \text{ (с}^{-1}\text{)}.$$

Устройство работает следующим образом. При спасении человек надевает косынку (не показана), прикрепленную к тросу 4 и прыгает вниз. Барабан, разматываясь, вращает через сателлиты 2 водило 3 и связанные с их валом грузы 6 регулятора. Расходясь, они сдвигают тормозной диск 7 и прижимают его к колодкам 8, тормозя спуск до скорости 1 м/с. После спуска человек освобождается от косынки, под воздействием пружины 5 трос наматывается на барабан, и устройство готово к спуску следующего человека.

**Рассмотрим расчёты предлагаемого спускового устройства**

В данном техническом решении передаточное число редуктора составляет: на большом колесе 80 зубьев, а на сателлите 16. Рассчитаем его [1]:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{80}{16} = 5, \quad (1)$$

$I$  - передаточное число;  $P$  - количество зубьев на большом колесе;  $A$  - количество зубьев на сателлите.

Диаметр барабана в данной конструкции составляет 150 мм., скорость

Частота вращения водила с регулятором:

$$n = 2,128 \cdot 5 = 10,64 \text{ (с}^{-1}\text{)}.$$

При расчёте тормоза, согласно его кинематической схемы, необходимо определить усилие, создаваемое центробежной силой грузов и выбрать массу и количество грузов, соответствующих усилию торможения спуска человека массой 80 кг со скоростью 1 м/с.

При возрастании частоты вращения барабана от воздействия центробежной силы грузы расходятся и, действуя на подвижный тормозной диск 7, прижимают его к тормозным колодкам 8, тем самым стабилизируя частоту вращения барабана от нагрузки. При остановке грузики прижимаются к оси возвратными пружинами (не показаны) и тормозной диск отходит от колодок (растормаживается), после отсоединения человека от троса барабан возвратной пружиной сматывает трос, приводя устройство в готовность к следующему спуску.

При расчёте принимаем в качестве грузов стальные пластинки прямоугольной формы, Размеры пластинок- длина 4 см, ширина 3 см, толщина 2 см. при рабочей частоте вращения:

$$n = 2,128 \cdot 5 \cdot 60 = 638,30 \text{ (мин}^{-1}\text{)},$$

Масса грузов  $m_{II}$ , Н равна произведению их объёма на удельный вес стали  $\gamma$ , равный  $7.5 \text{ г/см}^3$ :

$$m_{II} = 4 \cdot 3 \cdot 7,5 = 180 \text{ г или } 1,83 \text{ Н}.$$

Центробежная сила  $F_u$ , действующая на грузы при вращении [3]:

$$F_u = \frac{m_u \cdot V_u^2}{R_u}, \quad (3)$$

где  $m_u$  – масса комплекта грузов, 2 шт, Н;

$V_u$  - окружная скорость грузов, (м/с):

$$V_u = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot n = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,03 \cdot 10,64 = 2 \text{ м/с};$$

где  $n$  – частота вращения вала водила с грузами,  $\text{с}^{-1}$ ;

$R_u$  – радиус окружности вращения грузов, м.

Подставляя численные значения в формулу (3), получим:

$$F_u = \frac{(1,83 \cdot 2 \cdot 2,002^2)}{0,03} = 488 \text{ Н}.$$

Принимая число грузов  $Z = 2$  и соотношение плеч рычагов крепления пластин = 4, найдём осевую силу  $F_o$  от центробежной, которая давит на тормозной диск

$$F_o = 488 \cdot 4 = 1952 \text{ Н или } 190 \text{ кг}.$$

При коэффициенте трения 0,6 сила торможения составит 1171,2 Н или 119 кг. [1]

Таким образом, мы предлагаем спусковое устройство, которое смогло бы спасти не одну человеческую жизнь, а несколько. При этом люди могут эвакуироваться самостоятельно, не дожидаясь помощи пожарных и не усложняя тем самым им работу.

### Список литературы:

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя. Том 2 /М. Машиностроение, 1978 г. 559 с.
2. В.И. Бас, Ф.И. Некрохин, В.Л. Павленко. /Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях. СибГТУ, Красноярск, 2002 г.
3. Батулин А. Т., Ицкович Г. М., Панич Б. Б., Чернин И. М./ Детали машин. «Машиностроение». М., 1971. 467 с.
4. Орловский С.Н. Проектирование машин и оборудования для садово – паркового и ландшафтного строительства/ Красноярск, СибГТУ, 2004.108 с.
5. ГОСТ 12.4.011 – 89 ССБТ Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. / М.: Изд-во стандартов, 1990. – 4 с.

## **ИЗМЕНЕНИЕ ПРАВИЛ ПРОТИВОПОЖАРНОГО РЕЖИМА РФ В 2019 ГОДУ**

**Кужугет А.В.**

*Научный руководитель: к.с.-х.н., доцент Бердникова Л.Н.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Объекты массового скопления людей отнесены к первой категории противопожарного контроля, их проверяют ежегодно. Работа по профилактике пожаров на таких объектах проводится систематически. С целью отработки действий в случае пожара спасатели проводят тактические занятия. Основными нарушениями, которые встречаются при проверке, являются неисправность пожарной сигнализации, закрытые или загроможденные запасные выходы, неисправность огнетушителей и отсутствие средств индивидуальной защиты.

На сегодняшний день к этому вопросу относятся капитально. В местах скопления людей оборудованы не только огнетушители, но и самоспасатели и огнестойкие накидки. Тем самым, государство старается не допустить трагедии, которая произошла в Кемерово 2018 году. Напомним, в воскресенье, 25 марта, в торгово-развлекательном центре «Зимняя вишня» в Кемерово произошел пожар, жертвами которого стали 64 человека. Около полутора десятков человек пока числятся пропавшими без вести.

Из-за нарушения Правил противопожарного режима за 2018 год в торгово-развлекательных комплексах и во входящих с ними в один ряд объектах произошло 74 пожара, в 2017 году было зафиксировано всего 45 подобных инцидентов. Рост составил 64,5%. 2019 год не стал исключением по изменению законодательства в сфере ПБ. Так, 14.08.18 г. утвержден ГОСТ Р 58202-2018 «Производственные услуги. Средства индивидуальной защиты людей при пожаре. Нормы и правила размещения и эксплуатации. Общие требования». Вводится в действие с 1 февраля 2019 года. ГОСТ Р 58202-2018 устанавливает требования к нормам оснащения, размещения, эксплуатации средств индивидуальной защиты людей при пожаре в зданиях и сооружениях на стадиях проектирования, оснащения, размещения, эксплуатации и вывода из эксплуатации [3].

Внесенными изменениями установлено, что все места массового скопления должны быть обеспечены самоспасателями. Кроме самоспасателя вводится специальная огнестойкая накидка (может использоваться как первичное средство пожаротушения в качестве покрывала для изоляции очага возгорания или укрытия пострадавших и носилок)[1].

Самоспасателями и огнестойкими накидками должны быть обеспечены следующие виды объектов (класс ФПО с краткой расшифровкой):

— Ф1.1 – дошкольные образовательные организации, дома престарелых и инвалидов, больницы, спальные корпуса образовательных организаций с наличием интерната и детских организаций;

— Ф1.2 – гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха, кемпинги, мотели и пансионаты;

— Ф2.1 – театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях;

— Ф2.2 – музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения в закрытых помещениях;

— Ф3.1 – здания организаций торговли;

— Ф3.2 – здания общепита;

— Ф3.4 – поликлиники и амбулатории;

— Ф3.6 – физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения с помещениями без трибун для зрителей, бытовые помещения, бани;

— Ф4.1 и Ф4.2 – здания образовательных организаций (среднее, высшее, профессиональное, дополнительное образование);

— Ф4.3 – административные и офисные здания;

— Ф5.1 и Ф5.2 – производственные и складские здания, стоянки автомобилей.

3. Расчет необходимого количества самоспасателей и специальных огнестойких накидок проводится по методике, изложенной в данном ГОСТ, при этом в зданиях Ф1.1, Ф1.2, Ф2.1, Ф2.2, Ф3.1, Ф3.2, Ф3.4, Ф3.6, Ф4.1, Ф4.2, Ф4.3, Ф5.1, Ф5.2 указанными средствами обеспечивается весь обслуживающий персонал, обеспечивающий эвакуацию при пожаре (в т.ч. сотрудники служб охраны и эксплуатации объекта).

4. Выбор модели (марки) самоспасателей осуществляется собственником объекта.

5. Места размещения самоспасателей обозначаются специальным знаком (новый знак, вводится впервые).

6. В приложении А говорится, что отсутствие необходимости оснащения здания, сооружения или их отдельных помещений (этажей, отсеков) средствами индивидуальной защиты должно быть подтверждено органами государственной пожарной службы или другими полномочными органами [3].

Принятые изменения позволят повысить уровень защищённости людей, оборудования, зданий от пожаров. За нарушение указанных требований пожарной безопасности привлекаются к административной ответственности, а в случае наступления тяжких последствий – к уголовной [2].

#### **Список литературы:**

1. ГОСТ Р 58202-2018 «Производственные услуги. Средства индивидуальной защиты людей при пожаре. Нормы и правила размещения и эксплуатации. Общие требования», 2019-2с.
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях. М., 2019.
3. Правила Противопожарного Режима РФ с изменениями от 1 февраля 2019 года

### ***ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОПЕРАТОРОВ КОЛЕСНЫХ МАШИН ПРИ РЕМОНТЕ ШИН***

***Минин С.Е.***

*Научный руководитель: д.т.н., профессор Чепелев Н.И.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Грустная статистика травм, иногда с тяжелым исходом, говорит в пользу того, что требуются радикальные меры по изучению причинно-следственных связей при формировании опасных и травматических ситуаций при монтаже и демонтаже шин, особенно колес большого диаметра мощных автомобилей, тракторов и специальных машин. Монтаж и демонтаж шин довольно ответственная операция. Опытные мастера по монтажу и демонтажу сразу приводят в качестве главных аргументов халатность, стремление сэкономить время, глупость работника, а иногда и злой умысел. Но не всегда травму работника, полученную им при смене колес и демонтаже шин можно списать только на человеческий фактор, в том числе на низкую квалификацию или неопытность работника [1].

В 2017 году производственный травматизм по краю на разных видах работ стал причиной смерти 107 человек. Из общего числа смертей 25% произошли в результате падения на пострадавшего предметов, приборов, инструмента; 15% скончались после падения с высоты; 13% - пострадали от поражения электрическим током; 10% получили несовместимые с жизнью травмы от движущихся и вращающихся деталей и механизмов.

Предметом нашего исследования был анализ травматических ситуаций разной степени тяжести с работниками (водителями, слесарями-ремонтниками) в ОАО «Сельэлектрострой» г. Красноярск.

Из всего многообразия негативных производственных факторов в технологических процессах по обслуживанию колес (шин) большого диаметра можно выделить следующие опасные и вредные негативные факторы:

- движущиеся машины;
- Монтажный инструмент;
- Металлическая или иная основа шин;
- Случайные предметы;
- Ударный инструмент;
- Аномальная температура. (+),(-);
- Динамические и статические перегрузки;
- Нервно-психологические перегрузки;

К указанным опасностям следует добавить опасности, носителем которых является сам водитель, слесарь-ремонтник или случайные лица, участвующие в монтаже - демонтаже шин.

Таковыми опасностями могут быть:

- алкогольное опьянение;
- заболевание или симулирование;
- утомление при интенсивном труде;
- грубое нарушение правил безопасности при монтаже - демонтаже шин, особенно на трассе,

поле без взаимопомощи и должного контроля;

- низкий уровень квалификации, необученность;

Эта работа проводилась с целью выявления причин и обстоятельств, при которых формировались опасные и травматические ситуации. Так в 2015 году было выявлено 5 случаев травмирования, в 2016 году - 8 случаев, а в 2017 году - 4 случая травмирования работников при монтаже-демонтаже шин большого диаметра, По результатам анализа были установлены основные причины травмирования (см. рис.1).

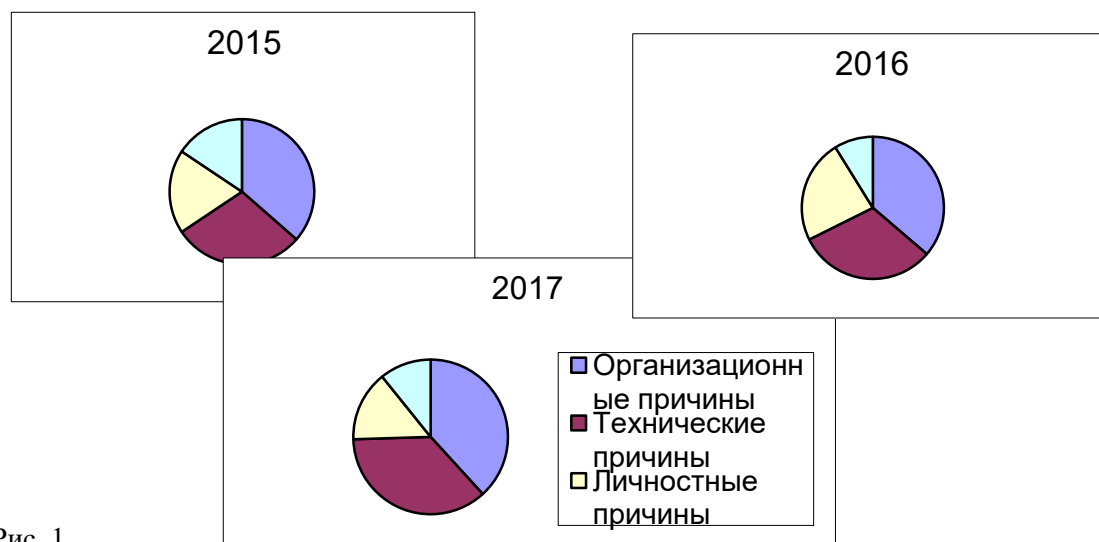


Рис. 1

1. Среди организационных причин были выявлены:

- отсутствие контроля за производством работ;
- нарушение правил допуска к работе;
- отсутствие средств защиты.

2. Технические причины:

- неисправность инструмента;
- использование случайных предметов и использование инструмента не по назначению;

3. Личностные причины:

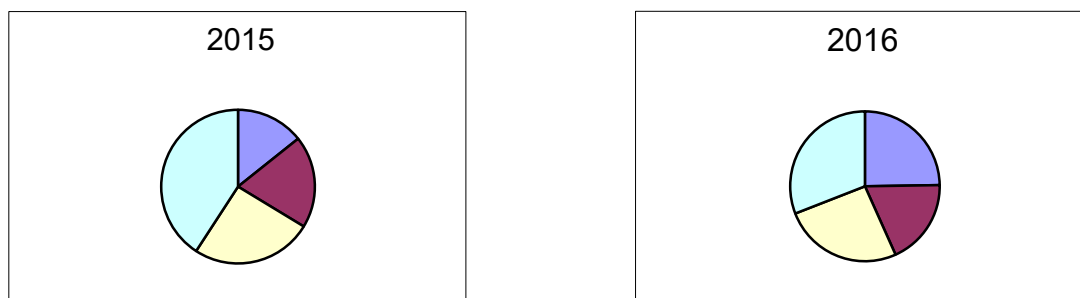
- нарушение трудовой дисциплины;
- выполнение работ в состоянии алкогольного опьянения;
- необученность, низкий уровень квалификации.

4. Финансовые причины:

- отсутствие средств на обеспечение охраны труда;
- нет страховой защиты работника в коллективе.

Как следует из графика (рис. 1), наибольший процент составляют (от 25% до 40%) организационные причины, на втором месте причины технические (от 25 до 35%).

Основными причинителями (носителями) опасности являются (см. рис.2)



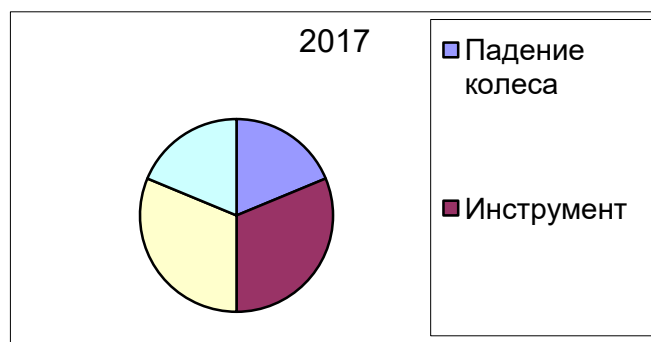


Рис. 2

Как видно из приведенных графиков, наибольший процент (от 20 до 40%) составляют травмы от отлетающих частиц металла (окалина), вырвавшийся инструмент. Довольно большой процент (25...30) и (20..30) составляют травмы от таких носителей, как падение колеса, инструмента и др.

Изучая обстоятельства травмирования и места, где происходили травмы, было установлено, что до 60...80 процентов травм происходило в ремонтных зонах на территории организации или в ее филиалах (см. рис. 3).

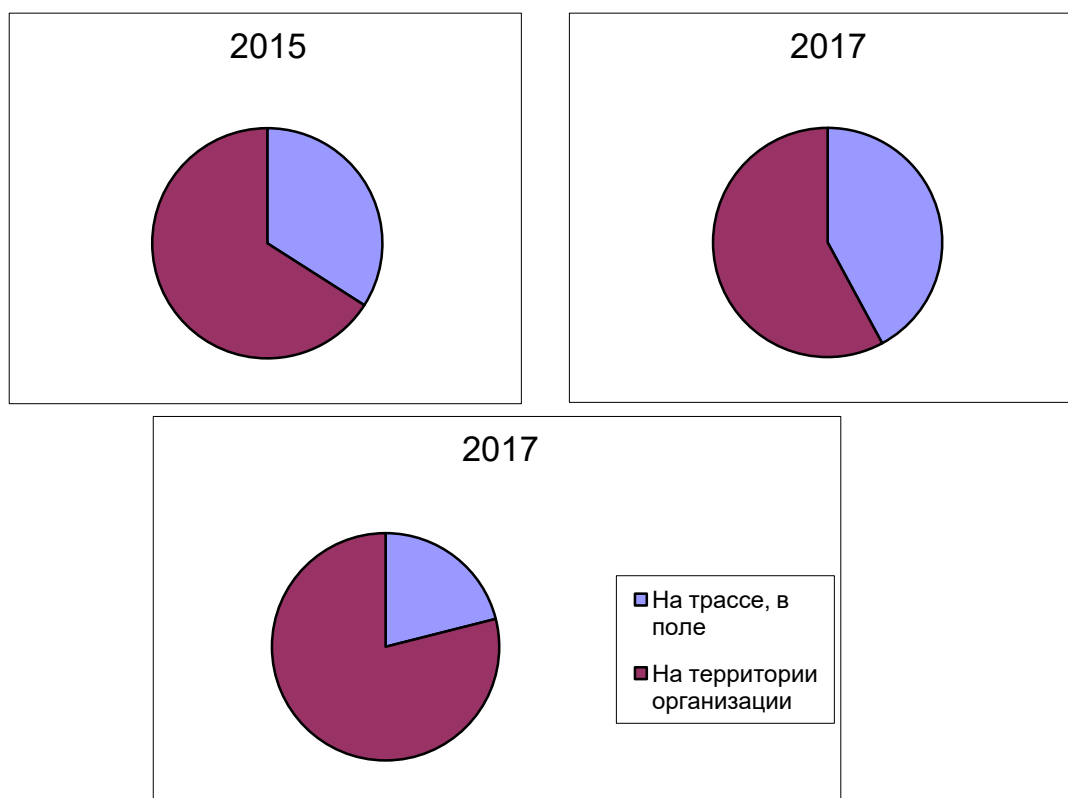


Рис. 3

Низкий уровень травм на трассе (в поле) объясняется тем, что служба механика резервирует на каждый экипаж по 1-2 запасных в сборе колеса. Когда машины приходят в ремонтную зону, вот здесь и происходит усиленная «заготовка» запасных колес, порой в сжатые сроки с отступлением от норм и правил безопасности [2].

Из всего сказанного следует вывод, что для снижения травматизма при монтаже и демонтаже шин большого диаметра и при таком режиме работы водителей необходимо создание специализированного рабочего места в ремонтной зоне, оснащенного специальным стендом, конструкция которого разработана на кафедре в 2017 году по заявке организации.



### Список литературы:

1. Статистический сборник «Сельское хозяйство Красноярского края». - Красноярскстат 2017, №4-2 - С.48-53
2. Чепелев Н.И. Безопасность технологических процессов АПК / Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск, 2003. – 280 с.

## ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОХОТНИЧЬИХ ТУРОВ

*Прилепских В.Д.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Ковальчук А.Н.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Важнейшей задачей развития экономики Красноярского края является эффективное, научно-обоснованное и неистощимое использование природных ресурсов. Одной из специфических отраслей природопользования края является охотничье хозяйство, цель которого – рациональное использование, воспроизводство и охрана охотничьих животных.

Охота и ведение охотничьего хозяйства представляют собой особую форму хозяйственной и рекреационной деятельности, как компонент системы комплексного природопользования, а также как наиболее эффективный инструмент охраны охотничьих животных и среды их обитания. В отличие от многих других природных ресурсов охотничьи ресурсы обладают быстрой воспроизводимостью, что создает возможность их непрерывного, устойчивого и практически бесконечного использования.

Охота и охотничья отрасль являются традиционным видом деятельности для населения и хозяйствующих субъектов на территории Красноярского края и имеют многовековые традиции. Охотой как видом активного отдыха и спорта увлекается большая часть населения региона, имеющая активную жизненную позицию.

Основным инструментом охотничьей отрасли на сегодняшний день являются современные цивилизованные охотничьи хозяйства, фермы, вольерные хозяйства и агентства (организации и фирмы), занимающиеся охотничьим туризмом и трофейной охотой.

Развитие охотничьего туризма сегодня – весьма перспективное направление отрасли. Быстрыми темпами нарастает не только рынок услуг для иностранных охотников-туристов, но и внутренний охотничий туризм. По сути дела происходит закономерная частичная трансформация так называемой любительской или спортивной охоты в охоту трофейную. Вопросы экономики и организации охотничьего туризма в России на сегодняшний день очень мало освещены, а поэтому требуют своей разработки и внедрения. Актуальность исследований обусловлена необходимостью развития охотничьего туризма, как эффективного механизма оздоровления охотничьего хозяйства регионов и России в целом.

Охотничий туризм – это организованное платное путешествие, обеспеченное комплексом специфических услуг, главной из которых является трофейная охота.

Основой любого такого путешествия является сама охота, т.е. процесс добывания человеком свободно живущих зверей и птиц. Следовательно, наиважнейшим этапом в ходе охотничьего тура является организация процесса трофейной охоты.

Одной из основных проблем развития данного направления деятельности – дефицит специалистов высшей квалификации в области охотничьего туризма, в частности охотоведов, которые, собственно, и занимаются организацией и проведением охотничьих туров.

Красноярский ГАУ – одно из немногих учебных заведений, занимающихся подготовкой специалистов-охотоведов. Выпускники университета работают в уникальнейших и прекраснейших уголках живой природы Красноярского края и Сибири, в заповедниках, национальных парках, заказниках, комитетах по охране и рациональному использованию природных ресурсов, охотничьих хозяйствах и туристических фирмах, турклубах различного направления, сафари-парках.

В процессе учебы будущие охотоведы получают теоретическую и практическую подготовку, изучают биологические, организационно-экономические, технико-технологические, управленческие, правоведческие и другие учебные дисциплины, основы которых в сфере охотничьего хозяйства нужны на каждом шагу.

Охотоведы призваны сохранять ресурсы охотничье-промысловых животных, обитающих на подведомственной им территории, а такая работа требует специфических знаний и навыков для управления популяциями и сохранения мест их обитания.

Охотовед-практик – это и организатор производства, и управленец, и технолог, и инспектор по охране природы, и специалист по использованию биологических ресурсов.

Он изучает, охраняет и рационально использует объекты живой природы, разрабатывает и реализует методы, обеспечивающие эффективность ведения промыслового и любительского охотничьего хозяйства, разрабатывает нормативные документы в своей области деятельности, организует и выполняет экспедиционные полевые работы и лабораторные исследования, анализирует и систематизирует получаемую информацию, следит за соблюдением установленных требований и соблюдением законодательства РФ.

Обязанности охотоведа не ограничиваются вышеперечисленным списком проводимых мероприятий. К числу основных обязанностей охотоведа относится так же охранный характер деятельности. Во время выполнения служебных обязанностей он может проверять правомочность ношения и использования оружия гражданами, наличие специальных охотничьих документов. При этом он работает совместно с полицией, а также представителями местной администрации. Все это позволяет им изымать незаконную добычу и оружие. Будни охотоведа – это постоянные рейды, задержание браконьеров и составление административных протоколов.

Для того чтобы стать профессиональным специалистом необходимо быть добросовестным; обладать мобильностью; быть готовым к тому, что рабочий день будет ненормированным; любить природу и животных в частности; хорошо разбираться в повадках и особенностях обитания; быть внимательным; обладать стрессоустойчивостью; иметь навыки самоконтроля; быть готовым к внезапной встрече с зверем, рассчитывать на свои знания, опыт, иметь хорошую физическую подготовку; знать и уметь обращаться с охотничьим и служебным оружием.

Профессия охотоведа весьма специфическая. Работать приходится в экстремальных погодных условиях и быта. К тому же она относится к одной из самых опасных: охотовед сам может оказаться добычей хищного зверя или объектом нападения браконьеров и нарушителей правил охоты, в том числе вооруженном.

Как видим, в современных условиях специалист-охотовед должен обладать комплексом незаурядных качеств, довольно большим объемом знаний и широким диапазоном умений. Среди них следует указать специальные медицинские знания и практические навыки по оказанию доврачебной медицинской и ветеринарной помощи; умение читать топографическую карту, проводить измерения по ней, ориентироваться на местности с картой и без нее, составлять служебные графические документы и пользоваться ими; применять физическую силу, специальные средства и оружие в целях необходимой самообороны; осуществлять практические действия по поиску, выслеживанию, преследованию и добыче животных и др., которые учебной программой не предусмотрены.

Наш опыт подготовки специалистов-охотоведов свидетельствует, что реальную помощь в решении данной проблемы оказывают военно-прикладные и служебно-прикладные виды спорта, которые культивируются в вузе в рамках деятельности военно-патриотического клуба (ВПК) университета.

Известно, что прикладными называются такие виды спорта, которые развивают, формируют профессионально-прикладные знания, психофизические и специальные качества, умения и навыки. Для такой подготовки используются упражнения из разных видов спорта.

Военно-прикладные виды спорта решают задачу по достижению всеобщей равномерной тренированности. К ним относятся: военно-спортивные многоборья, преодоление полос препятствий, марши-броски, кроссы с ориентированием на местности, лыжные гонки со стрельбой, плавание в обмундировании и с оружием, фигурное вождение автомобиля и др.

Служебно-прикладные виды спорта ставят своей целью профессиональное совершенствование. Соревнования по профессиональным прикладным видам спорта имитируют в той или иной мере ситуации, которые могут сложиться в реальной жизни. Совершенствование в профессионально-прикладных видах спорта не только улучшает физическую форму участников, но и является одновременно их профессиональным ростом.

Изучая требования профессионального стандарта [1] и ряд других документов, в которых систематизированы и структурированы трудовые функции специалистов-охотоведов, описаны соответствующие требования к знаниям, умениям, навыкам и личностным компетенциям указанных работников, можно с уверенностью сказать, что указанные виды подготовки весьма необходимы для того, чтобы получить все необходимые знания и навыки для успешного выполнения

профессиональной деятельности специалистов-охотоведов. Участие же в соревнованиях способствует развитию умения быстро принимать правильные решения в не стандартных ситуациях и реализовывать их в условиях психического «соревновательного» напряжения.

Таким образом, все выше озвученное, на наш взгляд, требует разработки комплекса мер по более широкому привлечению студентов специальности 35.02.14 «Охотоведение и звероводство» к участию в деятельности ВПК, а также создания в вузе соответствующей материально-технической базы и разработки методики подготовки обучающихся к действиям в ситуациях служебной деятельности.

Такая работа проводится на кафедре Безопасности жизнедеятельности на протяжении ряда лет. Совместно со студентами специальности 35.02.14 «Охотоведение и звероводство» в рамках научно-исследовательской работы на сегодняшний день создан и успешно функционирует комплекс огневой подготовки (КОП), включающий в себя кабинет специальной подготовки и основ военной службы, электронный тир, стрелковый тир и военно-спортивный городок.

Основу методики составляют комплексные учебно-тренировочные занятия, сочетающие в себе правовые, технические, а также тактические аспекты подготовки. Суть ее заключается в том, что с помощью символических ситуационных установок можно создавать различные учебные ситуации, в соответствии с которыми обучающийся должен не только быстро, а также юридически, технически и тактически правильно выполнить комплекс действий, способствующий ее разрешению.

Применение указанной методики предполагает совершенствование дидактических материалов, используемых при проведении практических занятий, в частности, особое внимание должно уделяться созданию символических ситуационных установок.

Так, для отработки тактико-правовых аспектов стрелковой подготовки охотоведов применяются многовариантные трансформируемые мишени на основе стандартных (например, грудная фигура или др.) с добавлением (прикреплением) контурных изображений предметов, обозначающих ту или иную роль в ситуации (нож, пистолет, бита, взрывное устройство, свободные руки, кукла и т. п.). Такие мишени достаточно просто изготовить самостоятельно и под конкретные задачи.

Для проведения конкретного занятия выбирается какая-либо ситуация, в соответствии с которой формируется мишенная и обозначается круг отрабатываемых вопросов. Выполняющий упражнение обучающийся, с оружием и боеприпасами, в зоне получения задания уясняет начальную информацию об отрабатываемой ситуации. После доклада о готовности по команде преподавателя переходит в зону открытия огня. В соответствии с мишенной обстановкой обозначается круг отрабатываемых вопросов принимает правовое решение и тактически грамотно выполняет требуемое действие: голосовую команду, использование специальных средств (возможно голосовое обозначение действия), предупредительный выстрел, стрельба на поражение или др. По окончании обучающимся делается соответствующий доклад.

С помощью представленных устройств можно не только отрабатывать традиционные упражнения, необходимые на начальном этапе обучения, но и моделировать комплекс упражнений, для обучения стрельбе в условиях, максимально приближенных к реальной обстановке, возникающей при выполнении служебных задач в любое время года и суток, на фоне физической и психической нагрузки, при ограничении видимости, с имитацией задержек при стрельбе, при пресечении различных правонарушений с помощью служебного оружия и пр.

Предлагаемая методика позволяет учесть многообразие жизненных ситуаций, предполагающих применение специалистами-охотоведами огнестрельного оружия. Кроме того, предварительный анализ результатов внедрения данной методики свидетельствует о формировании у обучающихся устойчивой компетенции, необходимой для выполнения служебных обязанностей в условиях, связанных с возможным применением огнестрельного оружия.

Учитывая данное обстоятельство, планируется дальнейшее совершенствование методики в плане формирования других профессионально значимых для охотоведов умений и навыков (например, метания ножа и т.п.).

#### **Список литературы:**

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 мая 2014 г. № 463 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.14 Охотоведение и звероводство.

## **СНИЖЕНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

**Сазонова Е.А.**

*Научный руководитель: д.т.н., профессор Чепелев Н.И.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Требования, предъявляемые к современным средствам пылеудаления в сельскохозяйственных помещениях, следующие:

1. Обеспечение микроклиматических параметров воздушной среды воздуха рабочей зоны работающих, а также позволяющих более полно использовать генетический потенциал организма животного по продуктивности и резистентности.
2. Оптимальное использование тепловой и электрической энергии.
3. Защита окружающей среды от загрязнений отходами сельскохозяйственного производства

В практике современного птицеводства для достижения этих задач наибольшее распространение получили различные системы вентиляции, совмещенные с отоплением и химическими способами обработки воздушной среды [1], а также различные типы фильтров.

Но способу организации воздухообмена различают вентиляцию естественную и искусственную. Искусственная вентиляция подразделяется, по нескольким признакам на следующие классы:

- по назначению: общеобменную и комбинированную;
- по способам побуждения воздуха: вытяжную, приточную, приточно-вытяжную;
- по способу забора и подачи воздуха: централизованную;
- по направлению циркуляции воздушных потоков (приток-вытяжка): сверху вниз, снизу вверх, снизу вниз;
- по конструктивным признакам: по форме, количеству, расположению воздуховодов; по типу регулирования скорости, конструкции вытяжных устройств и каналов.

Для отопления, вентиляции и увлажнения воздуха птицеводческих помещений предназначены автоматизированные комплекты оборудования "Климат-2", "Климат-8", "Климат-4". Отработанный воздух из помещения удаляют многоскоростными осевыми вентиляторами ВО-6.5 и ВО-7.

Все эти системы, наряду с достоинствами, имеют и существенные недостатки. Даже при работе в оптимальном режиме систем вентиляции в птицеводческих помещениях наблюдается повышенное содержание пыли, углекислого газа, аммиака, сероводорода и микробных тел (см.табл.). Это объясняется тем, что ни одна из исследуемых систем вентиляции не обеспечивает равномерного распределения свежего и удаления загрязненного воздуха по всему помещению.

Важное значение для пылеудаления в птицеводческих помещениях имеют воздушные фильтры, в которых очистка запыленного воздушного потока происходит вследствие соприкосновения пылевых частиц с поверхностями пористых и волокнистых материалов. Современные фильтры условно разделяются на воздушные и промышленные. Воздушные фильтры предназначены для обеспыливания атмосферного воздуха в системах приточной вентиляции кондиционирования и воздушного отопления производственных зданий. Промышленные фильтры применяются для очистки промышленных газов с высокой концентрацией дисперсной фазы (до 60 мг/м<sup>3</sup>).

Промышленностью выпускаются следующие основные типы фильтров: ФТ-1, СВФ, ФВ, ФТНС, ФРМ, ФРЦ, ФРУ, ФР.

Очистка запыленных воздушных потоков в фильтрах очень эффективна. Она характеризуется высокой степенью улавливания пыли во всем диапазоне ее дисперсности. Кроме того, можно говорить о стабильности процесса фильтрации, так как рост аэродинамического сопротивления фильтра подчинен определенной закономерности, и о возможности паяной механизации- и автоматизации работы фильтра. К преимуществам фильтров можно отнести сравнительную простоту конструкции и, следовательно, эксплуатации [2].

Наиболее распространенными аппаратами пылеулавливания являются циклоны, В РФ промышленностью выпускается более 20 типов циклонов: ЦН-11, ЦН-15, ЦН-24, СДК-СН-33, СК-ЦН-22 и т.д. Циклоны выполняются следующих типов: центробежные пылеуловители, скрубберы, струйные ротационные пылеуловители типа ротоклон, жалюзийные пылеуловители с лопатками, жалюзийные конические пылеуловители и т.д. Достоинством циклона как пылеуловителя является простота конструкции и несложность в эксплуатации. Они служат для очистки воздуха от сухой

неслипающиеся пыли в качестве первой ступени очистки. При небольших капитальных затратах и эксплуатационных расходах они очищают воздух от пыли с частицами более 10 мкм до 80...95%.

Таблица. Содержание вредных примесей в воздухе сельскохозяйственных помещений

Производственный участок	Теплый период года			Холодный период года		
Инкубаторный цех	5,9+1,2	4,8+1,1	0,055+0,001	5,4+1,1	4,9+1,15	0,06+0,001
Батарейный цех	6,1+1,49	5,6+1,48	0,06+0,02	10,3+1,69	6,4+1,38	0,074+0,005
Птичник с наполненным содержанием кур	11,1+1,37	13,6+1,68	0,057+0,02	17,1+2,17	31,8+3,07	0,1+0,041
Птичник с наполненным содержанием индеек	8,9+0,73	14,9+2,58	0,077+0,008	13,7+0,73	16,4+2,2	0,087+0,009
5. Птичник с клеточным содержанием кур	6,7+0,75	3,8+0,31	0,059+0,006	11,28+1,44	6,25+1,69	0,071+0,005
6. Птичник с клеточным содержанием	4,6+0,53	3,4+1,7	0,07+0,01	9,7+0,7	4,4+1,05	0,074+0,005

Циклоны, как правило, не обеспечивают высокой степени очистки, поэтому в перспективе они будут применяться в основном для предварительной степени очистки перед наиболее эффективными аппаратами.

Отечественными и зарубежными учеными разрабатываются новые способы и технические средства по борьбе с пылью. Одним из этих направлений является использование акустических пылеуловителей. Отделение от воздуха пылевых частиц в этих устройствах основано на том, что в звуковом поле под действием колебательных процессов, происходящих в воздушной среде, эти частицы коагулируются. Крупные частицы хорошо оседают, их легче уловить. Акустический метод целесообразен и наиболее эффективен при улавливании частиц размером менее 10 мкм. Однако исследованиями установлено, что акустические пылеуловители наиболее эффективны при концентрациях пыли от 0.5 до 15 г/м<sup>3</sup>. При концентрации менее 0.5 г/м<sup>3</sup> вероятность столкновения пылинок снижается. При концентрации выше 15 г/м<sup>3</sup> поверхностная плотность пылевых частиц становится настолько большой, что происходит резкое падение интенсивности звука. Акустическое обеспыливание это новый малоизученный метод.

#### Список литературы:

1. Бронфман Л.И. Воздушный режим птицеводческих помещений.-М.: Россельхозиздат, 1974.- 144 с.
2. Чепелев Н.И. Безопасность жизнедеятельности: учеб.пособие / Н.И. Чепелев, А.Н. Ковальчук, Ю.М. Степанов; Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т, Хакас. Ф-л. – Красноярск, 2014, - 196 с.

### **ПРОБЛЕМЫ ЗАРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ГОРОДА КРАСНОЯРСКА И МЕТОДЫ ОЧИСТКИ** **Сазонова Е., Побойко И.**

*Научный руководитель: старший преподаватель Неделина М.Г.*  
**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

В настоящий момент о загрязнении окружающей среды написано большое количество научных работ, изданы книги, проводятся многочисленные исследования. Однако, в решении этой проблемы человечество продвинулось совсем незначительно.

Одной из актуальных проблем больших промышленных городов России является загрязнение воздуха. Среди них город Красноярск занимает одно из первых мест по уровню загрязнения воздуха. В период 2013-2018гг. в результате взятия проб воздушных масс были обнаружены большие концентрации формальдегида, которые превысили ПД нормы в несколько раз. По расчётам исследователей данный показатель превысил нормативы в 34 раза.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в городе Красноярске являются выбросы стационарных источников, таких как Красноярский металлургический (КраМЗ) и

Алюминиевый (КрАЗ) заводы. На долю КрАЗа, например, приходится 55% всех вредных веществ, кроме того, выбросы обоих заводов имеют и специфический запах, хорошо знакомый жителям микрорайона Зеленая роща. Эти заводы являются источником ядовитых газов, прежде всего, фторида водорода, диоксида серы, огромного количества углекислого газа, всевозможных видов пыли. Согласно статистике, приоритетными загрязнителями воздуха в городе являются бензопирен, формальдегид, аммиак и диоксид азота. Все эти вещества вызывают злокачественные, мутационные изменения в организме человека.

В числе источников загрязнения необходимо отметить Красноярскую ТЭЦ - 3. На предприятии в 2013г. Выбросы в атмосферу города выросли на 14,5%. И такая ТЭЦ не единственная, но и не самая большая в городе.

Передвижные источники загрязнения составляют 45% - это все виды транспорта. Выхлопы от автотранспорта распространяются непосредственно на улицах города, вдоль дорог, оказывая вредное воздействие на пешеходов, жителей домов и растительность.

Все отравляющие вещества, которые находятся в воздухе, оказывают непоправимый вред здоровью человека. Это и легочные заболевания, приводящие к нарушению психомоторных функций, нарушению дыхания, снижение активности ферментов и ведущие к нарушению обмена веществ. Некоторые из отравляющих веществ обладают способностью накапливаться в организме человека. Администрация города Красноярска, промышленные предприятия в последнее время предпринимают усиленные меры для улучшения экологического состояния города.

Среди способов борьбы с загрязнением окружающей среды можно назвать следующее:

1. Строительство различных очистных сооружений, на которых производить очистку выбросов в атмосферу с помощью электрофильтров;
2. Устройство замкнутых циклов водопользования;
3. Создание и внедрение безотходных технологических процессов;
4. Использование новых видов топлива, которые не приводят к загрязнению;
5. Создание лесных зон вокруг городов и промышленных центров;
6. Использовать экологические чистые виды энергии;
7. Совершенствовать конструкцию двигателей машин;
8. Производить очистку выбросов в атмосферу с помощью электрофильтров.

В числе конкретных мероприятий в вопросах экологии предприняты конкретные шаги:

1. За два года снесли 415 жилых домов с печным отоплением. Это снизит нагрузку на Октябрьский и Железнодорожный районы;
2. Приобрели 120 современных автобусов с двигателем "Евро-5". После Универсиады часть из них будет передана муниципальным предприятиям. И жители ощутят, что автобусный парк города пополнится современными автомобилями;
3. Компания РЖД уже получила 4 современных поезда под кольцевую дорогу вокруг города Красноярска;
4. Правительство края приобрело 68 современных автомобилей для уборки города. Это позволит бороться со вторичным загрязнением и мелкодисперсной пылью;
5. Совместно с СГК закрыли 5 котельных и сократили выбросы на 2 тыс. т в атмосферу города. Кроме этого, запретили перевозку угля и золы в центре города в незакрытых автомобилях.

Экологи города Красноярска совместно с учеными, руководителями крупных промышленных предприятий прилагают все силы для того, чтобы методы борьбы с загрязнением атмосферного воздуха города были максимально эффективными и минимально затратными.

#### **Список литературы:**

1. <https://greenpeace.ru/stories/2018/10/17/chjornoe-nebo-krasnojarska/>;
2. «Проблемы загрязнения высокоширотной окружающей среды», К.Я. Кондратьев, В.Ф. Крапивин, Г.В. Филипс., Санкт-Петербург, 2002.;
3. «Методы контроля и системы мониторинга загрязнений окружающей среды», А.З. Разяпов.

## **ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОРУЖИЕМ У СПЕЦИАЛИСТОВ-ОХОТОВЕДОВ**

**Селина Е.А.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Ковальчук А.Н.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

По роду своей деятельности специалисты-охотоведы (далее охотоведы) во время исполнения служебных обязанностей вынуждены обращаться с огнестрельным оружием [1, 2]. Как показывает практика, отсутствие должной культуры обращения с оружием может привести к травматизму и даже гибели отдельных работников при выполнении ими служебных задач.

Под культурой работы с оружием принято понимать совокупность приемов и методов максимально эффективного и безопасного его применения. Структурно она состоит из трех составных частей: правил хранения, перевозки и ухода за оружием; правил безопасности при работе с оружием; правил максимально эффективного его применения. Каждая из перечисленных частей включает в себя свод правил. Эти правила обязательны для выполнения всеми, кто владеет оружием, а их эффективность напрямую зависит от четкого и безукоризненного их соблюдения.

Для разных категорий лиц, владеющих оружием (военнослужащие, полицейские, охранники, граждане и т.д.), эти правила будут отличаться по целому ряду причин. Поэтому их следует адаптировать под конкретную специальность, постоянно дополнять и совершенствовать.

В данной работе мы предприняли попытку представить свой вариант правил культуры работы с оружием, предназначенный для охотоведов. Это обусловлено тем, что данная категория работников имеет свои, специфические, особенности обращения с оружием. В первую очередь это связано с условиями и обстановкой профессиональной деятельности охотоведов, которые можно охарактеризовать как экстремальные. Такая специфическая трудовая деятельность требует от специалиста этой отрасли проявления целого ряда определенных физических и психических качеств, умений и навыков, присущих только этой категории работников. Это касается и культуры работы с оружием.

Что касается основных правил хранения, ухода и транспортировки оружия, а так же мер безопасности при работе с ним, то здесь принципиальной разницы нет, какая категория лиц, владеет оружием. Эти правила идентичны для всех и достаточно подробно освещены в литературных источниках, например [3, 4 и др.]. Поэтому в данной работе не будем на них останавливаться.

Более значительный интерес для нас представляют правила максимально эффективного применения оружия охотоведами, поскольку сведений по данному вопросу в доступных литературных источниках мы не встретили, а важность его вполне очевидна.

Учитывая, что охотоведы относятся к должностным лицам, осуществляющим полномочия по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания, которым законодательством Российской Федерации разрешено ношение, хранение и применение оружия в целях самообороны или для исполнения возложенных на них федеральным законом обязанностей, максимально эффективное применение оружия требует от них:

знания нормативно-правовых документов;

знания материальной части оружия, мер безопасности при обращении с ним;

теоретических основ производства меткого выстрела, приемов и правил стрельбы;

умения вести меткий огонь в экстремальных ситуациях;

владения тактикой стрельбы;

умения в соответствии с существующим законодательством принимать решение на применение оружия и грамотно его применять.

Имеющиеся данные, отражающие условия профессиональной деятельности охотоведов, а также особенности существующей практики ведения огня из служебного оружия этими работниками позволяют сформулировать особенности так называемой «профессиональной стрельбы», которая подразумевает умение вести меткий огонь:

в неограниченное время;

в ограниченное время, как с прицеливанием, так и без прицеливания;

на разных дистанциях;

из разных положений для стрельбы и хватов оружия;

с места и в движении;

по неподвижной, движущейся, одиночной или групповой цели;

в условиях ограничения видимости;

в условиях воздействия разнообразных сбивающих факторов;  
сдвоенными выстрелами, самовзводом, со сменой магазина;  
при возникновении задержек при стрельбе;  
с быстрым уходом и укрытием от встречного огня и т.д.  
Владение тактикой стрельбы подразумевает:  
умение грамотно вести себя во время перестрелки;  
правильно выбирать укрытия;  
правильно выбирать положения для стрельбы;  
пользоваться упорами и т.д..

Правила применения стрелкового оружия охотоведами определяются законодательством Российской Федерации, и в частности [3], а их нарушения влекут ответственность, вплоть до уголовной. В связи с этим от охотоведов требуются умения в соответствии с существующим законодательством максимально быстро и правильно принимать решение на применение оружия и грамотно его применять.

Профессиональное владение своим оружием возможно лишь тогда, когда стрелок обладает необходимыми двигательными умениями и навыками, связанными с его эффективным и безопасным обращением при выполнении служебных задач. А это достигается только систематическими тренировками с оружием. Если стрелок неуверенно обращается с оружием, он не сможет эффективно его использовать в стрессовой ситуации, когда нет времени на раздумья о правильности изготовления и удержания оружия, расположении предохранителя, количестве патронов в магазине. В условиях дефицита времени все внимание концентрируется только на анализе ситуации, принятии решения на открытие огня и идентификации цели. Все остальное должно происходить на автоматическом уровне.

По нашему глубокому убеждению, необходимые охотоведу знания, умения и навыки должны формироваться и совершенствоваться комплексным методом в процессе целенаправленного обучения по специальной методике при наличии соответствующих учебно-методических пособий и хорошо оборудованной учебно-материальной базы. Особенность предлагаемой методики заключается в том, что в ходе занятий создаются учебные ситуации, сочетающие в себе правовые, стрелковые, а также тактические аспекты применения оружия, что позволяет формировать идеомоторные стрелковые реакции, основанные на точной оценке сложившейся обстановки.

Основу методики составляют упражнения-модели ситуаций, позволяющих моделировать мишенную обстановку различной сложности. Указанные упражнения разрабатываются на базе ситуационных мишеней – стандартных мишеней (например, грудная фигура или др.) с добавлением (прикреплением) контурных изображений предметов, обозначающих ту или иную роль в ситуации (нож, пистолет, бита, взрывное устройство, свободные руки, кукла и т.п.). Такие мишени достаточно просты и могут изготавливаться самостоятельно из подручных материалов.

Методика позволяет учесть разнообразие жизненных ситуаций, предполагающих применение охотоведом огнестрельного оружия.

Анализ результатов применения данной методики на учебных занятиях показал ее эффективность, поскольку она позволяет формировать у обучающихся устойчивые компетенции, необходимые для выполнения служебных обязанностей в условиях, связанных с возможным применением огнестрельного оружия.

Резюмируя вышеизложенное, можно заключить, что сформированная у охотоведов культура обращения с оружием не только обеспечит выполнение ими служебных обязанностей, но и позволит сохранить им жизнь в экстремальной ситуации.

#### **Список литературы:**

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 мая 2014 г. № 463 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.14 Охотоведение и звероводство.
2. Приказ Федерального агентства лесного хозяйства России от 15.07.94 г. № 152 "Об обеспечении служебным оружием работников системы Рослесхоза".
3. Приказ Федеральной службы лесного хозяйства России от 17.06.96 г. № 98 "Об инструкции по обороту служебного, гражданского оружия и боеприпасов к нему".
4. Громов, А.В. Пистолет. Техника ближнего боя / А.В. Громов. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 192 с.



## БОРЬБА С ЗАТОПЛЕНИЯМИ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Шыдаева Ч.В.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Орловский С.Н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В настоящее время жизнь человека сопровождается многими стихийными бедствиями. Республика Тыва ежегодно страдает от наводнений и паводков в весенний период, когда начинается резкое потепление и таяние снегов, а также летом, когда осадков выпадает больше нормы.

Рассмотрим затопления на примере поселка Каа-Хем Кызылского района с населением более 16 тыс. человек в 2018 году. В конце марта поселок был подтоплен талыми водами в связи с резким потеплением из-за быстрого таяния снежного покрова на горе Хербис. Под талыми водами оказались 30 домов в поселке Каа-Хем, было эвакуировано 58 человек, из них 14 детей.

Для оказания помощи населению было организовано дежурство группы спасателей Тувинского поисково-спасательного отряда МЧС России и Службы ГО и ЧС Республики Тыва. Для устройства отводных каналов работали 4 бригады с приспособленной техникой, для откачки воды с улиц - 6 бригад. Всего для ликвидации чрезвычайной ситуации было задействовано 189 человек, 80 единиц техники, из них от МЧС 63 человека и 8 единиц техники [6].

По существующей технологии для защиты посёлков от паводковых вод делают дамбы или роют водоотводные каналы. Основная цель данной работы - создание оборудования для защиты сельских посёлков от затоплений. Для ускорения работ предлагается применение оперативно доставляемого в кузове автомобиля тракторного агрегата со специальным орудием, которое позволит проводить работы по прокладке водоотводных каналов методом направленного взрыва посредством прокладки щелей под шланговые заряды ВВ с одновременной их укладкой и засыпкой [2].

Прорезание щелей выполняется щелерезным орудием к трактору ДТ-75МХ (рисунок 1). Привод фрезы от ВОМ трактора. На раме машины смонтирован редуктор с дисковой фрезой, снабжённой группами резцов с наплавленными твёрдыми сплавами кромками. Спереди трактора гидроуправляемая шланговая катушка. По периметру агрегата установлен шлангоукладчик, направляющей шланг с катушки в щель. Масса орудия составляет 800 кг, глубина прорезаемой щели 0,6 м, рабочая скорость 0,3 м/с, скорость резания грунта фрезой 4 м/с. Обслуживает 1 чел.

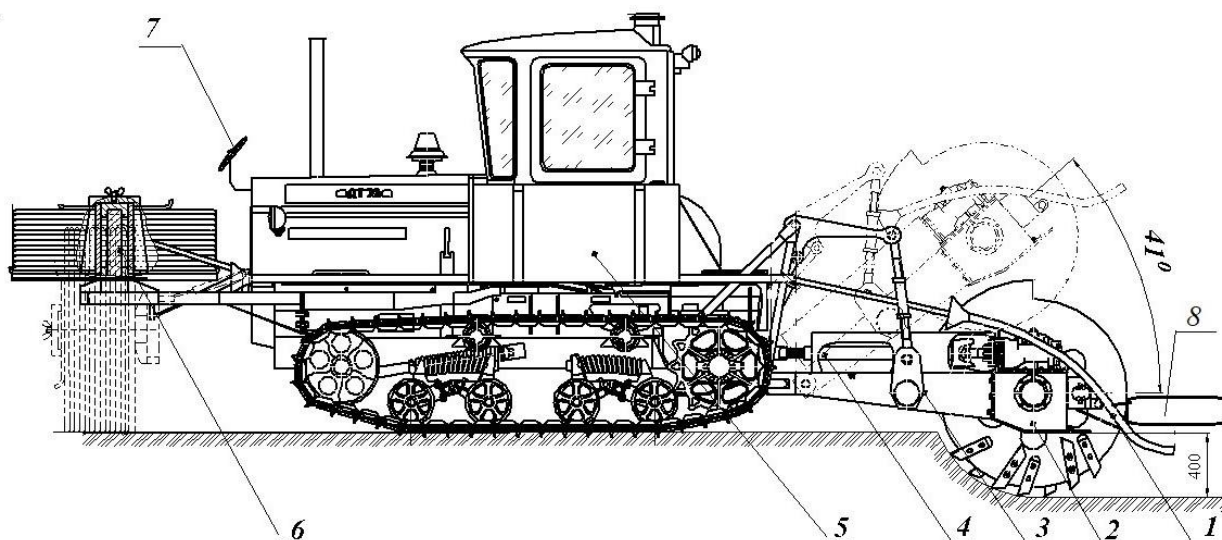


Рисунок 1 - Агрегат для прокладки шланговых зарядов взрывчатых веществ.

1 – шлангоукладчик, 2 – редуктор с фрезой, 3 – рама орудия, 4 – кардан, 5 – трактор ДТ-75 МХ, 6 – гидроуправляемая шланговая катушка, 7 – зеркало обзора катушки, 8 – засыпатель щели.

Орудие работает следующим образом:

- агрегат подъезжает к месту работы, включает привод рабочего органа и прорезает в грунте щель протяжённостью 4 - 5 м.
- оператор закрепляет шланг при помощи пальца в начале трассы;
- трактор при работе протаскивает орудие, дисковая фреза прорезает в грунте щель, одновременно раскладывается шланг и щель засыпается грунтом.

На стадии проектирования аналитическим методом были определены оптимальные конструктивные и геометрические параметры рабочего органа, а также режимы резания грунтов по алгоритму, изложенному в работах [3,4]. Методика аналитического определения энергоёмкости прокладки щелей даёт возможность выбирать режимы резания и параметры рабочего органа с одновременной оценкой затрат удельной работы на выполнение технологического процесса по элементам, что позволяет достичь минимальных значений энергоёмкости орудия на стадии проектирования [5].

Зная глубину закладки заряда и его массу, размеры образующейся при взрыве канавы можно определить по номограммам, представленным на рисунке 2 [1]. Существуют два варианта прокладки канав с использованием щелерезных машин. Первый предусматривает прокладку канавы на удалении от посёлка. Здесь может быть применен двухсторонний симметричный выброс разрабатываемого грунта с его разлетом на расстояние до 50 м.

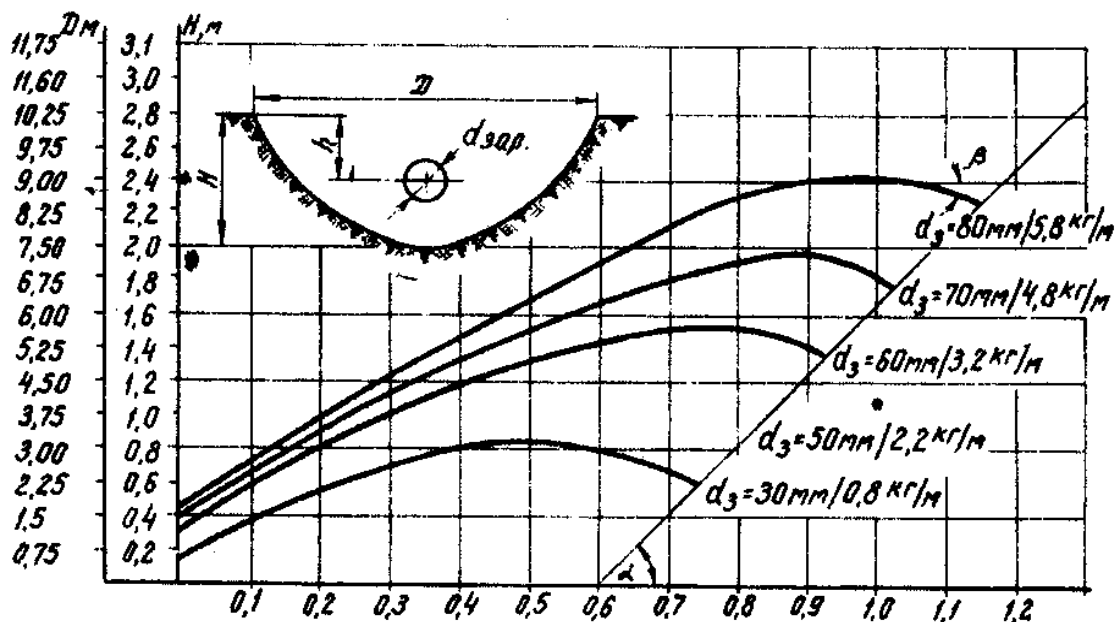


Рисунок 2 – Экспериментальные кривые зависимостей основных параметров заглубленных шланговых зарядов от их массы при прокладке канав методом взрыва:  $h$  – глубина заложения заряда, м;  $d_{\text{зар}}$  – диаметр заряда, мм;  $H$  – глубина образовавшейся канавы, м;  $D$  – ширина канавы, м

Второй вариант желательно использовать при защите поселков, особенно в тех случаях, когда прокладываемая канава находится близко к строениям или надо исключить образование гребней выброшенного грунта, препятствующих стоку воды. В такой ситуации применяется направленный взрыв, схема выполнения которого представлена на рисунке 3 А, Б.

Для его выполнения взрывчатое вещество размещается в щели, расположенной со стороны населенного пункта, тогда как со стороны склона этой же машиной выполняется вторая щель, которая остается незаряженной и не забитой [5].

Расстояние между щелями принимается равным 1,0–1,5 м, причем разрыхленный грунт, полученный при прокладке второй щели, используется для усиления забойки первой, заряженной шланговым зарядом взрывчатых веществ, посредством поворота засыпателя щели.

При взрыве по второму варианту 75–80 % грунта будет выброшено в нужную сторону. Воздействие взрывных волн на близлежащие строения при глубине закладки заряда более 1 м, его массе 4,8–5,8 кг/м и расстоянии между щелями 1 м будет минимальным. Это позволяет использовать взрывной способ на расстоянии 70–100 м от близлежащих домов при условии защиты стекол ставнями, листами фанеры, досками или удалением (открытием) рам со стеклами на период взрыва [5].

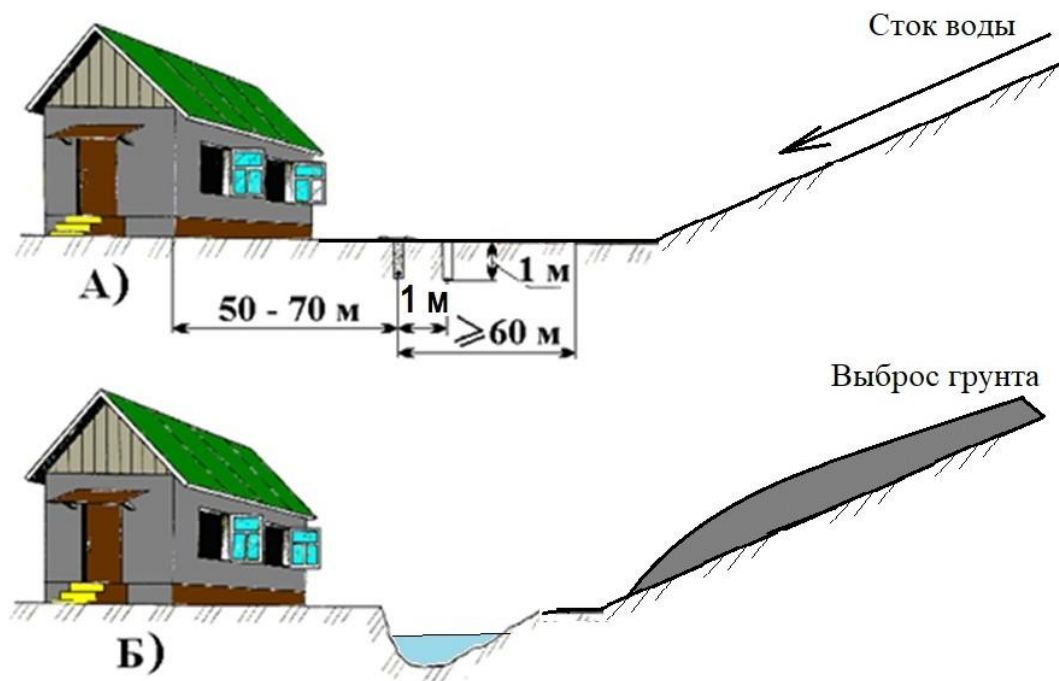


Рисунок 3 – Расположение щелей и заряда: А – до взрыва; Б – результат взрыва

### Выводы

Предлагаемая технология сброса паводковых вод и орудие для её выполнения имеет следующие преимущества:

- нарезка щелей и прокладка шланговых зарядов осуществляется за одну операцию;
- сводится к минимуму ручной труд;
- исключается из технологии работ труд, связанный с переноской и подъёмом тяжестей;
- сокращаются сроки проведения работ;
- повышается по сравнению с базовой технологией и применяемыми в ней орудиями оперативность прибытия на объект и производительность;
- снижаются затраты материалов и энергии, исключается выполнение строительно-монтажных работ.
- появляется возможность использования оборудования на удаленных объектах.

### Список литературы:

1. Кушнарёв Д.М. Методом взрыва // Пожарное дело. – 1974. № 6. С. 18–19.
2. Орловский С.Н. Рабочее оборудование землеройной машины Патент № 2202024 ВНИИПОМлесхоз, 15.10.2001.
3. Орловский, С.Н. Определение энергетических и динамических параметров тракторов, режимов резания активных рабочих органов машинно-тракторных агрегатов: Монография/ Красноярск, КрасГАУ, 2011. – 376 с.
4. Орловский С.Н., Комиссаров С.В., Карнаухов А.И. Расчёт энергоёмкости резания лесных почв с подстилкой торцовыми фрезами и затрат мощности на резание и выполнение технологического процесса, («Fresa\_n»). Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2007610363. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.01 2007.
5. Орловский С.Н. Борьба с лесными, степными и торфяными пожарами: Монография/ - Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2016. 299 с.
6. [Электронный ресурс] [http://www.krsk.aif.ru/society/v\\_tuve\\_zatopilo\\_poselok\\_kaahem\\_s\\_naseleniem\\_v\\_16\\_tysyach\\_chelovek](http://www.krsk.aif.ru/society/v_tuve_zatopilo_poselok_kaahem_s_naseleniem_v_16_tysyach_chelovek) (дата обращения 05.09. 2018).

## **ОРУДИЕ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЛАВИНАМИ**

**Шыдаева Ч.В.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Орловский С.Н.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Снежные лавины являются одним из самых сокрушительных, опасных губительных явлений природы. Иногда снежные лавины несут катастрофические последствия (в 2013 году в республике Тыва 6 школьников, катавшихся на лыжах, стали жертвами в результате схода лавины; в 2017 году в ходе схода лавины в поток снежной массы попал скот, приблизительно 400 овец и два десятка коров), ежегодно на единственной автодороге, которая объединяет Тыву и Красноярский край, наблюдается сход лавин.

Снег удерживается на склоне за счет силы трения. Сход лавины происходит в тот момент, когда сила давления массы снега её превышает. Объем снега в лавине может достигать до нескольких миллионов кубических метров. Лавины бывают сухими и мокрыми. Скорость движения сухих лавин обычно составляет 20 - 70 м/с при плотности снега от 0,02 до 0,3 г/см<sup>3</sup>. Сход лавины из сухого снега может сопровождаться образованием снеговоздушной волны, производящей значительные разрушения. Мокрые лавины движутся со скоростью 10 - 20 м/с и имеют плотность 0,3 - 0,4 г/см<sup>3</sup>. Более высокая плотность обуславливает быстрое «схватывание» снежной массы после остановки, что затрудняет проведение спасательных работ [8].

В республике Тыва сход лавин наблюдается в отдаленных местах, куда тяжелой техникой, особенно в зимний период попасть не так легко. Для предотвращения появления опасных для человека лавин проводится комплекс специальных мероприятий по лавинной безопасности, который включает в себя активные и пассивные меры противолавинной защиты [8].

К активным относят мероприятия, направленные на инициирование схода лавин, чтобы последствия этого были минимальными. Для этих целей издавна применялась стрельба из артиллерийского орудия снарядами в область нахождения опасной снежной массы. Также применяются способы сброса лавин взрывами газокислородной смеси. Пассивные меры направлены на удержание снега на склоне и недопущение схода лавин либо на направление сошедших лавин в безопасном направлении. К ним относятся возведение на склонах противолавинных барьеров, лотков, лавинорезов и дамб. На линейных объектах, таких как автомобильные или железные дороги, сооружают лавинозащитные галереи [5].

В пределах Красноярского края лавиноопасные районы приурочены к хребтам Крыжина, Эргак-Таргак-Тайга, Куртушибинский. Густота лавинных очагов не превышает пяти на 1 км дна долины. Пик лавинной деятельности приходится на март, когда наблюдаются снегопады с последующим весенним снеготаянием.

В Красноярском крае борьбой с лавинами занимается Главное управление МЧС по Красноярскому краю. Направление работы - прогнозирование схода лавин, угрожающих транспортным объектам, контроль надёжности противолавинных сооружений на транспортных путях, принудительный сброс лавин с применением взрывчатых материалов.

Активные профилактические мероприятия, заключающиеся в планомерном искусственном обрушении снега с лавиноопасных склонов. Для этих целей используются также минометы или зенитные пушки. В США и многих других странах применяются пневматические пушки – «аваланчеры». Стоимость установки: Avalanche - \$ 9850, LOCAT стоит 190 тыс. долларов [4].

МЧС России имеет противолавинный переносной комплекс ПЛК-1.0 "Нурис" для обеспечения принудительного спуска снежных лавин на дальности до 1 км. Достоинства ПЛК «Нурис» - небольшие габаритные размеры, его можно использовать как стационарно, с транспортного средства, так и с необорудованной снежной площадки. Недостатки: максимальная дальность при угле 45° до 1000 м, а минимальная 100 м; система наведения – ручная; масса – 20 - 25 кг. Однако он не гарантирует безопасное ведение работ по принудительному спуску схода лавин, так как оператор может попасть под сходящую со склона лавину [5, 8].

Для предотвращения схода лавин нами предлагается принцип создания искусственного схода лавин с помощью дистанционно управляемого квадрокоптера, к которому закрепляется шланг со взрывчатым веществом, который будет укладываться поперек склона горы на достаточном удалении от оператора, который, находясь сбоку от места сброса лавины, остаётся в безопасности. Выбор летательного аппарата зависит от массы заряда, который должен иметь минимальную массу [2, 3].

Для прокладки опорных минерализованных полос с целью пуска отжига используют эластичный шнуровой заряд ЭШ-1П, который представляет собой шнур диаметром 22 мм. Длина

одного заряда - 50 м, масса 1 пог. м заряда - 0.4 кг, масса всего заряда 20 кг. Имеется также шнуровой кумулятивный заряд ШКЗ длиной 50 м и массой 4 кг для резки трубопроводов и металлоконструкций различного профиля [6, 7]. Недостаток – требование укладка заряда строго по кумулятивной выемке, что нереально при его сбросе с квадрокоптера.

Рассмотрим заряд разминирования «Тропа» ЗРП-2 для расчистки прохода в минном поле, в котором детонационный шнур, наполненный гексогеном, падает на минное поле и взрывается, образуя проход в минном поле длиной 60 метров и шириной 40 см.[1]. Масса заряда 150 г/пог.м., длина заряда 60 м. Общая масса заряда 9 кг. Заряд «Тропа» ЗРП-2 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Заряд разминирования «Тропа» ЗРП-2

По его массе из имеющихся на вооружении беспилотников вертолётного типа в системе МЧС России, было выявлено, что только одно судно «Supercam X8» обладает необходимой грузоподъемностью для поднятия и перемещения выбранного заряда. Его надо только дооснастить системой крепления и дистанционного сброса заряда.

Борьба с лавинами производится следующим образом. Оператор прибывает на лавиноопасный участок, его автомобиль устанавливается вне предполагаемой трассы сброса лавины. К БПЛА крепится шнуровой заряд «Тропа». Поднявшись в верхней части будущей лавины, БПЛА укладывает заряд поперёк склона и отцепляет его, после чего возвращается на место базирования оператора, попутно убедившись в отсутствии на пути сброса лавины людей. Подрыв заряда производится дистанционно взрывателем с радиоуправлением. При большой ширине снега будущей лавины на неё может быть уложено несколько зарядов последовательно. После подрыва заряда и схода лавины оператор посредством видеокамеры БПЛА контролирует полноту схода лавины, при необходимости производит дополнительные подрыва зарядов.

Данный метод борьбы с лавинами исключает подъём сотрудников МЧС со взрывчаткой на лавиноопасный склон, не требует дорогостоящего специального оборудования и техники, не нарушает экологию.

#### **Выводы**

Применение предлагаемого орудия для снижения лавиноопасных рисков на территории Красноярского края позволит сократить трудоёмкость работ и снизить затраты на профилактические

сбросы снега со склонов гор. Исключение работ по ручной закладке взрывчатых веществ в тело лавины или использования артиллерийских орудий повысит их безопасность и снизит экологические нарушения горных склонов.

#### Список литературы:

1. Инженерные боеприпасы. Руководство по материальной части и применению. Книга пятая. / Военное издательство. Москва. 1987г.
2. Мельник, А.А. Актуальные вопросы развития технологий применения беспилотной авиации для решения задач МЧС России / Мельник А.А., Хисамутдинов Р.М., Гапоненко М.В. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2017, №4.-С.19-24.
3. Методические рекомендации по применению беспилотных авиационных систем ближнего действия малого класса в интересах МЧС России -/Утверждены заместителем министра МЧС России, генерал – полковником внутренней службы Чуприяном А.П. от 25.03.2016 за номером 2-4-71-11-9.
4. Отуотер, М. «Охотники за лавинами» Перевод с английского/ М. Отуотер, М.: Географиздат, 1977. 154 с.
5. Современные средства борьбы и защиты от снежных лавин. [Электронный ресурс]. URL<http://territoryengineering.ru/bezrubriki/sovremennye-sredstva-borby-i-zashhity-ot-snezhnyh-lavin/>
6. Курбатский Н. П. Применение взрывчатых веществ для борьбы с лесными пожарами / Н. П., Курбатский., Э. Н. Валендик - Лесное хозяйство, 1974, № 10.
7. Белов В. М. Шнуровые заряды и их применение при тушении лесных пожаров /В.М. Белов, Э.Н. Валендик - Минлесхоз РСФСР, 1968, с. 149—155.
8. Якимова, А.В. Обеспечение безопасности при сходе снежных лавин на территории Красноярского края / Якимова А.В. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2017, №3.-С.28-34.

**СЕКЦИЯ 6. РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**ПОДСЕКЦИЯ 6.1. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ  
ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОРОСТКОВ ЧЕЧЕВИЦЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ  
ИЗДЕЛИЙ**

**Вайгант М.В.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Речкина Е.А*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Одной из актуальных проблем в питании человека является недостаток полезных питательных веществ. Решить эту проблему поможет коррекция рациона питания. Сегодня особая роль отводится продуктам функционального питания, в состав которых входят дополнительные компоненты для профилактики организма [4].

Баранина – идеальное сырье для производства продуктов функционального питания, т.к. она содержит незаменимые аминокислоты, большое количество витаминов и минеральных веществ. В 100 г мяса баранины содержится 18 % от суточной потребности человека в витамине В4, витамина В5 - 13 %, витамина В6 - 17,5 %, витамина В12 - 100 %, витамина РР - 19 %, фосфора - 16,6 %, железа - 12,8 %, кобальта - 60 %, меди - 23,8 %, молибдена - 12,9 %, хрома - 17,4 %, цинка - 23,5 %. В 100 г баранины содержатся 27% суточной нормы белка, жиров — 5% и углеводов — 0% [1,2].

Внесение проростков бобовых культур в котлеты является перспективной технологией, и помогает значительно снизить недостаток питательных веществ в организме человека. Применение проростков чечевицы при производстве рубленых полуфабрикатов придаст этому продукту новые полезные свойства, которые необходимы для населения нашей страны, особенно в Красноярском крае. Проростки чечевицы играют большую роль в повышении иммунитета человека и увеличении его жизненного тонуса, т.к. в проростках содержится большое количество витаминов и минеральных веществ [3].

Употребление проростков предупреждает заболевания сердечнососудистой системы, применяется как профилактика анемии и сахарного диабета. Они обладают антиоксидантным эффектом, улучшают состояние кожи, благоприятно влияют на нервную систему и т.д. Исходя из этого, делаем вывод, что проростки чечевицы просто необходимо использовать при создании функциональных продуктов питания. Химический состав пророщенной чечевицы и маша приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание химических веществ в пророщенной чечевице и маше.

Наименование компонента	Чечевица пророщенная	Маш пророщенный
	Содержание пищевых веществ на 100 г продукта	
Белки, г	8,96	3
Жиры, г	0,55	0,2
Углеводы, г	22,14	4,1
Вода, г	67,34	90,4
Пищевые волокна, г		1,8
Насыщенные жиры, г	0,06	0,67
Мононасыщенные жиры, г	0,1	-
Полинасыщенные жиры, г	0,22	-
Витамин С, мг	16,5	20,5
Витамин В1, мг	0,23	0,1
Витамин В2, мг	0,13	0,12
Витамин В5, мг	0,58	0,38
Витамин В6, мг	0,19	0,1
Витамин В9, мкг	100	61
Витамин РР, мг	1,13	1,37
Калий, мг	322	149
Кальций, мг	25	13

Магний, мг	37	21
Натрий, мг	11	6
Фосфор, мг	173	54
Железо, мг	3,21	0,91
Марганец, мг	0,51	0,19
Медь, мг	0,35	0,16
Селен, мкг	0,6	0,6
Цинк, мг	1,51	0,41

Маш пророщенный богат такими витаминами и минералами, как: витамином В9 - 15,3 % от суточной нормы потребления человеком, витамином С - 22,8 %, витамином К - 27,5 %.

В 100 г пророщенной чечевицы содержится 12% суточной нормы белка, жиров — 1% и углеводов — 7% [5].

Для исследования влияния проростков чечевицы на органолептические показатели была использована рецептура № 466 «Котлеты, биточки, шницели» с мясом баранины. Выбор рубленых полуфабрикатов в качестве готового продукта обуславливается простотой их приготовления. Кроме этого, рубленые полуфабрикаты очень популярны на потребительском рынке.

Далее нами была разработана рецептура котлет из мяса баранины с добавлением проростков чечевицы, которая представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Рецептура котлет из баранины с добавлением проростков чечевицы.

Ингредиенты	Контрольный образец	5%	10%	15%
Мясо баранины, г	55	50	45	40
Проростки чечевицы, г	-	5	10	15
Лук репчатый, г	10	10	10	10
Хлеб, г	20	20	20	20
Вода, г	25	25	25	25
Перец молотый	0,1	0,1	0,1	0,1
Соль	0,2	0,2	0,2	0,2
Масса полуфабриката, г	100	100	100	100
Масса готового полуфабриката, г	77	79	80	83
Потери, %	23	21	20	17

По органолептическим показателям котлеты исследовали на внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенцию. Образцы с добавлением проростков чечевицы в количестве 5 и 10% имеют приятный свежий запах мяса, однородную и нежную консистенцию, приятный вкус, однородный цвет и правильную форму. Однако, увеличение концентрации проростков чечевицы свыше 10 % приводит к увеличению сладковатого вкуса котлет.

Таким образом, экспериментальные исследования органолептических качеств рубленых полуфабрикатов из мяса баранины подтверждают возможность использования проростков чечевицы в качестве добавки.

#### Список литературы:

1. Винникова, Л.Г. Технология мяса и мясопродуктов. Учебник / Л.Г. Винникова. – Фирма «ИНКОС», 2006. – 600 с.
2. Гиро Т.М., Хвыля С.И., Андреева С.В. Паштеты из баранины и растительных ингредиентов для функционального питания // Мясная индустрия, 2008. – № 2. – С. 14-18.
3. Данилова Л.В. Разработка продуктов профилактического назначения. Технология и продукты здорового питания. Материалы VIII Международной научно - практической конференции. Саратов 2014. – С. 125 -127.
4. Кочетков А.А. Функциональные ингредиенты и концепция здорового питания / А.А.Кочеткова, И.Н. Нестерова // Ingredients. -2002. -№2. - С.4-7.
5. Чечевица пророщенная, химический состав с сайта <http://www.intelmeal.ru/>



## ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ СВИНОЙ ШКУРЫ

*Вайгант М.В.*

*Научный руководитель: д.с.-х.н., профессор Невзоров В.Н.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Свиная шкура является побочным продуктом при обвалке и жиловкесвинины, но при этом свиная шкура является ценным и натуральным белковым сырьём.

Свиную шкуру как правило используют в виде эмульсий, при производстве варёных колбасныхизделий, а также в ветчинах,ливерных колбасах и паштетах, иногда она также применяется в производстве полуфабрикатов.

Свиная шкура должна быть чистой, без остатков щетины, жира, кровоподтёков. Также она должна соответствовать требованиям по органолептическим и лабораторным показателям.

Предварительным этапом использования свиной шкуры является максимально полное отделение подкожного жира, обычно это делают на специальных шкуроеёмных машинах. Не допускается использовать свиную шкурку с признаками прогоркания жира

По результатам анализа и обобщения научно-технической литературы, была разработана технология переработки свиных шкур в эмульсию, которая приведена на рисунке 1.

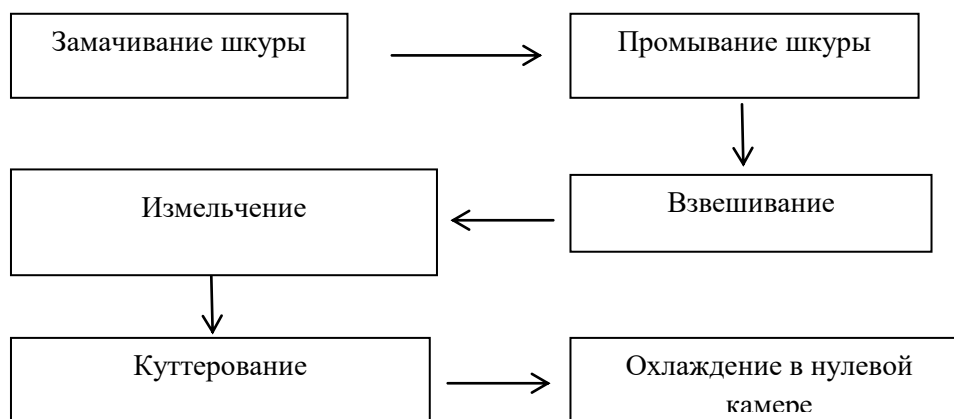


Рисунок 1 – Технологическая схема приготовления эмульсии из свиной шкуры.

Производят эмульсии на куттерах или других машинах предназначенных для тонкого измельчения. Состав эмульсий из свиной шкурки варьирует в следующих пределах (свиная шкурка: жир: вода) от 1:4:4 до 1:8:8, помимо этого в составе эмульсии могут также применяться другие пищевые ингредиенты, например красители, ароматизаторы, экстракты специй и пряностей и другие.

Технологический процесс приготовления эмульсий из свиных шкур включает в себя стадии: 1) замачивание шкуры на 24-72 часа для размягчения и набухания. 2) Промывание проточной водой (2-3 раза залить и слить промывочную воду) в течение 24 часов. 3) Взвешивание шкур, т.к. шкуры набухают в пределах 15-90%. 4) Измельчение (на волчке - шротная решетка). 5) Куттерование. Размягченную шкуру помещают в куттер и добавляют туда лед. Во избежание расслаивания добавляют его 2 равными порциями. Готовая эмульсия имеет белый цвет и консистенцию резины. 6) Охлаждение в нулевой камере. Полученную эмульсию используют в производстве только после выдерживания ее в холодильной камере в течение 24 часов [1, 2].

Анализ технологической схемы показал, что наиболее энергозатратным является измельчение свиных шкур на измельчителе. В связи с этим в настоящее время разрабатываются новые конструкции измельчителей, менее энергозатратные. В таблице 1 приведены результаты патентных исследований по запатентованным конструкциям измельчителей.

Таблица 1 – Результаты патентных исследований

№	Наименование патента	Номер патента	Решение технической задачи	Технический результат
1	Измельчитель	2524369	Новым является конструкция ножа (зуба), который выполнен с двумя режущими кромками торцевой	Расширение технологических возможностей измельчителя за счет расширения

			(главной) и радиальной (вспомогательной).	наименований материалов, пригодных для измельчения, и повышении качества измельчения.
2	Измельчитель	2170144	Новым является то, что внутри корпуса дополнительно выполнена, по меньшей мере одна, третья расточка для вала, пересекающаяся вдоль образующих с первой и второй расточками, образуя две неподвижные режущие кромки	Увеличение производительности измельчителя по выходу целевой фракции при одновременном увеличении времени его работы без замены рабочих элементов.
3	Измельчитель	2332004	Ротор выполнен в виде ступенчатой пирамиды, собранной из шайб, имеющих форму усеченного конуса. В собранном виде ротор и статор образуют зону измельчения, имеющую форму ступенчатого конусного зазора.	Снижение усилий, требуемых для измельчения, повышение эффективности измельчения и увеличение однородности гранулометрического состава измельченного материала.
4	Измельчитель	2150325	В корпусе размещен статор в виде двух фланцев, внутри которого соосно установлен ротор в виде двух фланцев, между которыми в радиальных пазах и коаксиальных канавках, выполненных на их внутренних поверхностях, расположены ножи с несколькими режущими кромками	Улучшение качества измельченного продукта и надежности измельчителя.

Анализ таблицы 1 показывает, что основной основными техническими требованиями к разработке новых измельчителей являются: расширение технологических возможностей измельчителя, увеличение производительности измельчителя, снижение усилий, требуемых для измельчения, улучшение качества измельченного продукта.

#### Список литературы:

1. Винникова Л.Г. Технология мяса и мясопродуктов. Учебник / Л.Г. Винникова. – Фирма«ИНКОС», 2006. -600с.
2. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 1.Общая технология мяса. Учебник- М.: КолосС, 2009. -565с.
3. Патент № 2524369 RUИзмельчитель/Нечаев А.И., Нечаев М.А., Гордеева Л.С., Шепелева И.Н., Мартыновская С.Н. - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Сибирский государственный технологический университет" (СибГТУ), заявл.03.12.2013, опублик. 27.07.2014.
4. Патент № 2170144 RU Измельчитель/Великоднев В.Я., Андронюк С.В., Седов В.В. - Великоднев Валерий Яковлевич, завл. 22.07.2003, опублик. 10.07.2005.
5. Патент № 2332004 RU Измельчитель /Коротков В.Г., Антимонов С.В., Соловых С.Ю., Трофимов В.А., Ганин Е.В. - Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургский государственный университет", заявл. 11,09.2006, опублик.27.08.2008.
6. Патент № 2150325 RU Измельчитель /Ющенко И.В., Елизаров А.В., Кузьменко С.В. - Ющенко Игорь Владимирович, Елизаров Александр Валентинович, Кузьменко Сергей Владимирович, заявл. 19.01.2014, опублик. 10.06.2016

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РУБЛЕННЫХ КУРИНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Воробьёва А.В.

Научный руководитель: старший преподаватель Рыгалова Е.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В современном обществе главным дефицитом является время, все большей популярностью пользуется продукция быстрого приготовления, и в частности мясные полуфабрикаты.

Полуфабрикаты из мяса, в отличие от традиционного мяса - доступны каждому, независимо от уровня дохода потребителя. Начиная с 2009 года можно отметить постоянную тенденцию роста уровня потребления мясных полуфабрикатов и в целом увеличения емкости рынка на 30% ежегодно. Уровень потребления мясных полуфабрикатов в России составляет около 8 или 9 кг на человека.

Рублеными полуфабрикатами называются порционные изделия из фарша, составленного в соответствии с рецептурой, основой которой является рубленое (измельченное) мясо.

Сырьем для приготовления рубленых полуфабрикатов чаще всего служит мякоть с кожей или без нее кур, цыплят-бройлеров, индеек, фазанов, тетеревов, глухарей, рябчиков, куропаток серых, а также внутренний жир, молоко или вода, сухари или пшеничный хлеб, соль и перец молотый. Сырье должно соответствовать требованиям нормативной документации [1].

**Цель работы:** провести сравнительную оценку органолептических и физико-химических показателей, двух образцов рубленых полуфабрикатов из курицы.

### Результаты исследований:

Для проведения исследования были взяты две известные торговые марки куриных котлет в панировке. Образец №1 - «Добрыня», в состав котлет входят: курица, жир птицы, вода питьевая, хлеб пшеничный, соль поваренная пищевая. Образец №2 - «Кулинарный Олимп», в состав полуфабриката входят: мясо курицы, лук, вода, сухарь панировочный, пшеничная клетчатка, соль, специи и чеснок.

У выбранных образцов были определены видимая и истинная усадка. Данные по опыту представленные в таблице 1.

Таблица 1-Истинная и видимая усадка исследуемых рубленых полуфабрикатов из курицы

Образец	Видимая усадка %	Истинная усадка, %
№1 - «Добрыня»	17,9	19,7
№2 - «Кулинарный Олимп»	16,5	19,1

Полученные результаты исследования видимой и истинной усадки исследуемых образцов, соответствуют нормативным показателям [4].

Для определения поваренной соли в образцах полуфабрикатов использовали метод Мора. Данные исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели образцов рубленых полуфабрикатов

Образец	Влажность	Содержание хлорида натрия, %	Проба на растительные наполнители
№1 - «Добрыня»	62,6	0,0319	+ (Хлеб)
№2 - «Кулинарный Олимп»	67,8	0,07975	+ (Хлеб)

Установлено, что содержание поваренной соли в образцах не превышает нормативных показателей (содержание хлорида натрия в рубленых полуфабрикатах не должно превышать 0.9 %).

Влажность исследуемых образцов полуфабрикатов не превышают 68%, что также соответствует нормативным показателям.

При производстве рубленых полуфабрикатов наряду с хлебом вводят растительные наполнители, например картофель. Для обнаружения растительных наполнителей использовали цветную реакцию с раствором Люголя и выявили, что ни в одном из представленных образцов не обнаружено растительных наполнителей, кроме хлеба [3].

Далее была проведена органолептическая оценка исследуемых образцов по 10-ти бальной шкале. Профилограмма представлена на рисунке 1.

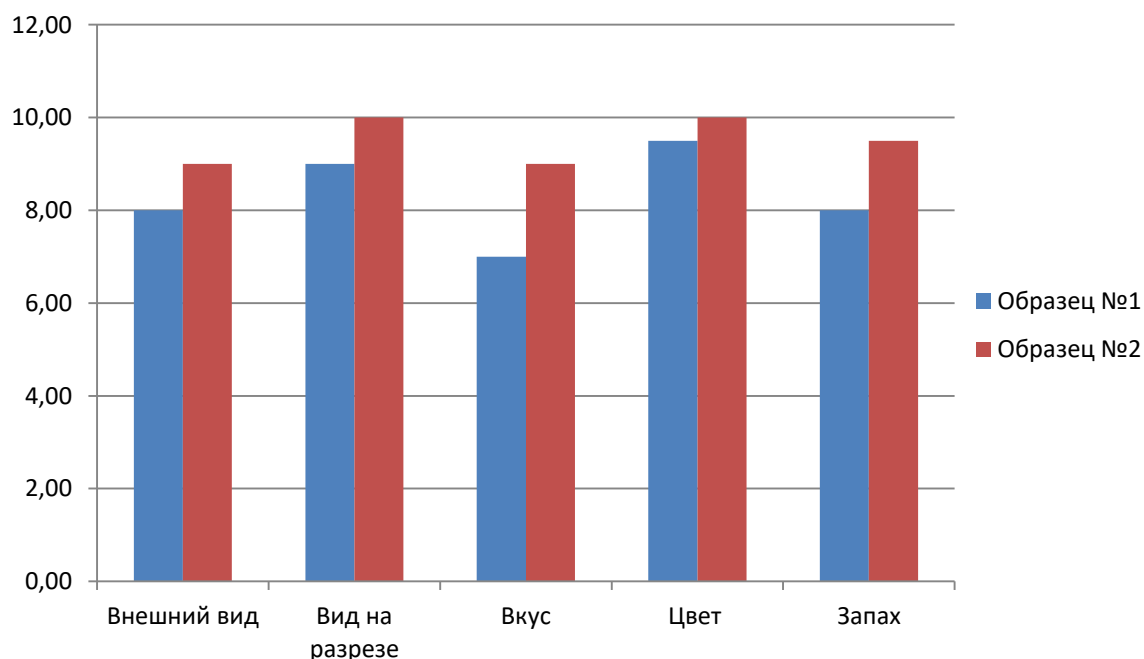


Рисунок 1-Органолептическая оценка исследуемых полуфабрикатов

Проведенная органолептическая оценка исследуемых образцов полуфабрикатов выявила их полное соответствие нормативным документам: форма котлет округло-приплюснутая; масса на разрезе однородная, хорошо перемешана, без видимых кусочков хлеба и мяса; цвет серовато-розовый; консистенция жареных котлет сочная, некрошливая[2, 4].

**Вывод:** При сравнительной оценке образцов куриных полуфабрикатов, установлено, что оба образца являются качественными рублеными полуфабрикатами и соответствуют ГОСТ 31936-2012.

#### Список литературы:

1. Гуцин В.В. Технология полуфабрикатов из мяса птицы / В.В. Гуцин, Б.В. Кулишев, И.И. Маковеев, Н.С. Митрофанов // М.: Колос, 2002. - 200 с.
2. Матюхина З.П. Товароведение пищевых продуктов / З.П. Матюхина // М.: Издательский центр «Академия». - 2010. - 304 с.
3. Баженова Б.А. Оценка качества мясных полуфабрикатов. Метод. указания / Б.А. Баженова, И.В. Хамаганова, Ф.А. Мадагаев, Н.И. Гомбожапова, Т.Ц. Федорова // Улан-Удэ. – 2002. – 28 с.
4. ГОСТ 31936-2012 Полуфабрикаты из мяса и пищевых субпродуктов птицы. Общие технические условия. Москва: Изд-во стандартов, 2014. – 12 с.

#### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЯГОД ОБЛЕПИХИ В МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ**

*Даниленко К.Л.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Смольникова Я.В.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Мясная отрасль является важнейшей составной частью агропромышленных комплексов России и одним из самых крупных сегментов продовольственного рынка. Почти 25% продукции, выпускаемой мясоперерабатывающими предприятиями занимают вареные колбасы, поэтому внесение в их рецептуру функциональных ингредиентов является одним из перспективных путей расширения ассортимента продуктов функционального назначения[1].

За последние несколько лет специалистами отрасли разрабатываются рецептуры вареных колбасных изделий, потребление которых позволяет несколько снизить дефицит микронутриентов путем подбора рецептурных компонентов и введения биологически активных веществ[2].

Эффективность функциональных продуктов намного выше, если функциональные добавки представляют собой природные концентраты биологически активных веществ и пищевых волокон, а неотдельно взятые чистые препараты [1].

Целью работы являлась оценка перспективы применения ягод облепихи в мясных полуфабрикатах.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- обосновать пищевую ценность облепихи в качестве добавки в мясные полуфабрикаты;
- проанализировать существующие разработки продуктов с ягодами.

Плоды облепихи (цельные, включая косточку) – уникальный источник фитостеролов, особенно – бетаситостерола (в 100 г – 1311% суточной нормы фитостеролов и 1170% – бетаситостерола), и содержат 19 фитостеролов, среди которых по содержанию выделяется (кроме бетаситостерола) также дельта-5-авенастерол.

Структура фитостеролов подобна структуре холестерина, они могут легко связываться с желчными и жирными кислотами в тощей кишке (средний отдел тонкого кишечника) вместо холестерина, снижая тем самым сорбцию холестерина в просвете кишечника и улучшая выведение его из организма. Фитостеролы также полезны при увеличении простаты, поскольку эффективно снижают количество воспалительных простагландинов, улучшают силу мочевого струи, снижают опухание ткани простаты, остаточный объем мочи.

Однако, учитывая исключительно высокий уровень бета-ситостерола в плодах облепихи и его антиандрогенное действие, следует сделать вывод, что облепиха – это женский продукт. Мужчинам частое употребление плодов облепихи грозит снижением уровня тестостерона.

Плоды облепихи также характеризуются значительным содержанием каротиноидов: бета-каротина (в 100 г – 231,5% суточной нормы) и ликопина (соответственно – 80%); ксантофиллов: лютеина и его изомера зеаксантина (86%); токоферолов: альфа-токоферола (33,1%) и гамма-токоферола (29,3%); аскорбиновой кислоты (222%).

Каротиноиды, токоферолы и аскорбиновая кислота являются известными антиоксидантами, а ксантофиллы лютеин и его изомер зеаксантин – вещества, способные накапливаться в тканях глаза, обеспечивая эффективную защиту глаз и зрения. Именно сумма данных веществ обуславливает общеизвестные антиоксидантные, улучшающие зрение, противовоспалительные, ранозаживляющие свойства плодов облепихи.

В значительных количествах плоды облепихи содержат макро- и микроэлементы: хром (в 100 г – 980% суточной нормы!), бор (164%), ванадий (62,5%), марганец (46,5%), рубидий (44%), железо (27,3%), медь (24%), молибден (15,7%), кремний (11%), никель (10%).

Облепиха отличается и исключительно высоким содержанием омега-3-полиненасыщенных жирных кислот (в 100 г – 176% суточной нормы), особенно – альфа-линоленовой кислоты – и достаточно высоким – омега-6-полиненасыщенных жирных кислот (линолевой кислоты – соответственно 18,5%) и суммы ненасыщенных жирных кислот (10,2%).

Плоды облепихи богаты также и углеводами, в частности, моно- и дисахаридами (11,4%), в составе которых преобладает глюкоза (36%), а также пектином (52%) и клетчаткой (10%); не содержат крахмал, содержат небольшие количества сахарозы (в 100 г – 0,2 г).

Содержание суммы пуриновых оснований в 100 г составляет 6,7% суточной нормы:

- Калорийность 100 г: 82 ккал;
- Вода в 100 г: 83 г;
- Зола из 100 г: 0,7 г.

Пищевая ценность в 100г.: белки 1.2 г., жиры 5.4 г., углеводы 5.7 г.,

В ее состав так же входит: 2,57% водорастворимых сахаров; 2,8% органических кислот; 4-9% жирные кислоты; 0,79% пектинов; 4,5% каротинов.

Облепиха богата минеральными веществами и витаминами: токоферолы, филохинон, аскорбиновая кислота, Р-витаминные вещества, С и Е витамины, олеаноловая и урсоловая кислоты. Количество тритерпеновых кислот достигает 500-1100 мг на 100 граммов мякоти [3].

Таким образом, плоды облепихи обладают несомненной пищевой ценностью и позволят обогатить мясные полуфабрикаты недостающими функциональными ингредиентами.

При анализе существующих разработок функциональных продуктов с облепихой было установлено, что основными направлениями применения ягод являются разработки кондитерских, хлебобулочных, масложировых и молочнокислых продуктов.

Известны работы по исследованию возможности введения листьев облепихи в хлебобулочные изделия, оптимальная норма введения муки из листьев облепихи составила 1-2 % от массы муки [4].

Проведены исследование и разработка технологии производства витаминизированного сливочного масла с облепиховой биодобавкой, обладающей антиоксидантными свойствами[5], обосновано использование сока облепихи в производстве фруктовых полукопченостей[6]. Разработана технология производства мороженого с продуктами переработки облепихи[7], исследована и технологии творожной массы с сухими плодами облепихи[8].

При проведении литературного поиска, были найдены также разработки по применению облепихи в мясных продуктах:

1. вареная колбаса с использованием муки из пророщенных семян облепихи [9];
2. мясные полуфабрикаты с использованием древесной зелени облепихи - котлеты «Крестьянские обогащенные» [10];
3. готовый быстрозамороженный мясной продукт из конины, доказана возможность тендеризации мясного сырья природными источниками пищевых кислот - облепиховым соком и сывороткой творожной [11].

Результаты литературного обзора по заданной тематике показали, что, несмотря на широкое применение плодов и древесной зелени облепихи в пищевых технологиях, использование ягодного сырья в мясных продуктах остается актуальной и перспективной темой исследования.

### Список литературы

1. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов М.: Колос, 2001. - 376 с.
2. Крылова Н.Н. Биохимия мяса / Н.Н. Крылова, Ю.Н. Лясковская.- М.: Пищевая промышленность, 1968.
3. Нетрадиционная медицина [<https://alternative-medicina.ru/chem-polezna-oblepiha>] <https://alternative-medicina.ru> – официальный сайт.
4. Золотарева, А. М. Использование древесной зелени облепихи при производстве хлебобулочных изделий / А. М. Золотарева, Г. С. Боропоева, Т. М. Чиркина, А. Б. Павлова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2003. - № 1. – С. 80-81.
5. Пирогова, Н. А. Исследование и разработка технологии производства сливочного масла с продуктами переработки облепихи [Текст]: Автореф. дис. на соиск. канд. техн. наук (05.18.04) / Пирогова Наталья Анатольевна; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2000. – 20 с.
6. Яковлева, Т. П. Разработка технологии плодово-ягодного десерта на основе облепихового сока [Текст]: Автореф. дис. на соиск. канд. техн. наук (05.18.01) / Яковлева Татьяна Павловна; ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова». – Москва, 2011. – 25 с.
7. Терещук, Л. В. Разработка и исследование технологии производства мороженого с продуктами переработки облепихи [Текст]: Автореф. дис. на соиск. канд. техн. наук (05.18.04) / Терещук Любовь Васильевна; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 1998. – 20 с.
8. Кольтюгина, О. В. Исследование и разработка технологии творожной массы с сухими плодами облепихи [Текст]: Автореф. дис. на соиск. канд. техн. наук (05.18.04) / Кольтюгина Оксана Владимировна; Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. - Кемерово, 2005. – 20 с.
9. Нямдорж, Б. Разработка технологии вареной колбасы с использованием муки из пророщенных семян облепихи [Текст]: Автореф. дис. на соиск. канд. техн. наук (05.18.04) / Нямдорж Болорцэцэг; ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления». – Улан-Удэ, 2018. – 20 с.
10. Павлова, А. Б. Разработка технологии мясного продукта с использованием древесной зелени облепихи крушиновидной [Текст]: Автореф. дис. на соиск. канд. техн. наук (05.18.04) / Павлова Антонида Бадмаевна; ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления». – Улан-Удэ, 2011. – 20 с.
11. Намсараева, З. М. Разработка технологии готового быстрозамороженного мясного продукта, обогащенного функциональными ингредиентами [Текст]: Автореф. дис. на соиск. канд. техн. наук (05.18.04) / Намсараева Зоригма Мункоевна; ГОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный технологический университет» – Улан-Удэ, 2007. – 22 с.

## **РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОТЛЕТНОГО ФАРША С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЯКОТИ ТЫКВЫ**

**Даниленко К.Л.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Присухина Н.В.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Создание комбинированных мясных продуктов питания в современном мире связано не только с экономией сырья животного происхождения, но и рациональным использованием растительного. Существуют новые тенденции по производству комбинированных мясopодуKтов на основе мяса и растительного сырья, желательного местного, полученного из различных источников при условии взаимообогащения их составов, сочетания функционально-технологических свойств, повышения пищевой ценности, снижения калорийности, улучшения органолептических показателей готовой продукции и снижения ее себестоимости[1,4,5].

Целью исследования является разработка котлет с мякотью тыквы.

Задачи:

- разработать рецептуру котлетного фарша с использованием мякоти тыквы;
- установить оптимальную концентрацию внесения мякоти из тыквы опытным путем
- провести дегустационную оценку полученных изделий.

В мякоти тыквы содержится в среднем 0,9 - 1 г белка, 0,11 г жира, 4,2 - 4,5 г углеводов. По минеральному составу тыква богата - калием (202-203 мг), кальцием (25,2 мг), кремнием (30 мг), магнием (13,8 мг), серой (17,9 мг), фосфором (24,8 мг), алюминием (51 мкг), ванадием (90 мкг), медью (178 мкг) и др. Также в мякоти содержатся практически все витамины группы В, 1,45 мг - β-каротин, 0,69 мг – витамина РР, 1,12 мкг – витамина К, 0,38 мг – витамина Е, 0,39 мкг – биотин. При этом калорийность продукта всего 22 ккал[2,3].

Витамин К, содержащийся только в тыкве способствует свертываемости крови.

Мякоть тыквы способствует выведению из организма лишней воды, шлаков и холестерина, обладает противорвотными свойствами и замедляет старение[6,7].

В работе исследована возможность внесения мякоти тыквы в котлетный фарш.

Изделия разрабатывались по традиционной рецептуре, мякоть тыквы, вносили в количестве 5%, 10% и 15%.

Готовые экспериментальные образцы оценивались по органолептическим характеристикам. В дегустационной оценке приняли участие 7 человек. Котлеты оценивались по 10-ти бальной шкале. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептическая характеристика исследуемых образцов по 10-ти бальной шкале

Наименование показателей	Контрольный образец	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Вид на разрезе	8	10	10	10
Вкус	8	8	10	10
Запах	8	10	10	10
Консистенция	6	8	10	8
Цвет	8	10	10	10
Баллы	38	46	50	48

По результатам дегустационной оценки установлено, что внесение в фарш котлетный мякоти тыквы значительно улучшается вкус и аромат готового продукта. По консистенции наивысшую оценку получил образец № 2, с добавлением 10% мякоти тыквы. Он же набрал максимальный балл. Следует отметить, что все образцы по внешнему виду и вкусовым качествам соответствовали нормам.

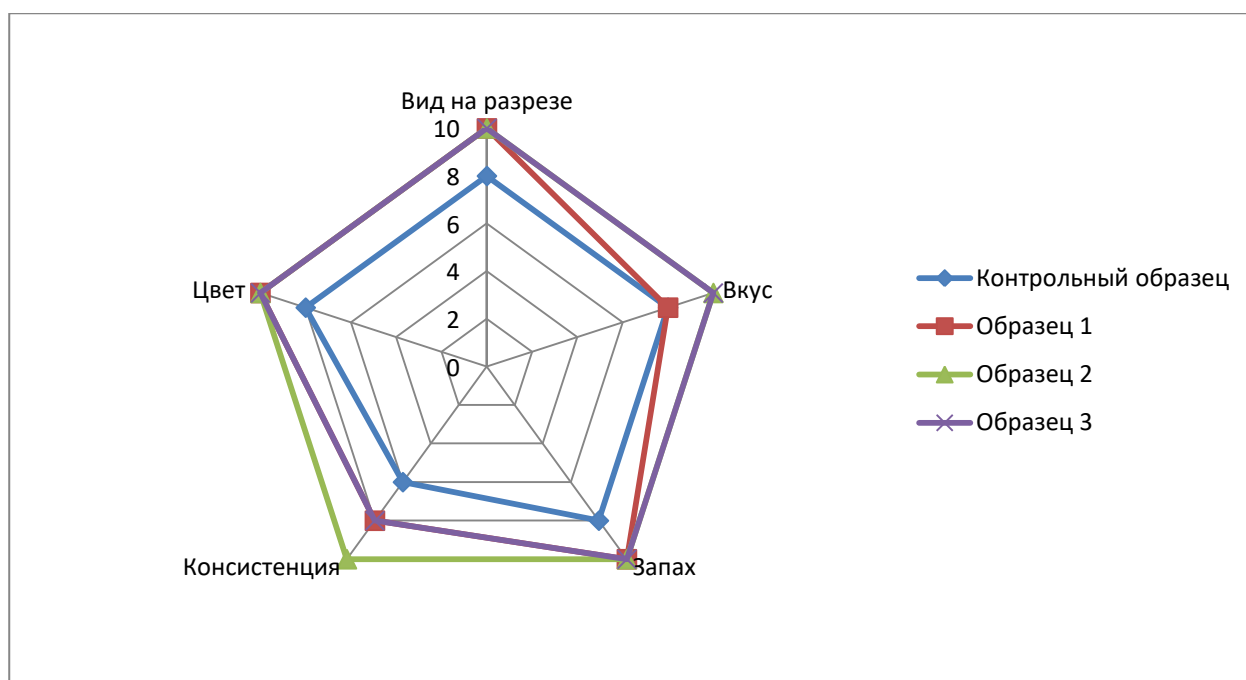


Рисунок 1 - Органолептическая характеристика исследуемых образцов по 5-ти бальной шкале

В заключении можно сделать вывод о том, что внесение мякоти тыквы в котлетный фарш оказывает положительное влияние на потребительские свойства готового продукта. Наилучшим вариантом опытным путем установлен образец № 2. Вкус и запах и консистенция котлет улучшились. В отличие от контрольного образца. Мякоть тыква добавила сочности изделию. Появился слегка сладковатый привкус. Следовательно, мякоть тыквы можно рекомендовать для внесения в мясной котлетный фарш в качестве обогащающего ингредиента, при этом мякоть будет способствовать снижению калорийности изделия и удешевлению стоимость готового продукта.

#### Список литературы:

1. Барышникова, Н. И. Функциональное питание-элемент здоровья человека/ Н. И. Барышникова, А. В. Паймулина // Устойчивое развитие территорий: теория и практика: материалы конференции.. — 2014. — С. 242–244.
2. Борисенко В. В., Фолянец Б. В. Изучение биохимического состава плодов тыквы сорта «Витаминная» // Молодой ученый. — 2015. — №22. — С. 98-100.
3. Гаврилова Е. В., Бажина К. А. Органолептическая оценка полуфабрикатов мясных рубленых с растительными компонентами // Молодой ученый. — 2013. — №11. — С. 84-86.
4. Гиро, Т.М. Функциональные мясные продукты с добавлением тыквенного порошка / Т.М. Гиро,
5. Зайцева, Т. Н. Обогащение мясных рубленых полуфабрикатов растительными компонентами / Т. Н. Зайцева, В. Ф. Рябова, Т. И. Курочкина // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: Материалы Международной конференции. — Воронеж, 2014. — С. 414–417.
6. Зинина О. В. Обзор разработок комбинированных рубленых полуфабрикатов // Молодой ученый. — 2015. — №21. — С. 165-168.
7. Самченко О.Н. Использование тыквы при производстве мясных рубленых полуфабрикатов/ О.Н.Самченко, Т.К. Каленик, А.Г.Вершинина//Техника и технология пищевых производств. - 2012. - № 2. - С. 84А-88

## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТИМУСА СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ

Кайзер Г.А.

Научный руководитель: д.с.-х.н., профессор Невзоров В.Н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Известно, что традиционная медицина стран Юго-Восточной Азии на протяжении многих столетий применяет большое количество различных органов от разных видов животных, в том числе и оленя, для лечения и профилактики различного рода заболеваний возникающих в результате



неблагоприятного воздействия окружающей среды, неполноценного питания и т.д., приводящие к снижению иммунного статуса организма. Традиционная практическая медицина предполагает, что препараты из органов животных оказывают благотворное действие на организм человека, за счет наличия в них комплекса биологически активных веществ, способные привести организм в состояние физиологической нормы.

Многочисленными научными исследованиями НИИСХ Крайнего Севера было доказано наличие большого комплекса биологически активных веществ различного фармакологического действия на организм человека таких, как макро и микроэлементы, жирные кислоты, аминокислоты, жиры и водорастворимые витамины и гормоны. Причем биологическая активность препаратов из органов и побочной продукции оказалась значительно выше по сравнению с препаратами от других домашних животных[1]. Это объясняется уникальностью северного оленя, его приспособленности их к выживанию в экстремальных условиях Крайнего Севера и способного накапливать и сохранять их в органах и тканях за короткий летний период на естественных пастбищах.

В современных условиях хозяйственной деятельности человека становятся все более актуальными проблемы рационального использования биологических ресурсов Крайнего Севера. Разумное пользование биоресурсами должно строиться на принципах безотходного производства качественной продукции.

Известно, что при промысле дикого и убое домашнего северного оленя многие органы и побочная продукция не используется, а попросту выбрасывается. Это относится и тимусу. Естественно, при современном дефиците иммунных и других препаратов это является непозволительной роскошью. На этом фоне разработка нанотехнологии получения из тимуса иммуномодулирующего препарата, приобретает особую актуальность. К тому же, как показала практика спрос как у нас в России, так и за рубежом на препараты из продукции оленеводства с каждым годом растет.

Несомненно, катализатором интереса к препаратам из продукции оленеводства является растущее загрязнение окружающей среды, малоподвижный образ жизни, монотонность в работе, рост психоэмоционального напряжения и другие факторы которые приводят к снижению иммунитета. Многочисленными исследованиями установлено, что секретирующиеся в тимусе гормоны влияют на иммунологическую реактивность организма [1,2,3].

В этих ситуациях препараты животного происхождения могут помочь человеку поднять психоэмоциональный тонус, иммунный статус организма,.

Важную роль в создании органопрепаратов может сыграть использование зобной железы (тимус) северного оленя. Тимус или вилочная железа - является железой роста и регулятором иммунной системы организма Зобная железа северных оленей имеет бледно-розовый цвет и крупнодольчатое строение. Она состоит из непарной грудной и парных шейных долей. Шейные доли расположены вдоль трахеи в области ее входа в грудную полость. Грудная доля лежит в левой стороне грудной клетки, на протяжении 1-6-го ребер[5].

Тимусы, как и другие эндокринные железы, содержат биологически активные вещества в первые часы после убоя животного. Поэтому это сырье необходимо собирать после убоя животных как можно быстрее (не позднее 30 минут).

Технологический процесс первичной переработки тимуса включает извлечение, препарирования и его консервирования. Извлекают органы обязательно невредимыми. Для извлечения железы мышцы шеи разрезают вдоль трахеи. Пальцами захватывают место соединения шейных долей и аккуратно поочередно их отделяют. Затем пальцы направляют в грудную полость, и возможно дальше к грудной доле и отделяют.

Затем отделяют прилегающие ткани, пленку, кровь и промывают холодной водой. Очищенные и промытые тимусы укладывают на сетчатый поддон для стекания воды, после чего на листы поштучно и в виде пластин в один или два слоя и направляют на замораживание. Консервирование производят методом шоковой заморозки при температуре -30-40 °С в течение 30 минут и хранят при температуре 90-100°С. Длительность хранения до переработки на медицинские препараты не должна превышать 3 месяцев с момента заготовки. Морфометрические данные тимуса северного оленя приведены в таблице 1 [5].

**Таблица 1 Возрастная морфометрия тимуса северных оленей**

Возраст животного, месяц	Шейная доля			Грудная доля		
	длина, мм	ширина, мм	масса, г	длина, мм	ширина, мм	масса, г
Новорожденные	62.0±8,6	19.0±3,2	44.0±0,6	42.3±7,8	28.2±4,5	5.0±1,6
3	107.4±7,4	35.6±4,7	35.6±3,6	87.0±8,5	40.4±5,6	32.6±3,6
6	107.5±6,7	34.6±5,3	33.8±4,0	79.1±8,3	31.3±3,8	15.9±2,7
12	101.4±7,3	30.1±2,8	11.6±2,1	82.3±7,4	28.3±2,6	13.2±3,2
18	95,0±6,8	25,5±3,4	9,7±1,6	86,0 ±7,8	26.8±4,3	11,9±1,4
36 и более	64.5±5,4	23.2±3,6	6.7±0,8	69.5±6,2	19.0±3,6	7.0±1,4

Из данных таблицы видно, что наиболее развита и активна железа у молодых животных. Так наибольшая масса наблюдается в возрасте 3-х и 6-ти месяцев. Редуцирование тимуса наблюдается у животных в возрасте старше 5-ти лет. Тимус, собранный в осеннее-зимний период (октябрь – декабрь) в возрасте 4,5 лет является наиболее ценным источником сырья для получения иммуномодулирующих препаратов. Научными исследованиями сотрудниками НИИСХ Крайнего Севера установлено, что тимус является своеобразным зеркалом здоровья организма животного. По состоянию железы можно определить физическое состояние животного, от которого она была заготовлена. Дряблая консистенция указывает на то, что животное болело в течение жизни, и наоборот - упругая консистенция, что животное было клинически здоровым. Также установлено, что на массу тимуса влияет зональность его заготовки.

Широкомасштабные исследования, проводимые в последние годы, по изучению действующих начал тимуса позволили выделить 5 фракций и открыли новые направления их использования при производстве лекарственных препаратов. Исследованиями установлено, что гуморальные факторы тимуса северного оленя с различной молекулярной массой способны изменять функциональную активность лимфоцитов и воздействовать на уровни экспрессии hla-dr антигенов на поверхностных мембранах Т- и не-Т-лимфоцитов [2].

Предприятиями фармацевтической промышленности, с целью физиологической коррекции нарушенных функций клеток иммунной системы, в настоящее время из тимуса выпускаются такие инъекционные препараты как Т-активин, Тималин и Тимоптин.

Таким образом, препараты из тимуса северного оленя позволяют проводить физиологическую коррекцию многих иммунопатологических состояний организма и повышению тимической активности в функционировании иммунокомпетентных клеток.

#### Список литературы

1. Кайзер А.А. Технология заготовки и переработки биологического сырья северных оленей Диссертация на соискание ученой степени доктора наук. Новосибирск, 2007, - 340с.
2. Морозов В.Г. Факторы тимуса и его влияние на иммунологическую реактивность организма. // Автореф. диссертации, Л., 1979,- 17 С.
3. Протопопов Б.В. Исследование иммуноактивных свойств гуморальных факторов тимуса северного оленя. // Автореф. диссертации, -Новосибирск, 1991, 22 С.
4. Протопопов Б.В. Тимические полипептиды - универсальные регуляторы функциональной активности клеток иммунной системы человека // Некоторые вопросы медико-биологических проблем Севера: Тез. докл. региональной конф. молодых ученых. -Красноярск, 1990. - С. 51.
5. Шелепов В.Г. Технология заготовки и переработки пантов, эндокринно- ферментного и специального сырья северных оленей Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора с/х наук. Новосибирск.-1994. РПО СО РАСХН

## ПРИМЕНЕНИЕ ГРИБОВ ВЕШЕНОК В РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ

Кольман Т.Ю.

Научный руководитель: ст. препод. Рыгалова Е.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Устричный гриб (*лат. Pleurotus ostreatus*) — съедобный гриб рода **вёшенок** семейства вёшенковых. Этот любопытный гриб, растущий в дикой природе на погибших деревьях и пнях.

В Западной Европе и США их называют *oystermushrooms*, то есть *устричные грибы*. В юго-восточной Азии грибы вешенки считаются элитным деликатесом, и они используются в азиатской кухне так же обильно, как и шиитаке. История выращивания вешенки в промышленных масштабах начинается со времён первой мировой войны. Немецкие грибоводы разработали быстрый способ выращивания неприхотливых, но очень ценных грибов.

По составу эти грибы похожи на мясо, содержат белки, витамины группы В, С, Е и довольно редкий витамин D<sub>2</sub>, который помогает правильному всасыванию фосфора и кальция в кишечнике. Препараты с витамином D<sub>2</sub> назначают больным рахитом и людям, страдающим нарушениями кальциевого обмена. Вешенки помогают снизить уровень «плохого» холестерина, нормализовать давление и даже вывести радионуклиды. В вешенках содержится кальций, калий, соединения йода и железа. Грибы вёшенки обладают умеренно низкой калорийностью – 38 ккал на 100 г и могут считаться диетическим продуктом [1].

Вешенка - превосходный источник как водорастворимых, так и жирорастворимых витаминов, сравнимый с мясopодуктами, овощами и фруктами. Плодовые тела вешенки содержат весь комплекс витаминов группы В, а также аскорбиновую кислоту, витамин РР (в 5-10 раз больше, чем в овощах) D<sub>2</sub>, Е.), вешенка превосходит все овощные культуры, кроме бобовых, и близка к мясомолочным продуктам [2].

**Цель работы:** исследовать применение культивируемых грибов вешенок, для расширения ассортимента функциональных рубленых полуфабрикатов.

### Результаты исследований

Грибы рода вешенки *Pleurotus* являются ценным продуктом питания. Они имеют низкую калорийность и в то же время содержат все необходимые организму человека вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины).

Также в плодовых телах вешенки обнаружено значительное количество аминокислот (в том числе и незаменимых), которые не могут синтезироваться в человеческом организме и должны поступать с пищей [2].

Содержание незаменимых аминокислот в вешенке представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание аминокислот в культивируемых грибах вешенках

Аминокислоты	содержание (в % на сырой вес)		
	Ножка	Шляпка	Гименей
Аргидин	1,39	0,14	0,29
Валин	0,22	0,13	0,52
Гистидин	0,12	0,07	0,70
Изолейцин	0,19	0,17	0,44
Лейцин	0,31	0,18	0,35
Лизин	0,50	0,26	0,40
Цистеин	следы	следы	следы

В исследованиях для изготовления рубленых полуфабрикатов применяли свежие плодовые тела, измельченные до нужной консистенции, вместо основного мясного сырья. С сырой грибной массой поступали следующим образом. Перед внесением в фарш для полуфабрикатов, грибы проваривали в течение 20 мин., потом охлаждали до температуры 0-5°C. Вешенки после варки приобретают светлый цвет, мягкую консистенцию. Перед использованием грибы измельчали до однородной массы с размером частиц 0,5-1 мм. Рецептуры рубленых полуфабрикатов с заменой основного сырья (5 %, 10 %, 15%) представлены в таблице 2. Контрольным образцом служила рецептура рубленых полуфабрикатов из мяса курицы.

Таблица 2 - Рецептуры рубленых полуфабрикатов с заменой основного сырья грибами вешенками

Сырье	Количество ингредиента, г			
	Контрольный образец	Рецептура 1	Рецептура 2	рецептура 3
Курица (фарш)	200	190	180	170
Панировочные сухари	2,00	2,00	2,00	2,00
Лук репчатый свежий	0,50	0,50	0,50	0,50
Перец черный молотый	0,03	0,03	0,03	0,03
Соль поваренная	0,60	0,60	0,60	0,60
Грибы вешенки	-	10	20	30
Итого	203	203	203	203

После добавления в фарш грибов, формировали котлеты, панировали в сухарях и обжаривали в растительном масле. После этого проводили органолептическую оценку полученных образцов рубленых полуфабрикатов по 10-ти бальной шкале (рис. 1).

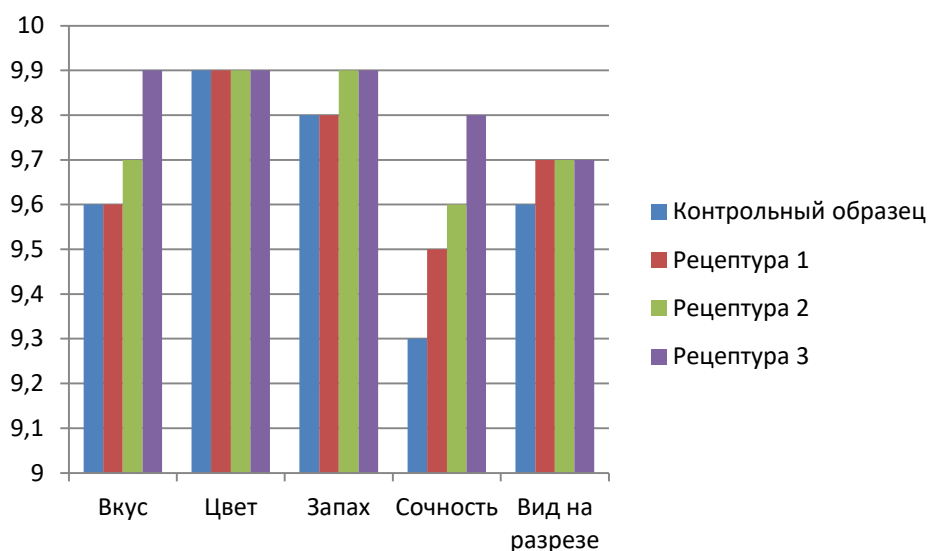


Рисунок 1 – Органолептическая оценка полученных образцов рубленых полуфабрикатов с заменой основного сырья грибами вешенками

Установлено, что замена основного мясного сырья грибами вешенками, улучшает органолептические свойства рубленых полуфабрикатов (вкус и сочность).

У полученных образцов рубленых полуфабрикатов определяли видимую и истинную у жарку полученных образцов рубленых полуфабрикатов представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Видимая и истинная у жарка полуфабрикатов рубленых с вешенками

Полуфабрикаты приготовленные по рецептуре	Видимая у жарка, %	Истинная у жарка, %
Контрольный образец	17,4	21,8
Рецептура 1	16,5	19,8
Рецептура 2	16,0	19,1
Рецептура 3	15,5	18,6

Полученные результаты расчета видимой и истинной ужарки показывают, что замена основного мясного сырья грибами вешенками, снижают видимую и истинную ужарку, что в свою очередь позволяет снизить потери массы при тепловой обработке.

#### **Вывод**

Установлено, что устричный гриб или вешенки, обладают высокой пищевой и биологической ценностью, содержат ценные аминокислоты, витамины и другие нутриенты. Замена основного сырья грибами вешенками позволит не только увеличить биологическую ценность рубленых полуфабрикатов, но и повысить органолептические качества и снизить потерю массы при тепловой обработке.

#### **Список литературы:**

1. Вишневецкий М.В. Лекарственные грибы. Большая энциклопедия / М.В. Вишневецкий. – Москва: Эксмо. – 2014. – 400с.
2. Зарицкая В.В., Кочунова Н.А. Перспективы использования грибов рода вешенка *Pleurotus* (Fr.) p. Kumm. в производстве колбасных изделий // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. №4 (44). [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzovaniya-gribov-roda-veshenka-pleurotus-fr-p-kumm-v-proizvodstve-kolbasnyh-izdeliy> (дата обращения: 22.03.2019).
3. Москалюк А.Е., Гащук А.И., Пешук Л.В. Технология мясных хлебов с использованием культивируемых грибов // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. 2015. №1-4 (61). [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-myasnyh-hlebov-s-ispolzovaniem-kultiviruemyh-gribov> (дата обращения: 22.03.2019).

### **ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННОЙ ПШЕНИЦЫ В МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ**

**Коновалова Л.Е., Малютина Ю.А.**

*Научный руководитель к. т. н., доцент Речкина Е.А.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

На протяжении всей истории в рацион питания человека входят мясные продукты. Мясо любого животного калорийно, является основным источником энергии, насыщает организм ценными элементами, а основным его компонентом является белок. В мясе находятся все незаменимые аминокислоты, но в растительном сырье имеются аминокислоты, которые необходимы организму.

В нужной пропорции, мясные продукты и растительное сырье усваиваются намного лучше, чем по отдельности, это связано с тем, растительные продукты усваиваются намного быстрее мясных продуктов, поэтому многие диетологи рекомендуют употреблять мясо с растительными продуктами, т.к при жевании тщательно измельчается, что способствует дальнейшему легкому усвоению в дальнейших пищеварительных процессах и легкому усвоению.

Есть множество рецептов приготовления мяса и множество добавок для улучшения органолептических и физико-химических свойств. Так, например, добавляют клетчатку, соевые бобы, крахмал и множество других компонентов, которые повышают влагосвязывающую, влагоудерживающую и жиросвязывающие способности. Но добавки хороши не только для производства в экономических целях, также добавки полезны для организма, например, очищают организм, поддерживают чувство сытости, ускорение и улучшение пищеварения. Одной из уникальнейших свойств усвоения является растительные продукты подвергнутые экструдированию.

Экструдирование – это особый способ обработки сырья, при котором зерно поддается механическому воздействию (измельчению) в винтовой части экструдера. Этот процесс происходит под воздействием высокой температуры (около 150 °С) и давления. Далее измельченная разогретая масса под высоким давлением попадает под влияние низкого давления. В результате резкого перепада происходит т.н. «взрыв» - готовый продукт увеличивается в объеме, приобретает пористую структуру[4]

При осуществлении процесса экструдирования происходят значительные изменения не только на клеточном уровне, но и сложные физические, химические, микробиологические процессы.

Полученные экструдаты обладают высокой водо- и жиросодержащей способностью, имеют низкую обсемененность, повышенную пищевую и биологическую ценность, высокую усвояемость.

Все это дает возможность увеличить степень использования сырья, получать готовые к применению пищевые продукты или полуфабрикаты экструдатов, использование которых позволит расширить ассортимент выпускаемой продукции, производить продукты питания с высокой пищевой и биологической ценностью [1].

В качестве объектов исследований в данной работе использовались котлеты особые из кур (приготовленный по рецептуре № 734), котлеты особые (приготовленный по рецептуре № 659) и котлеты особые, изготовленный по разработанной рецептуре в ходе эксперимента с применением экструдата из пшеницы [3].

Введение экструдата из пшеницы в опытные образцы котлет особых, проведено в количествах от 5 до 15 % к массе полуфабриката.

К органолептическим показателям относятся: внешний вид, вкус, цвет, запах и консистенцию. Результаты органолептической оценки изображены на рисунках 1 и на рисунке 2.

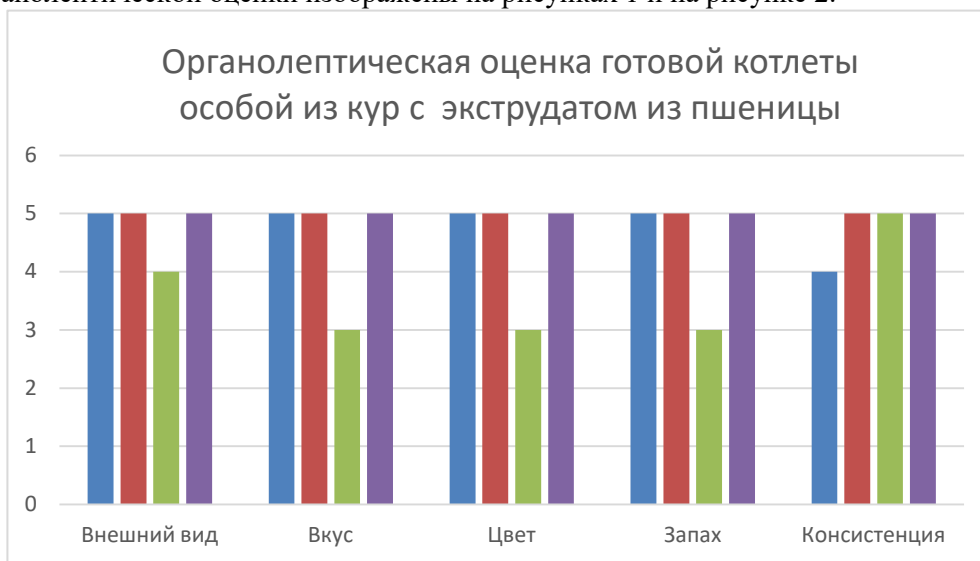


Рисунок 1 – Органолептическая оценка готовой котлеты особой из кур с экструдатом из пшеницы

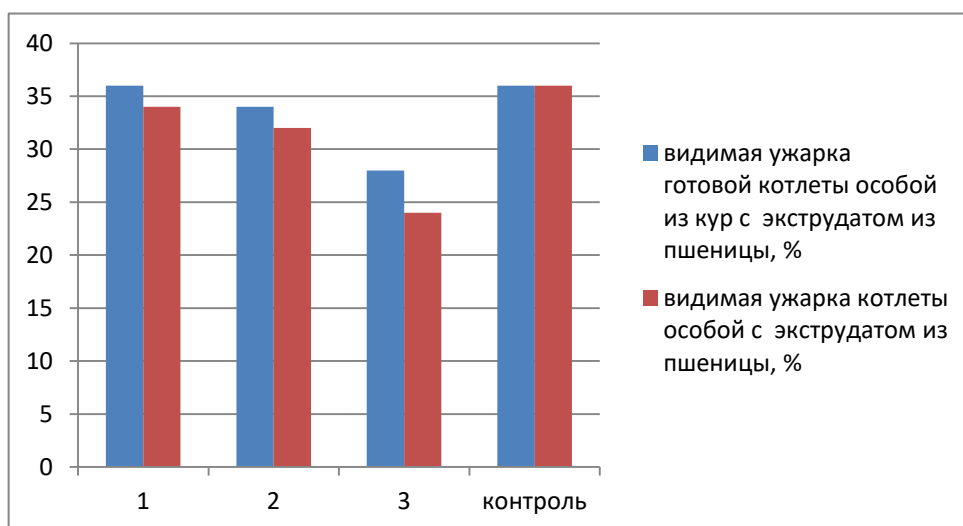


Рисунок 2 – Органолептическая оценка готовой котлеты особой с экструдатом из пшеницы

Таким образом, сравнивая результаты дегустационной оценки котлета особая из кур рубленого и котлета особая с экструдатом из пшеницы, можно сделать заключение, об улучшении

органолептических показателей мясных рубленых полуфабрикатов, при добавлении экструдата пшеничного в количестве 10 %.

Следующим этапом эксперимента, было определение степени у жарка котлет рубленых с добавлением экструдата пшеничного. Результаты видимой и истинной у жарки изображены на рисунке 3 и 4.

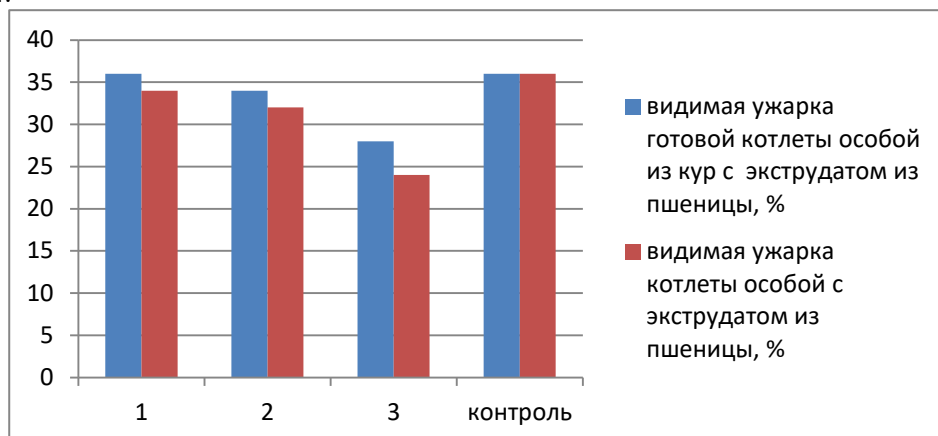


Рисунок 3 – Видимая у жарка

По результатам видимая у жарка составила 20 %. Наибольшее количество истинной у жарки составило у образцов с добавлением экструдата пшеничного 5 % и в контрольном образце и составила 63,1 % и 65,4 %.

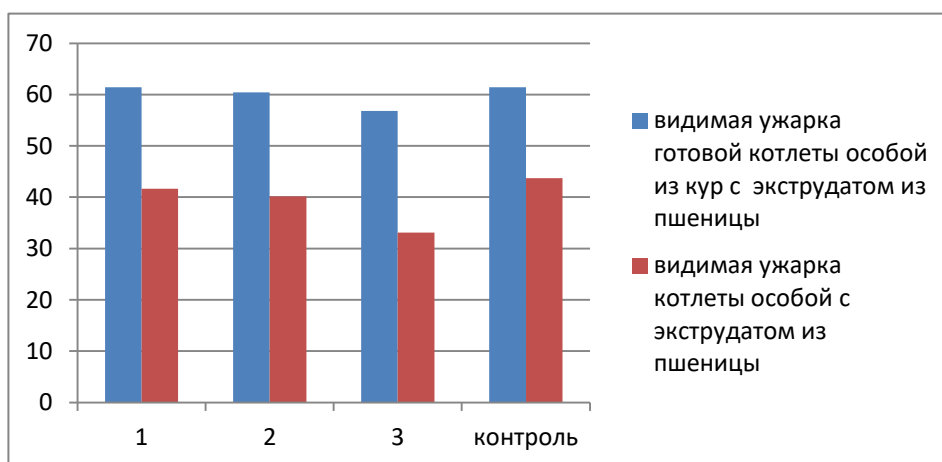


Рисунок 4 – Истинная у жарка

Проведенные исследования показали, что использование экструдата пшеничного в производстве мясных рубленых изделий позволит расширить ассортимент мясных полуфабрикатов, повысить пищевую и биологическую ценность изделия.

#### Список литературы

1. Бурова Т.Е., Запрометова О.С. Технология изготовления и контроль качества замороженных мясных полуфабрикатов: Метод. указания к лабораторным работам № 1, 2, 3, 4 по курсу «Технология замороженных мясных полуфабрикатов и готовых блюд» для студентов спец. 260301 и 260504 / Под ред. А.Л. Ишевского. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2006. – 37 с.

2. Мартиросян В.В, Научные и практические аспекты применения экструдатов зернового сырья в технологии профилактических пищевых продуктов: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.18.01 / В.В. Мартиросян. – М., 2013. – 52 с.
3. Шанина, Е.В. Изменение химического состава экструдированного сырья в процессе экструзии / Е.В. Шанина // Междунар. научно-прак. конф. «Наука и образование опыт, проблемы, перспективы развития» (17-19.04.18) Краснояр. гос. аграр. ун-т . – Красноярск, 2018. – С. 155-156
4. <https://xn--d1athzew.xn--90ais/sovety/chto-takoe-ekstrudirovanie/>

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ**

**Кузьменко А.Ю.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Присухина Н.В.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Проблема питания в настоящее время стоит на главном месте практически у каждого современного человека. Ведь именно питание является одним из важных факторов определяющих связь человека с внешней средой. Оно оказывает немаловажное влияние на здоровье, работоспособность и устойчивость человеческого организма к воздействию экологических и вредных производственных факторов среды обитания.

Особое значение для поддержания здоровья имеет полноценное и регулярное снабжение организма необходимыми веществами, такими как витамины и минеральные вещества. Они должны поступать в человеческий организм в полной мере, соответствующей физиологическим потребностям организма.

В настоящее время вопрос о здоровом питании населения является крупной физиолого-гигиенической проблемой.

Одним из путей повышения качества продуктов и совершенствования структуры питания населения является введение в рацион новых нетрадиционных видов растительного сырья. Создаваемые продукты должны содержать сбалансированный комплекс белков, липидов, минеральных веществ, витаминов, балластных веществ и обладать высокими питательными и вкусовыми свойствами[1].

Исследования показывают, что за последние годы снизилось потребление мясных, молочных, рыбных продуктов, а также фруктов и овощей.

Поэтому возникает необходимость для создания новых функциональных продуктов, в которых будут содержаться все необходимые вещества для поддержания активной жизнедеятельности организма.

Особую актуальность приобретает возможность использования в составе мясных продуктов плодов мелкоплодных яблонь Сибири, благодаря их высокой пищевой ценности и функционально-технологическим свойствам.

За последние годы значительно расширился ассортимент мясных продуктов, в рецептуре которых используются различные ингредиенты немясного происхождения.

Существующая в настоящее время технология фаршевой продукции предусматривает применение различного сырья, которое способствует некоторому повышению влаго- и жиросвязывающей способности фаршевой системы [3].

Поэтому я предлагаю использование местных растительных компонентов в виде порошков из плодов мелкоплодных яблонь Сибири в качестве добавки к мясному сыру.

Яблочный порошок изготавливают из свежих, здоровых, неповрежденных плодов. Тщательно промывают, затем пропаривают в дигестре в течение 10-15 минут при температуре 105°C. Пропаренные яблоки направляют на протирочную машину. Полученное пюре гомогенизируют при давлении 100 Кг/см<sup>2</sup> (9800 кн/м<sup>2</sup>) и направляют на сушку. Сушку гомогенизированного пюре осуществляют на распылительных сушилках с температурой воздуха, поступающего в сушилку 145-150°C и выходящего из сушилки 70-75°C. В результате сушки получают очень гигроскопичный порошок влажностью 5-6%. Полученный порошок используют в дальнейшее приготовление различных продуктов [2].



Полуфабрикаты с добавлением плодов мелкоплодных яблонь Сибири будут отвечать всем необходимым требованиям для хорошего функционирования организма, так как обогащение продукта плодами мелкоплодных яблонь повысит в нем содержание полезных веществ. Также значительно повлияет на вкусовые качества готового изделия.

Немаловажным является то, что в качестве добавки к мясному сырью используется местное сырье – плоды мелкоплодных яблонь Сибири, что значительно повлияет на удешевление продукта.

Проведен эксперимент добавления в мясное сырье плодов мелкоплодных яблонь Сибири в виде порошка в разных концентрациях, а также плодов в сыром виде.

Добавление порошка в концентрациях 5%, 10% и 15% от массы мясного сырья, а также 20% свежих мелко нарезанных плодов к котлетной массе.

При оценке органолептических показателей было выявлено, что наилучшим образом является добавление порошка в концентрации 5% от массы мясного сырья. Добавление в куриный фарш порошка в концентрации 5% улучшило влаго- и жиросвязывающую способность мяса. Вид на разрезе готового продукта ровный с заметными вкраплениями порошка. Так как порошок из плодов мелкоплодных яблонь был красного цвета, котлеты изменили свою окраску. Вкус и запах изменились. Вкус сладковато-кислый, что хорошо в сочетании с куриным мясом.

Органолептические характеристики по 5-ти бальной шкале представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические характеристики исследуемых образцов по 5-ти бальной шкале

Наименование показателя	Образец №1 (5%)	Образец №2 (10%)	Образец №3 (15%)	Образец №4 (свежие плоды)
Вид на разрезе	5	4	3	5
Вкус	4	3	3	5
Запах	5	4	3	5
Консистенция	5	4	3	5
Цвет	4	3	3	5
Баллы	23	18	15	25

На рисунке 1 представлена диаграмма органолептической характеристики исследуемых образцов.

### Органолептическая характеристика исследуемых образцов

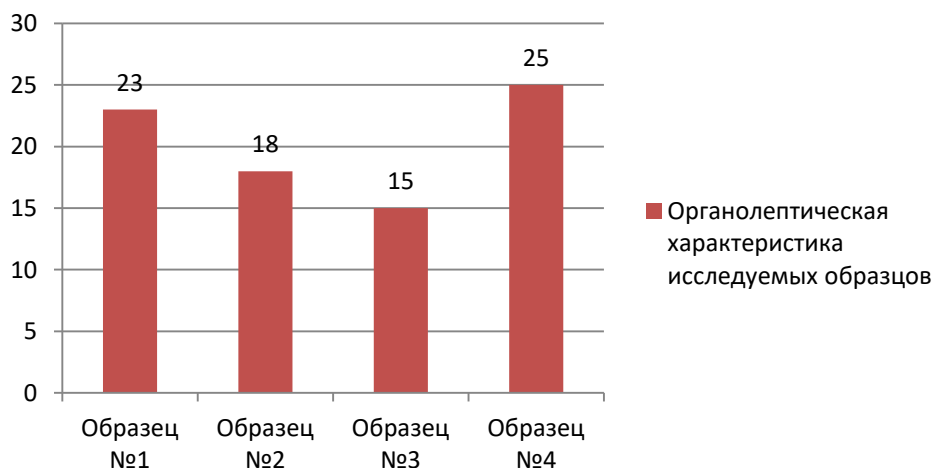


Рисунок 1 – Органолептическая характеристика исследуемых образцов

Анализ таблицы 1 показывает, что при добавлении плодов мелкоплодных яблонь Сибири в мясное сырье лучше использовать концентрацию порошка в размере 5%, также отличной добавкой к мясному сырью будет добавление свежих мелко нарезанных плодов яблонь.

Тем самым добавка к мясному сырью плодов мелкоплодных яблонь Сибири является хорошей альтернативой для замещения мясного сырья на немясное, а также обогащающая продукт необходимыми полезными веществами, которые способствуют хорошему усвоению продукта в

организме. Таким образом, продукт обогащенный плодами мелкоплодных яблонь Сибири можно назвать функциональным, так как он отвечает всем необходимым требованиям.

### Список литературы

- 1 Бакулина О. Н. Развитие пищевых технологий: использование растительных экстрактов /О. Н Бакулина- Пищевая промышленность.: – 2007. - 32-33 с.
- 2 Бектурганова А.А. Технология отраслей продовольственных продуктов / А.А. Бектурганова, А.М. Омаралиева, Д.Б. Курмангалиева - Учебное пособие. – Астана.: 2007 – 527 с.
- 3 Манкевич О.И. Блюда из птицы / О.И. Манкевич, А.С. Ратущенко- Технология продукции общественного питания. – М.: 2003. – 114 с.

## ШПРИЦЫ ДЛЯ КОЛБАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Кузьменко А. Ю.*

*Научный руководитель: д.с.-х.н., профессор Невзоров В.Н.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

При производстве продуктов питания из мясного сырья, а именно колбасных изделий, используется широкий спектр производственного оборудования, такого как: разделочный стол; разделочный пресс; жилочный нож; электромясорубка или куттер; фаршемешалка; ледогенератор; шприцевальный аппарат; шпагат или клипсатор; термическая камера; коптильная камера; камера для варки, котел, автоклав; низкотемпературная камера для охлаждения; сушильная камера [1].

В технологическом процессе изготовления колбасных изделий важное значение имеет наполнение оболочек с использованием шприцевальных аппаратов. Основными требованиями к работе шприцов является обеспечение равномерности наполнения оболочек фаршем, при высокой производительности технологического процесса и снижении затрат на электроэнергию.

В настоящее время шприцы классифицируют по разным критериям:

1. По производственному назначению:

а) Универсальные шприцы. Универсальные шприцы – предназначены для выпуска любых видов колбасных изделий, различного диаметра и длины колбасного батона.

б) Шприцы специального назначения. Шприцы специального назначения – это машины, предназначенные для выпуска определенных видов колбасных изделий, например:

- полукопченых и сырокопченых колбас – пневматические шприцы;
- сосисок, сарделек – шприц-дозировщик.

2. По конструкции привода шприца:

- а) С гидравлическим приводом;
- б) С пневматическим приводом;
- в) С электромеханическим приводом;

3. По структуре рабочего цикла:

- а) Шприцы периодического действия;
- б) Шприцы непрерывного действия.

4. По конструкции рабочего органа вытеснителя шприца:

- а) С поршневыми;
- б) с эксцентриково-лопастными;
- в) с шестеренчатыми;
- г) с винтовыми (шнековыми);
- д) с роторно-поршневыми вытеснителями.

4. Возможность деаэрации фарша:

- а) Шприцы с аэрацией фарша;
- б) Шприцы без аэрации фарша [2].

В таблице 1 представлены характеристики основных видов шприцов для массового производства колбасных изделий.

Таблица 1 – Характеристика шприцов

Шприц вакуумный (колбасный, роторный) ИПКС-047М(Н)	
1	2
Технические характеристики:	
Производительность по подаче продукта в оболочку, не менее, кг/ч	1200
Объем бункера, не менее, л	100

Количество лопаток ротора, шт.	12
Частота вращения ротора, об/мин	93
Рабочее давление подаваемого в оболочку продукта, не менее, кгс/кв.см	6
Предельное остаточное давление, кгс/кв.см	-0,8
Установленная мощность, кВт	2,2
Габаритные размеры, не более, мм	1100x700x1700
Масса, не более, кг	190
Шприц вакуумный (колбасный, дозирующий роторный) ИПКС-047МД(Н)	
1	2
Производительность по подаче продукта в оболочку, не менее, кг/ч	1200
Объем бункера, не менее, л	100
Количество лопаток ротора, шт.	12
Частота вращения ротора, об/мин	28-93
Рабочее давление подаваемого в оболочку продукта, не менее, кгс/кв.см	6
Масса одной дозы подаваемого в оболочку продукта	
- минимальная, кг	0,03
- максимальная, кг	2,0
Предельное остаточное давление, кгс/кв.см	-0,8
Установленная мощность, кВт	2,2
Габаритные размеры, не более, мм	1100x700x1700
Масса, не более, кг	200
Шприц вакуумный (перекрутки для колбас, сосисок, роторный) ИПКС-047МП(Н)	
Производительность по подаче продукта в оболочку, не менее, кг/ч	1200
Производительность по производству сосисок, не более, кг/ч	200
Объем бункера, не менее, л	100
Количество лопаток ротора, шт.	12
Частота вращения ротора, об/мин	28-93
Рабочее давление подаваемого в оболочку продукта, не менее, кгс/кв.см	6
Масса одной дозы подаваемого в оболочку продукта	
- минимальная, кг	0,03
- максимальная, кг	2,0
Предельное остаточное давление, кгс/кв.см	-0,8
Установленная мощность, кВт	2,4
Габаритные размеры, не более, мм	1100x700x1700
Масса, не более, кг	250

Чтобы выбрать качественный шприц для набивки колбасных оболочек, необходимо учитывать основные технико-экономические параметры шприцов. Важным показателем является объем производства. При высоком развитии малых предприятий и создании мини-цехов для переработки мясного сырья применяют малогабаритные шприцы.

При изготовлении колбасы в небольшом количестве, используются устройства с малым объемом рабочего цилиндра (3-8 л). Необходимо обращать внимание на количество насадок, которые есть в аппарате. Так как от них зависят виды изготавливаемой продукции[3].

Колбаса – один из самых популярных продуктов, поэтому высокий спрос на нее – это возможность организации малого бизнеса и открытие мобильных мини - цехов с наименьшими капиталовложениями.

При открытии колбасного мини – цеха, необходимо учитывать все значимые факторы по подбору, такие как комплектация, габариты и вместимость оборудования, а также минимальное количество расходов.

Анализ развития колбасного производства за последние 10-15 лет показывает, что производство колбас осуществляется на малых предприятиях, организованных в хозяйствах, приближенных к месту выращивания крупного рогатого скота и свиней. Для организации мобильных и передвижных цехов в настоящее время активно внедряются модульные мини-цеха. Организация производства колбасы в мини-цеха предусматривает использование малогабаритного и малотоннажного оборудования.

На данный момент имеется огромный выбор различных шприцов для колбасного производства, которые могут использоваться для малых предприятий и малого бизнеса. Они имеют преимущества в размере и ценовой категории, по сравнению с крупным оборудованием для крупных предприятий.

Для подбора шприцов в мини-цеха был выполнен анализ технических характеристик некоторых видов шприцов для наполнения фаршем колбасных оболочек.

Выбранные малогабаритные шприцы для мини-цехов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Малогабаритные шприцы

Наименование шприца	Технические характеристики
Колбасный шприц Gastrorag SS-5V	Объем: 5 л Габариты: 350x310x730 мм Вес: 12 кг
Колбасный шприц Hurakan HKN-ISV5	Объем: 5 л Габариты: 670x330x305 мм Вес: 12 кг
Шприц для колбас EKSI ESV-3	Объем: 3 л Габариты: 225x300x530 мм Вес: 9 кг
Шприц для колбас Foodatlas HOLS-7L	Объем: 7 л Габариты: 360x370x840 мм Вес: 13,5 кг
Шприц-наполнитель колбасный НАККА SH-5	Объем: 6 л Габариты: 520x190x190 мм Вес: 12 кг
Колбасный вертикальный шприц «Vanessa» 3 кг	Вместимость: 3 кг Габариты и вес в упаковке: 53x15x15 см, Вес: 3,2 кг

Анализ таблицы 1 показывает, что при массовом производстве колбасных изделий рекомендуется использовать: шприц колбасный вакуумный (роторный) ИПКС-047М(Н); шприц колбасный вакуумный (дозированный роторный) ИПКС-047МД(Н); шприц колбасный вакуумный (перекрутки для колбас, сосисок, роторный) ИПКС-047МП(Н).

Анализ таблицы 2 показывает, что в производстве колбас на базе мини-цехов рекомендуется использовать шприцы объемом от 3-8 литра, занимаемой площади от 0.000795 до 0.2211 м<sup>2</sup> и весом от 3.2 до 13.5 кг.

#### Список литературы:

1. Конников, А.Г. Технология колбасного производства / А.Г. Конников, В. В. Кириллов. - М.: Пищепромиздат, 2007. – 198 с.
2. Корнюшко, Л.М. Оборудование для производства колбасных изделий / Л.М. Корнюшко. - Справочник, М.: Колос, 2002. – 236 с.
3. Курочкин, А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства/ А.А. Курочкин. - М.: Пищевая промышленность, 2001. – 478 с.

### **РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИМОЛОСТИ**

**Посаженников В.А.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Речкина Е.А.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Рубленые мясные полуфабрикаты являются заслуженным признанием потребителя и с каждым годом занимают все более прочное место в рационе питания населения. Но на сегодняшний день питание населения характеризуется дефицитом белка, витаминов, минеральных веществ. Поэтому остро стоит проблема обогащения продукта биологически активными компонентами, в целях повышения его пищевой и биологической ценности.[1, 2]

Общеизвестно, что питание всех групп населения это важный фактор, который во многом определяет здоровье нации. Проблема окружающей среды дружественное, рациональное,

сбалансированное питание очень остро. На сегодняшний день производство мясных продуктов требует использование разнообразного мясного сырья. Поскольку концепция современной еды это не просто модная тенденция, а императив времени, введение нового функционала продуктов с предписанными лечебно-профилактическими свойствами на рынке вполне уместно.[4, 5]

**Цель работы.** Разработка рецептов рубленых полуфабрикатов из мяса птицы с добавлением жимолости для повышения пищевой ценности и улучшения органолептических свойств готового изделия на основе рецептуры котлет «Куриные».

**Задачи исследования:** разработать рецептуру рубленых полуфабрикатов из мяса птицы с добавлением жимолости; исследовать рубленые полуфабрикаты по основным показателям качества; сравнить пищевую ценность контрольного образца рубленого полуфабриката с разработанным.

В рецептуру рубленых полуфабрикатов вносили жимолость в количестве 5, 10 и 15 % к контрольному образцу.

Основным сырьем служило мясо цыплят-бройлеров. Мясо птицы является диетическим сырьём и полуфабрикаты из них доступны различным слоям населения.

В качестве растительного компонента полуфабрикатов использовали плоды(ягоды) жимолости. В составе жимолости в среднем содержится: углеводов – около 8; органических кислот – 0,4-1,6г; витамины – С, В1, В2, А, бета-каротин; минеральные вещества – кальций (19 мг); магний (21 мг); калий (70 мг); фосфор (35 мг); натрий (35 мг); железо (0,8 мг); йод (1 мкг); кремний (10 мг); медь (90 мкг); марганец (0,09 мг); алюминий (90 мкг) [3].

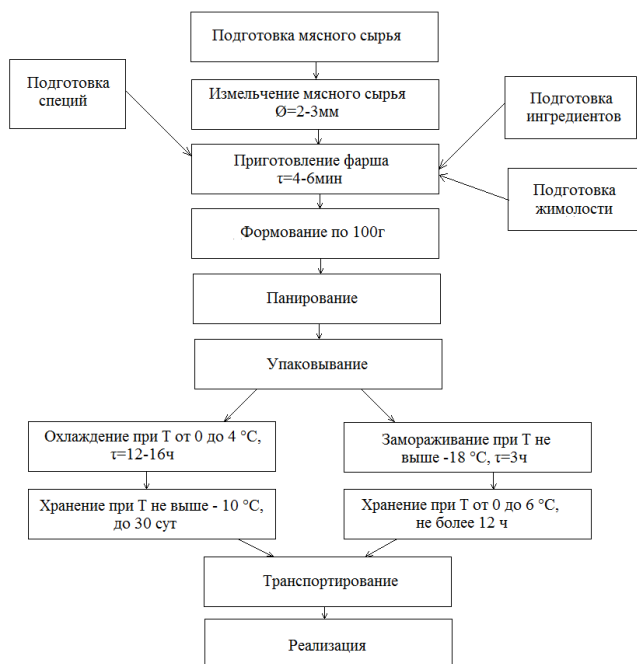
Было рассмотрено несколько вариантов рецептов рубленых полуфабрикатов для определения количества растительной добавки жимолости. Рецептуры котлет с плодами жимолости и их пищевая ценность представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1. Рецептуры котлет с плодами жимолости

Ингредиент	Контроль	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Мясо цыплят-бройлеров	40	40	40	40
Мясо механической обвалки	27	27	27	27
Яйца куриные	3	3	3	3
Хлеб из пшеничной муки	10	10	10	10
Молоко коровье	10	10	10	10
Лук репчатый свежий	6	6	6	6
Сухари панировочные	4	4	4	4
Соль поваренная пищевая	1,1	1,1	1,1	1,1
Перец чёрный или белый	0,1	0,1	0,1	0,1
Жимолость	-	3,35	6,7	10,05

Таблица 2. Пищевая ценность котлет «Столичных»

Показатель	Котлеты «Столичные»	Котлеты «Столичные» с добавкой, %		
		5%	10%	15%
Белки	11,3	11,3	11,3	11,3
Жиры	13	13	13	13
Углеводы	11,7	12	12,3	12,6
Влага	58,41	61,49	64,57	67,65
Калорийность	207 ккал	209	211	213



На основании выбранного соотношения и способа введения ягод жимолости предложена технологическая схема приготовления обогащенных мясных рубленых полуфабрикатов (рис. 1).

Рис. 1. Технологическая схема приготовления рубленых полуфабрикатов с добавлением жимолости

### 3. Органолептическая оценка котлет с добавлением жимолости по 5 бальной шкале

Показатель	Контроль	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Внешний вид	5	5	4	3
Вид на разрезе	4	4,5	4	3,5
Запах	5	5	4	4
Вкус	4	5	4	2,5
Цвет	5	4	3,5	3
Консистенция	5	5	3,5	2,5
Итого	28	29	23	15

В ходе органолептической оценки установлено следующее: Контрольный образец котлет «Столичных» обладает приятным внешним видом, цветом на разрезе, и запахом.

Опытный образец №1 котлет «Столичных» с добавлением жимолости 5% обладает приятным внешним видом, цветом на разрезе, и запахом существенно не отличающимися от контрольного образца. Отмечено присутствие специфического, приятного кисло-сладкого привкуса. Консистенция по плотности и сочности существенно не отличалась от контроля.

Опытный образец №2 котлет «Столичных» с добавлением жимолости 10% отличается от контрольного внешним видом, более темным цветом, выраженным запахом и привкусом жимолости. Консистенция по сравнению с контролем менее формоустойчива, и сочная.

Опытный образец №3 котлет «Столичных» с добавлением жимолости 15% отличается от контрольного внешним видом, темным цветом, выраженным запахом и горьким привкусом жимолости. Консистенция по сравнению с контролем неформоустойчива.

Установлено, что наиболее предпочтительная дозировка жимолости составляет 5% на 100 г фарша. Такие продукты могут быть признаны функциональными и могут быть рекомендованы для детского, лечебно-профилактического и диетического питания.

В результате проведенных исследований было определено количество жимолости, повышающее качество готовых изделий. Наилучшие показатели котлет «Столичных» достигнуты при внесении 5% жимолости к массе сырья. Данные образцы соответствуют требованиям и получили наивысшую оценку в ходе дегустации. Разработанные виды котлет обладают более приятным вкусом и ароматом по сравнению с контрольными образцами.

Также было отмечено повышение пищевой ценности изделий с жимолостью по сравнению с контрольным образцом. Это достигается за счет увеличения количества пищевых волокон, витаминов и микроэлементов, что позволяет рекомендовать котлеты с добавлением жимолости для детского, лечебно-профилактического и диетического питания.

### Список литературы:

1. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М: Колос, 2004. 571 с.
2. Битуева Э. Б. Рубленые полуфабрикаты с добавлением ягодного сырья. // Мясная индустрия. - март 2011. - с. 48
3. Жолобова З.П. Жимолость /З.П. Жолобова, Г.А. Прищепина; под. Ред.
4. Иванова, Г.В. Моделирование новых видов мясорастительных продуктов / Г.В. Иванова, О.Я. Кольман // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 8. – С. 105–112.
5. Теплов В. И. Функциональные продукты питания: учебное пособие. М.: А-Приор, 2008. 240 с.

### **ПРИМЕНЕНИЕ ПАПОРОТНИКА ОРЛЯКА В ПРОИЗВОДСТВЕ КОТЛЕТ**

**Савидова М.С.**

*Научный руководитель: ассистент Сутугина К.А.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

В связи с потребительским ростом на мясные полуфабрикаты производители увеличивают объемы производства, ассортимент этой продукции. Известны и научно обоснованы рецептуры и технологии комбинированных мясных полуфабрикатов с использованием сырья животного и растительного происхождения [1]. Производство комбинированных полуфабрикатов с использованием растительных компонентов увеличивает ассортимент выпускаемой продукции, способствует рациональному использованию сырьевых ресурсов, обеспечению населения качественными продуктами питания и имеет социально-экономический эффект.

Возможность применения растительного сырья в рецептурах мясных полуфабрикатов обусловлена содержанием витаминов, углеводов, полисахаридов, минеральных и других веществ. Конструирование состава и структуры мясных продуктов за счет обогащения их компонентами растительного сырья позволяет разнообразить питание населения, сделать его более качественным.

Добавление в мясной фарш сырья растительного происхождения способствует получению высококачественных мясных продуктов с заданными свойствами [2].

Представляется перспективным исследование возможности использования с добавлением в качестве ингредиента папоротника-орляка, который является ценным диетическим продуктом, в рецептурах мясных рубленых полуфабрикатах (котлет). Котлеты являются одним из самых востребованных видов продукции на рынке мясной заморозки. Их доля в общем объеме замороженных полуфабрикатов составляет 66 % [2].

Орляк обыкновенный (рис.1) является представителем многолетних папоротников и принадлежит семейству Гиполеписовых. Дикорастущий папоротник-орляк обыкновенный (лат. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), растущий на российской территории практически повсеместно, вызывает интерес в качестве экзотического пищевого ресурса, но и при создании новых продуктов общего и специального питания, может применяться для повышения их биологической ценности, являясь источником витаминов, минеральных веществ [8]. Пищевой ценностью обладают только его молодые сочные недревесневевшие побеги – рахисы в заготовительной стадии зрелости до разворачивания листовой пластинки, при общей длине 35–45 см с верхушкой в состоянии стадии «устранение изгиба», или при высоте 45–60 см, при этом побег растет прямо вверх, но листья также еще не развернулись (стадия «шильце»).



Рисунок – 1. Папоротник орляк

Орляк – разновидность многолетних папоротников, отличающийся от других форм выраженными целебными свойствами. По количеству белков (26% от сухой массы) папоротник практически не отличается от таких грибов, как опята, а из овощей — от белокочанной капусты и картофеля.

Сахаров в нем накапливается до 19%. Это в десятки раз больше, чем в грибах, и сравнимо с их содержанием в картофеле. Благоприятен качественный состав сахаров: более 60% от общего количества составляет глюкоза, до 30% — фруктоза, немного сахарозы. В определяемых количествах содержится крахмал (2,75%), который накапливается в основном в верхних частях побегов. Каркас клеток состоит из целлюлозы (12,5%). Почти в равных с целлюлозой количествах присутствует лигнин (11,7%). Пектиновые вещества и гемицеллюлозы содержатся в орляке почти в равных количествах (5,0; 6,9%). При этом более 60% от суммы пектиновых веществ составляет протопектин, также способствующий механической прочности тканей. Гемицеллюлозы, или «полуклетчатка», — еще один вид клеточных полисахаридов, как правило, трудно отделяемых от пектиновых веществ. Их доля в сухом остатке папоротника составляет 6%. [3].

**Цель исследования:** исследовать применение папоротника орляка в котлетном фарше для расширения ассортимента.

#### **Результаты исследований.**

В рецептуру полуфабрикатов (котлет) в качестве растительного компонента вносили измельченный папоротник орляк в количестве 5, 10 и 15 % взамен основного сырья и определяли органолептические показатели готового изделия. Рецептуры полуфабрикатов (котлет) с заменой основного сырья (5 %, 10 %, 15%) представлены в таблице 1. Контрольным образцом служила рецептура полуфабрикатов из фарша (говядина+свинина).

Таблица 1 - Рецептуры полуфабрикатов (котлет) с заменой основного сырья папоротником орляком.

Компонент	Количество ингредиентов, г			
	Контроль	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Фарш (говядина+свинина)	200			
Папоротник орляк	-	10	20	30
Лук репчатый свежий	0,50	0,50	0,50	0,50
Соль поваренная пищевая	0,50	0,50	0,50	0,50
Перец черный молотый	0,03	0,03	0,03	0,03
Сухари панировочные	3,00	3,00	3,00	3,00

Технологический процесс получения котлет включает следующие стадии: подготовка сырья; составление фарша; формование полуфабрикатов; хранение и реализация. Для получения фарша мякоть свинины и говядины нарезают на кусочки и пропускают через мясорубку, соединяют с предварительно отваренным в течении 20 минут папоротником орляком, мелко измельченным, добавляют соль, специи, хорошо перемешивают. После добавления в фарш папоротника орляка, формировали котлеты, панировали в сухарях и обжаривали в растительном масле. После этого проводили органолептическую оценку полученных образцов рубленых полуфабрикатов по 10-ти бальной шкале (рис. 2).



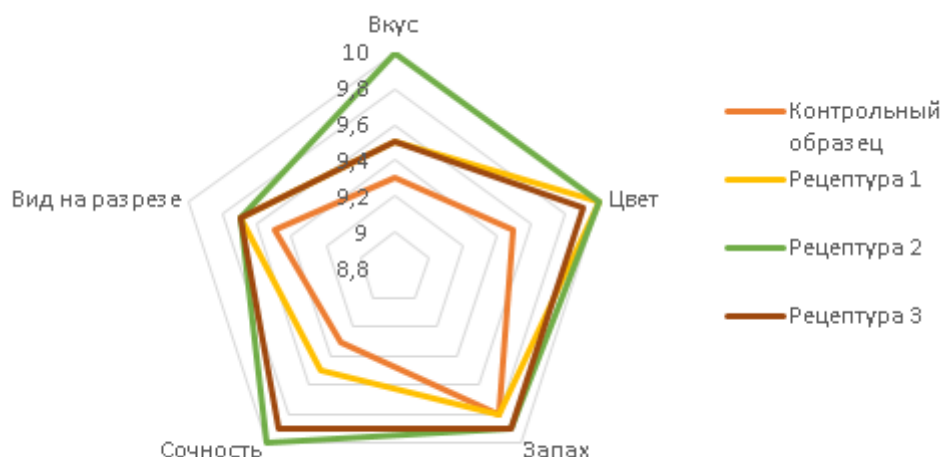


Рисунок 2 – Органолептическая оценка полученных образцов полуфабрикатов (котлет) с заменой основного сырья папоротником орляком.

Органолептическая оценка качества образцов котлет показала разный уровень этих показателей при добавлении 5, 10 и 15 % папоротника орляка в мясной фарш. Наилучшими по органолептическим показателям были признаны образцы колет с добавлением 15 % папоротника орляка взамен основного сырья. Опытные образцы котлет получились более нежные и сочные.

#### **Вывод**

Проведенные экспериментальные исследования показали, что применение папоротника орляка в котлетном фарше улучшает органолептические показатели готовой продукции, и является перспективным для расширения ассортимента.

#### **Список литературы:**

1. Вайтанис М.А. Обогащение котлетного фарша растительным сырьем // Ползуновский вестник. – 2012. – № 2/2. – С. 217–220.
2. Коновалов К.Л., Шулбаева М.Т. Растительные пищевые композиты для производства комбинированных продуктов // Пищевая промышленность. – 2008. – № 7. – С. 8–10.
3. Пушмина И.Н. Формирование качества и потребительских свойств функциональных мясных изделий с использованием растительных добавок // Товаровед продовольственных товаров. – 2010. – № 9. – С. 47–52.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЛАКОВЫХ В МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ

Савченко М.Ю.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Речкина Е.А.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В России активно развивается концепция устранения в рационе людей дефицита полезных питательных веществ, которые приводят к дисбалансу в организме человека. Активно разрабатываются продукты функционального питания с применением растительных компонентов. Регулярное потребление таких продуктов благоприятно влияет на здоровье человека [2].

Пищевые волокна являются отличным источником функциональных ингредиентов. Большое их количество содержится в злаковых культурах. Злаковые являются хорошим дополнением к рациону питания людей, они обладают высокой биологической ценностью, содержат много витаминов, жирных кислот и макро- и микроэлементов. В таблице 1 приведено содержание пищевых веществ в проростках пшеницы и ржи [1].

Таблица 1 – Содержание химических веществ в проростках пшеницы и ржи.

Наименование компонентов	Пшеница пророщенная	Рожь пророщенная
	Содержание пищевых веществ на 100 г продукта	
Белки, г	7,49	9,9
Жиры, г	1,27	2,2
Углеводы, г	41,43	70,9
Пищевые волокна, г	1,1	2,6
Вода, г	47,75	14
Энергетическая ценность, ккал	198	287
Полиненасыщенные жиры, г	0,56	0,99
Мононенасыщенные жиры, г	0,15	0,23
Насыщенные жиры, г	0,21	0,24
Витамин В1, Тиамин, мг	0,23	0,44
Витамин В2, Рибофлавин, мг	0,15	0,2
Витамин В5, Пантотеновая кислота, мг	0,95	1
Витамин В6, Пиридоксин, мг	0,27	0,41
Витамин В9, Фолаты, мкг	37,5	55
Витамин С, мг	2,6	-
Витамин РР, мг	3,09	1,3
Калий, К, мг	169	424
Кальций, Са, мг	28	59
Магний, Mg, мг	82	120
Натрий, Na, мг	16	4
Фосфор, Р, мг	200	366
Железо, Fe, мг	2,14	5,4
Марганец, Mn, мг	1,86	2,77
Цинк, Zn, мг	1,65	2,04
Медь, Cu, мкг	261	0,46

Пророщенная пшеница богата такими витаминами и минералами, как: витамином В1, в 100 г пророщенной пшеницы содержится 15 % от суточной потребности человека, витамином В5 - 18,9 %, витамином В6 - 13,3 %, витамином РР - 15,4 %, магнием - 20,5 %, фосфором - 25 %, железом - 11,9 %, марганцем - 92,9 %, медью - 26,1 %, селеном - 77,3 %, цинком - 13,8 %.

Пророщенная рожь богата такими витаминами и минералами, как: витамином В1, в 100 г пророщенной ржи содержится 29,3 % от суточной потребности человека в этом витамине, витамином В2 - 11,1 %, витамином В9 - 13,8 %, калием - 17 %, магнием - 30 %, фосфором - 45,8 %, железом - 29,9 %, марганцем - 138,5 %, медью - 46 %, цинком - 17 %

На основе анализа потребительского рынка мясных продуктов в качестве объекта для создания функционального продукта питания были выбраны рубленые полуфабрикаты. Основанием явилось то, что данные полуфабрикаты являются продуктом массового потребления и доступны различным слоям населения.

При разработке рецептуры котлет из баранины в качестве растительного компонента нами были использован порошок зародышей пшеницы с размером фракции 0,5 мм. Мы определили функционально-технологические свойства порошка из пшеницы, среднее значение жиросвязывающей способности (ЖСС) оказалось равным 5,81, а водосвязывающей способности (ВСС) – 7,11.

В качестве объекта исследования была выбрана рецептура № 466 «Котлеты, биточки, шницели» с мясом баранины. По калорийности баранина превосходит говядину, а также не уступает ей по содержанию белка, минеральных веществ и незаменимых аминокислот. Так в 100 граммах баранины содержится 225,6 ккал, а в говядине 183,8 ккал. В мясе баранины содержится большое количество витаминов группы В, калия, йода, магния и железа и небольшое содержание холестерина в жире. Баранина показана при профилактике диабета, применяется для улучшения состояния крови, при анемии, повышает устойчивость зубной эмали к кариесу [3,5].

Потребление мяса баранины определяется главным образом покупательской способностью и привычками в питании населения. В настоящее время существует очень маленький ассортимент мясopодуkтов из мяса баранины [4].

Далее нами была разработана рецептура рубленого полуфабриката из баранины с добавлением порошка проростков пшеницы, которая представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Рецептура котлет из баранины с добавлением порошка проростков пшеницы.

Ингредиенты	Контрольный образец	1%	3%	5%
Фарш бараний, г	45	44	42	40
Порошок проростков пшеницы, г	-	1	3	5
Лук репчатый, г	10	10	10	10
Хлеб пшеничный, г	20	20	20	20
Вода, г	25	25	25	25
Перец молотый	0,1	0,1	0,1	0,1
Соль	0,2	0,2	0,2	0,2
Масса полуфабриката, г	100	100	100	100
Масса готового полуфабриката, г	72	73	75	82
Потери, %	28%	27%	25%	18%

Образец с добавлением порошка проростков пшеницы в количестве 1 % имеет приятный свежий запах мяса, однородную и нежную консистенцию, приятный вкус, однородный цвет и правильную форму. Образцы с добавлением порошка проростков пшеницы в количестве 3 и 5% имеют приятный вкус, нормальный цвет и запах, с увеличением концентрации порошка в котлете уменьшилась ее сочность.

Таким образом, проводимые исследования подтверждают возможность использования порошка зародышей пшеницы в качестве функциональной добавки.

#### Список литературы:

1. Батуриh А.К. Оптимизация питания и показатели качества жизни населения / А.К.Батуриh, Б.П. Суханов, С.Е. Аскользина // Оптимальное питание – здоровье нации: Материалы VIII Всероссийской конференции. - М., 2005. - С. 21.
2. Винникова Л.Г. Технология мяса и мясopодуkтов. Учебник / Л.Г. Винникова. – Фирма «ИНКОС», 2006. -600с.
3. Гаппаров М.Г. Функциональные продукты питания /М.Г. Гаппаров // Пищевая промышленность. - 2003. - № 3. - С. 6-7.
4. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 1. Общая технология мяса. Учебник — М.: КолосС, 2009. — 565 с.
5. Узаков, Я. М. Технологические свойства и биологическая ценность баранины / Я. М. Узаков, Б.А. Рскелдиев и др. // Мясная индустрия, 2007. № 2 – С. 26-28.

## ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ КОСТЕЙ

Савченко М.Ю.

Научный руководитель: д.с.-х.н., профессор Невзоров В.Н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В настоящее время на предприятиях по производству мяса и мясных изделий производят убой скота, его разделку и дальнейшую его переработку. В ходе данных процессов (убой, разделка) получается основное и побочное сырье. Большую часть составляет основное мясное сырье (мясо, мясо на костях) – в среднем, 53 % и побочное сырье, в среднем по трём видам скота выходит – 47 %.

К побочному сырью относятся: субпродукты, кровь, кость, шкуры, кишки, жир-сырец, эндокринно-ферментное и специальное сырье, содержащее желудочно-кишечного тракта и непищевое сырье, которые используются для изготовления определенных видов пищевой продукции, фармацевтических препаратов, кормовых продуктов, кожевенной и меховой продукции и др.

Несмотря на то, что переработка мяса одно из основных направлений в пищевой промышленности, в результате производства мяса и мясных изделий образуется много отходов – примерно 40%, из них кости – 10 – 15%. Из этих 40% мясных отходов промышленно перерабатывается только половина [1, 2].

Из продуктов переработки мясных отходов в настоящее время широко применяется производство костной муки.

По результатам анализа и обобщения научно-технической литературы, была разработана технология переработки костей в костную муку, которая приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Основные этапы переработки костей в костную муку.

Анализ технологической схемы показал, что наиболее энергозатратным является грубое измельчение костей на дробилке. В связи с этим в настоящее время разрабатываются новые конструкции дробилок, менее энергозатратные. В таблице 1 приведены результаты патентных исследований по запатентованным конструкциям дробилок.

Таблица 1 – Результаты патентных исследований.

№	Наименование патента	Номер	Решение технической задачи	Технический результат
1	Дробилка	2246353	Новым является то, что оба диска выполнены с возможностью вращения в противоположные стороны с разной частотой вращения с помощью планетарной зубчатой передачи.	Повышение производительности дробилки и качества готового продукта.
2	Дробилка	2406569	Новым является то, что оба диска выполнены с возможностью вращения в противоположные стороны с разной частотой вращения с помощью планетарной зубчатой передачи, штифты, закрепленные на дисках, имеют крыльевидную форму.	Повышение качества измельчения за счет получения заданного дисперсного состава измельченных частиц продукта, снижение удельной энергоемкости процесса, уменьшение удельных нагрузок на штифты, снижение механического износа дисков со штифтами..
3	Дробилка для кости	2083284	Конструктивное выполнение дробилки, а именно соотношение рабочих органов, позволяет обеспечить высокую производительность работы. Дробилка осуществляет заданную степень и однородность измельчения кости, увеличена скорость измельчения, компактна, может быть установлена в любую технологическую поточно-механизированную линию	Дробилка осуществляет заданную степень и однородность измельчения кости, увеличена скорость измельчения.
4	Щековая дробилка	2331479	Согласно изобретению неподвижная щека дополнительно содержит прокладки для регулирования выходной щели, выполненные в виде прямоугольных пластин или клиньев и установленные между неподвижной щекой и боковыми стенками станины.	Технический результат заключается в повышении производительности и дроблении материала более крупной фракции.

Анализ таблицы 1 показывает, что основными техническими требованиями к разработке новых дробилок являются: повышение производительности дробилки, повышение качества измельчения, снижение удельной энергоемкости процесса, увеличение скорости измельчения.

#### Список литературы:

1. Винникова, Л.Г. Технология мяса и мясо продуктов. Учебник / Л.Г. Винникова. – Фирма «ИНКОС», 2006. – 600 с.
2. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 1. Общая технология мяса. Учебник — М.: КолосС, 2009. — 565 с.
3. Патент № 2406569 RU Дробилка/Шевцов А.А., Остриков А.Н., Лыткина Л.И. - Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежская государственная технологическая академия, заявл.01.11.2009, опублик. 20.12.2010
4. Патент № 2246353 RU Дробилка/Баранов Н.Ф., Шулятьев В.Н., Пивоваров О.В. - Вятская государственная сельскохозяйственная академия, завл. 07.07.2003, опублик. 20.02.2005.
5. Патент № 2331479 RU Щековая дробилка /Чертанов О.В. - Общество с ограниченной ответственностью Корпорация "Волгамашмаркет", заявл. 25.10.2015, опублик.20.08.2016
6. Патент № 2083284 RU Дробилка для кости/Богатырев А.Н., Будрик Г.В., Дудин М.В., Ивашов В.И., Сницарь А.И., Ясаков А.Н. - Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности, заявл. 10.07.2014, опублик. 10.07.2016

**ПОДСЕКЦИЯ 6.2. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ  
ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ХЛЕБА ПШЕНИЧНОГО ИЗ МУКИ 1-го СОРТА  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЮРЕ ИЗ СИБИРСКИХ ЯБЛОК**

**Арбузова А.М., Лисовец Т.А.**

*Научный руководитель: к.т.н., старший преподаватель Мельникова Е.В.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Работа направлена на разработку новых рецептов хлеба с добавлением фруктового пюре из «Сибирских яблок». Также проведена оценка качества выработанной продукции.

Хлеб очень важен нашему организму и с помощью него в организм ежедневно попадают нужные компоненты, для нормальной жизнедеятельности организма человека.

Актуальностью данной работы является: расширение ассортимента хлебобулочных изделий и использование местного нетрадиционного сырья. Было принято решение провести исследование влияния пюре из «Сибирский яблок» на качество хлебобулочных изделий.

В научной работе был проведен сравнительный анализ трёх образцов: контрольный образец хлеб «Кишинёвский» и два образца с добавлением пюре из «Сибирских яблок» в разных дозировках 15 грамм и 30 грамм. [1,7].

Изготовление хлеба «Кишинёвский» с использованием добавки с пюре из «Сибирских яблок» производились по рецептуре, приведённой в таблице 1. Расчет рецептуры производился на 100 гр. муки. [4].

Таблица 1. Рецептуры исследуемых образцов

Сырье и отдельные показатели	Расход на 100 гр.	Контрольный образец хлеб «Кишинёвский»	Образец №1 С добавлением пюре 15 гр.	Образец №2 С добавлением пюре 30 гр.
1	2	3	4	5
Мука пшеничная 1 сорт	100	66,6	66,6	66,6
Соль	1,5	0,99	0,99	0,99
Дрожжи прессованные	1	0,66	0,66	0,66
Пюре из «Сибирских яблок»	-	-	9,99	19,98
Вода		44	44	44
Влажность теста, %	47,5	47,5	47,5	47,5
Температура начальная, °С	28-30	28-30	28-30	28-30
Кислотность, град	4,5	4,5	4,5	4,5
Продолжительность брожения	250	180	180	180

Сокращая время брожения и меняя способ приготовления теста с опарного на без опарный, более эффективные с точки зрения экономики.

Готовые изделия оцениваются по качеству, при помощи методик определения физико-химических и органолептических показателей в соответствии с ГОСТ. Результаты исследований приведены в таблице 2.[2,3].

Таблица 2. Физико-химические и органолептические показатели качества хлебобулочных изделий.

Показатели качества	Контрольный образец	Образец № 1	Образец № 2
---------------------	---------------------	-------------	-------------

	хлеб «Кишинёвский»	С добавлением пюре 15 гр	С добавлением пюре 30 гр
1	2	3	4
Органолептические показатели			
Форма	Деформированная, Чуть выплывшая	Правильная	Деформированная, Чуть выплывшая
Поверхность корки	Гладкая, глянцевая, без трещин	Гладкая, глянцевая, без трещин	Гладкая, глянцевая, без трещин
Окраска корки	Желтая	Светло-коричневая	Коричневая
Цвет мякиша	Светлый, Мелкопористый, толстостенный	Светлый, Мелкопористый, толстостенный	Светлый, Мелкопористый, толстостенный
Эластичность	Незначительная эластичность	Эластичный	Отсутствует
Физико-химические показатели			
Пористость, %	62	63	66
Удельный объём, см <sup>3</sup> /г	208	207	213
Кислотность, град.	0,4	0,1	0,2

В результате проведения оценки качества исследуемых образцов, образец № 1 соответствует всем показателям ГОСТа, а образец № 2 не соответствует органолептическим показателям ГОСТа. Поэтому за оптимальный принимаем образец №1 и называем его хлеб «Сибирский».[6].

Для расчета пищевой ценности хлебобулочных изделий был произведен расчет химического состава хлеба «Кишинёвского» и хлеба «Сибирский» на 100 гр. готового изделия. Пищевая ценность приведена в таблице 3.[5].

Таблица 3. Пищевая ценность продукта

Показатель	Содержание в 100 гр. продукта		Степень удовлетворения суточной потребности, %	
	Хлеб «Кишинёвский»	Хлеб «Сибирский»	Хлеб «Кишинёвский»	Хлеб «Сибирский»
Химический состав				
Вода, г	9,81	10,58	0,05	0,60
Белки, г	7,14	7,15	8,40	8,41
Жиры, г	0,88	0,88	1,06	1,06
Углеводы, г	48,07	48,26	12,58	12,63
Органические кислоты, г	0	0,006	0	0,02
Клетчатка, г	0,14	0,14	0,56	0,56
Зола, г	1,53	1,53	6,12	6,12
Минеральные вещества, мг:				
Na	4,14	4,45	0,17	0,18
K	121,19	122,42	15,15	15,30
Ca	20,58	20,7	2,57	2,59
Mg	30,4	30,47	7,6	7,6
P	79,13	79,3	6,59	6,61
Fe	1,61	1,62	13,41	13,5
Витамины, мг:				
B1	0,123	0,12	7,23	7,06
B2	0,043	0,04	2,15	2
PP	1,184	1,18	6,23	6,21
Энергетическая ценность	229	230	8	9

В результате проведения расчета пищевой ценности выяснилось, что хлеб «Сибирский» имеет более высокую пищевую ценность по сравнению с хлебом «Кишинёвским». При этом энергетическая ценность остается без изменений.

Вывод:

Новый хлебобулочный продукт, хлеб «Сибирский» с использованием фруктового пюре из «Сибирских яблок» с повышенной пищевой ценностью рекомендуется для детского и диетического питания.

#### Список литературы:

1. Аурман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства / Л.Я.Ауэрман. – СПб.: Профессия, 2002. – 415 с.
2. Пучкова, Л.И. Технология хлеба / Л.И. Пучкова, Р.Д. Полаидова, И.В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2005.
3. Типсина, Н.Н. Технические регламенты для производства хлебобулочных изделий: учеб. пособие / Н.Н. Типсина, Т.Ф. Варфоломеева, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос.аграр.ун-т. – Красноярск, 2012. – 222 с.
4. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 296 с.
5. Скурихин, И.М. Химический состав российских продуктов питания / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛиПринт, 2001.
6. Хлебобулочные изделия. Государственные стандарты. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 296.
7. Цыганова, Т.Б. Технология хлебопекарного производства / Т.Б. Цыганова. – М.: Академия, 2001. – 432 с.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МУКИ ИЗ ЭКСТРУДАТА ЗЕРНА И СЕМЯН ЛЬНА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ**

**Ермолаева Р.В.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Шанина Е.В.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Основополагающее влияние на продолжительность жизни и активное состояние человека оказывает питание. Формирование рациона здорового питания на основе концепции сбалансированности пищевых веществ диктует необходимость создания продуктов содержащих физиологически функциональные пищевые ингредиенты.

Перспективным направлением повышения пищевой ценности продуктов, в частности хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, является использование в рецептурах добавок растительного сырья с повышенной биологической ценностью. Таким образом актуальность совершенствования рецептур и разработки новых технологий мучных кондитерских изделий не вызывает сомнения [4].

Существенный интерес представляет производство овсяного печенья на основе муки из экструдата зерна и семян льна. Оно богато пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами [1].

Для реализации поставленной цели были решены следующие задачи:

- проведен литературный обзор научных статей, фундаментальных изданий и академических журналов;
- рассмотрена возможность применения муки из экструдата зерна и семян льна для производства овсяного печенья.

Семена льна, содержащие биологически активные вещества, издревле использовались в лечебных целях. Они характеризуются наличием таких физиологически функциональных нутриентов, как белки с полноценным аминокислотным составом, эссенциальные полиненасыщенные жирные кислоты с преобладающим содержанием линоленовой ( $\omega$ -3) кислоты, пищевые волокна.

Содержание основных пищевых веществ в льняном семени приведено в таблице 1 [2].

Таблица 1 - Содержание основных нутриентов в льняном семени

Наименование нутриента	Массовая доля, г (мг)
------------------------	-----------------------



Белок	18,3
Липиды	42,2
Углеводы	1,6
Пищевые волокна	27,3
Вода	7,0

Содержание витаминов в льняном семени представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Содержание витаминов в льняном семени и их суточная потребность

Витамин	Содержание мкг/мг	Средняя суточная потребность для людей старше 18 лет
В <sub>1</sub> (тиамин)	1,6	1,5
В <sub>2</sub> , рибофлавин	0,16	1,8
В <sub>4</sub> , холин	78,7	500
В <sub>5</sub> , пантотеновая	1,0	5,0
В <sub>6</sub> (пиридоксин)	0,6	2,0
В <sub>9</sub> (фолаты)	87,0	400,0
С, аскорбиновая кислота	0,6	90,0
Е, альфа токоферол	0,31	15,0
К, филлохинон	4,3	120,0
РР (никотиновая кислота)	8,0	20,0

Как видно из таблицы 2, семена льна богаты витаминами группы В, содержат жирорастворимые витамины – Е и К. Содержание витаминов в льняном семени от среднесуточной нормы составляет: В<sub>1</sub>– 110%; В<sub>6</sub>– 24%; РР – 40%; В<sub>9</sub>– 22%.

Содержание основных минеральных веществ в льняном семени и суточная потребность в микро- и макроэлементах отражено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание минеральных веществ в льняном семени и их суточная потребность

Показатель	Содержание мкг/мг	Средняя суточная потребность для людей старше 18 лет
Макроэлементы		
Калий, К	813,00	2500
Кальций, Са	255,00	1000
Магний, Mg	392,00	400
Натрий, Na	30,00	1300
Фосфор, Р	642,00	800
Микроэлементы		
Железо, Fe	5,73	18
Марганец, Mn	2,48	2
Медь, Cu	1220,00	1000
Селен, Se	25,40	55
Цинк, Zn	4,340	12

Как видно из таблицы 3, семена льна содержат основные макро- и микроэлементы. Являются источником и покрывают суточную потребность в Mg– 98%; P– 80%; Mn– 124%; Cu– 122%; Fe - 32%.

В таблице 4 представлено содержание незаменимых жирных кислот в семенах льна.

Таблица 4 - Содержание незаменимых жирных кислот

Показатель	Содержание, г	Средняя суточная потребность для людей старше 18 лет
Омега-3	23,0	1,0 - 4,1
Омега-6	6,0	5,1 - 18,3

Из таблицы 4 видно, что содержание незаменимых жирных кислот в льняном семени от среднесуточной нормы составляет Омега-3 – 556%; Омега-6 – 100% [2].

Для лучшего усвоения всех нутриентов смесь семян льна и зерна предложено экструдировать.

Применение метода экструзионной обработки имеет неоспоримые преимущества по сравнению с другими видами тепловой обработки сырья. Он позволяет значительно интенсифицировать производственный процесс, повысить степень использования сырья, получить готовые к применению пищевые продукты или создать для них компоненты, обладающие высокой водо- и жирудерживающей способностью, расширить ассортимент пищевых продуктов, снизить их микробиологическую обсемененность и повысить усвояемость компонентов готового продукта. В результате воздействия температур и перепада давления в сырье происходят сложные химические, микробиологические и физические процессы [3, 6].

Кроме того, экструзия - это идеальный технологический процесс для обогащения продуктов питания физиологически функциональными пищевыми ингредиентами: пищевыми волокнами, витаминами, ненасыщенными жирными кислотами, минеральными веществами для получения обогащенных или функциональных изделий, обеспечивающих профилактику заболеваний, связанных с возникновением в организме человека дефицита тех или иных питательных веществ [1, 7].

Проведенные исследования показывают целесообразность использования семян льна и продуктов их переработки в рецептурах мучных кондитерских изделий, а именно в рецептуре овсяного печенья, для повышения пищевой ценности, содержания незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, а также расширение ассортимента мучных кондитерских изделий [4, 5].

### Список литературы

1. ГОСТ Р 52349 - 2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения [Текст]. - Введ. 2006 - 07 01. - М.: Издательство стандартов, 2006. - 12 с.
2. Лен [Электронный ресурс] // POLZAVERD.RU: Калорийность Семена льна. Химический состав и пищевая ценность. . - URL: [http:// https://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/17498.php](http://https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/17498.php)
3. Магомедов Т.О. Экструзионная технология пищевых продуктов [Текст] / Т.О. Магомедов, А.Ф. Брехов, В.Я. Черных, В.П. Юрьев // Пищевая промышленность. - 2003. №12. - 59-64 с.
4. Мучные кондитерские изделия [Электронный ресурс] // Мучные кондитерские изделия. - URL: <http://znaytovar.ru> <https://znaytovar.ru/s/Muchnye-konditerskie-izdeliya.html>
5. Пащенко Л.П. Характеристика семян льна и их применение в производстве продуктов питания [Текст] / Л.П. Пащенко, А.С. Прохорова, Л.Ю. Кобцева, И.А. Никитин //Хранение и переработка сельхоз. сырья. 2004. -№7. - 52-68 с.
6. Шанина Е.В. Перспектива обогащения хлебобулочных изделий витаминами и минеральными веществами [Электронный ресурс] / Е.В. Шанина // «Эпоха науки» Международный научно-исследовательский журнал. – Ачинск: Красноярский ГАУ, № 15, 2018.
7. Экструдирование [Электронный ресурс] // Агросервер.ru: Экструдирование. Технология. Применение. - URL: <https://agrosver.ru/articles/1312.htm>

## **ИЗГОТОВЛЕНИЕ ХЛЕБА С ПРИМЕНЕНИЕМ В РЕЦЕПТУРЕ ПЛОДОВ ФЕНХЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО**

*Зубарева А. Д.*

*Научный руководитель: старший преподаватель Непомнящих Е.Н.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

В данное время выявлена проблема нарушения работы ЖКТ у населения нашей страны, и дороговизны профилактики лечения. Я предлагаю продукт, который по ценовой политики значительно дешевле лекарственных препаратов и не содержит химических компонентов. Сложность запуска работы ЖКТ послеоперационных больных стоит не менее остро, хлеб рекомендован в употребление лицам, страдающим данными заболеваниями, а также профилактики лечения.

В ходе научной работы были проверены изменятся ли вкусовые качества, органолептические показатели при добавлении в состав хлеба фенхеля обыкновенного в дозировки 2 % от объема муки

Для работы брались размолотые в порошок плоды фенхеля обыкновенного (в простонародье «укроп аптечный»), остальная рецептура согласно ГОСТУ безопасным способом.

Описание добавки

Фенхель – многолетнее травянистое растение семейства сельдерейные, до 90-200 см высотой. По внешнему виду напоминает укроп, по вкусу и аромату ближе к анису, но с более сладковатым и приятным вкусом.

Полезные свойства фенхеля и применение.

Плоды фенхеля обладают спазмолитическим и ветрогонным действием, повышают секреторную активность пищеварительных желез, способствуя пищеварению;

действуют как слабое мочегонное и отхаркивающее средство. Обычно плоды фенхеля прописывают при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, сопровождающихся спазмами, метеоризмом, болями в кишечнике (спастические колиты и кишечная колика).

Применяют фенхель также при желчно- и почечнокаменной болезнях, бронхитах и коклюше.

Возможна индивидуальная непереносимость травы.

Фармакотерапевтическая группа. Отхаркивающее средство.

Фармакологические свойства фенхеля.

Плоды фенхеля обыкновенного оказывают отхаркивающее и ветрогонное действие.

Ветрогонное действие обусловлено, главным образом, спазмолитическим влиянием на мышечный слой кишечника. [1]

Химический состав фенхеля (на 100 г продукта)

Витамины:

Витамин А (РЭ) -7 мкг, Витамин В1 (тиамин)-0,408 мг, Витамин В2 (рибофлавин) -0,353 мг, Витамин В6 (пиридоксин)-0,47 мг, Витамин С-21 мг, Витамин РР (Ниациновый эквивалент) - 6,05 мг

Макроэлементы

Кальций - 1196 мг, Магний - 385 мг, Натрий - 88 мг, Калий - 16,94 мг, Фосфор-487 мг

Микроэлементы

Железо - 18,54 мг, Цинк-3,7 мг, Медь-10,67 мкг, Марганец - 6,533 мг

Пищевая ценность

Калорийность 345 кКал

Белки - 15,8 г, Жиры - 14,87 г, Углеводы - 12,49 г, Пищевые волокна - 39,8 г, Вода -8,81 г, Зола - 8,22 г, Насыщенные жирные кислоты 0,48 г [2]

Анализ литературных данных свидетельствует о богатом химическом составе и широком использовании в медицине фенхеля обыкновенного.

Таблица 1 – Рецепт хлеба из пшеничной муки 1 сорта с добавлением плодов фенхеля

Наименование	Количество , г.
Мука 1 сорт	500
Дрожжи прессованные	12.5
Соль	7,5
Плоды фенхеля	10
Вода	280
Растительное масло	2 мл

Технология приготовления

Плоды фенхеля размалываем на кофемолке в мелкий порошок, берем дозировку 2% от массы муки.

Смешиваем дрожжи и соль, добавляем муку и воду, фенхель. Производим замес вручную, или в тестомесильной машине в течении 5 минут, далее ставим в расстойку, производим двеобминки, через каждый час, вторую обминку делаем с формированием хлеба и укладываем в форму предварительно смазанную растительным маслом, оставляем в расстойке на 40 минут, далее выпекаем при 220 градусах, в течении 30 минут. После выпечки смазываем корку хлеба водой.

Таблица 2 – Органолептическая оценка изготовленного изделия

Свойства	Показатель
Запах	Характерный запах фенхеля
Цвет	Светло-желтый
Вкус	Слабый маслянистый вкус
Поверхность	Гладкая, без шероховатостей
Форма	Правильная
Текстура мякиша	Эластичен

Таблица 3 – Физико-химические показатели изготовленного изделия

Свойство	Показатель
Объем	880
Масса	270
Влажность, %	40
Пористость	0,037
Удельный объем	3,26
Кислотность, град	3,2

Пищевая ценность продукта на 100 грамм продукта:

Калории 193.6 ккал, белки 6.7 г, жиры 1.1 г, углеводы 38.9 г, клетчатка 2.7 г

В результате разработки рецептур, приготовления образцов хлеба из пшеничной муки, проведения оценки качества готовых изделий было установлено, что добавление порошка из плодов фенхеля в количестве 2% от массы муки является оптимальным вариантом обогащения изделий данного вида. В ходе исследования выявлено повышение пищевой ценности, а также обогащение готового хлеба витаминно-минеральным комплексом.

Добавление порошка из плодов фенхеля в хлеб пшеничный не только расширит ассортимент и улучшит вкусовые качества хлебобулочных изделий, но и позволит повысить в них содержание полезных для нашего организма химических веществ.

#### Список литературы

1. Фенхель, [Электронный ресурс], Доступ: <https://edaplus.info/produce/fennel.html> свободный. Загл. с экрана
2. Фенхеля обыкновенного плоды, [Электронный ресурс], Доступ: [https://www.rlsnet.ru/mnn\\_index\\_id\\_5080.html](https://www.rlsnet.ru/mnn_index_id_5080.html) свободный. Загл. с экрана

### **ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЮРЕ ИЗ РЕДЬКИ**

*Ларькина А.В., Сазонова А.В.*

*Научные руководители: к.т.н., доцент Присухина Н.В., ст. преподаватель Непомнящих Е.Н.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

В настоящее время люди всё больше и больше начали уделять внимание спорту, здоровому образу жизни и правильному питанию. Именно сбалансированное питание является основой здоровья, оно удовлетворяет организм человека в энергии, в важных питательных веществах и в других потребностях.

На данный момент в России многие продукты питания не отвечают стандартам качества и не могут быть частью концепции правильного питания. В связи с данной тенденцией население нашей страны стремится вводить в свой рацион продукты растительного происхождения, которые богаты пищевыми волокнами и ценными питательными веществами.

Поэтому на сегодняшний день введение нестандартных компонентов пищи, например, овощных или фруктовых пюре, является отличной альтернативой для здорового питания. Добавление нетрадиционного сырья в хлебобулочные изделия способствует повышению питательной и биологической ценности продукта.

В работе приведены исследования по использованию в качестве обогатителя, для производства тостового хлеба, пюре из редьки.

Редька является ценным продуктом питания. Данный корнеплод издревле популярен у разных народов мира. Существует несколько его видов, например, черная, белая, зеленая, красная. В нашей исследовательской работе мы использовали зеленую редьку.

Благодаря содержанию в редьки эфирных масел, никотиновой кислоты, аминокислот, клетчатки, минеральных соединений и таких витаминов как, РР, В, С, Е, она способна поддерживать организм человека, повышая его иммунитет и обогащая питательными веществами в зимне-весенний период. Помимо этого, данный корнеплод обладает бактерицидными и противовоспалительными свойствами, насыщает головной мозг кислородом, а также снижает артериальное давление.

Исследования проводились в лаборатории кафедры ТХК и МП путем пробных выпечек, для чего была разработана рецептура и выполнены исследования полученного образца.

Объектом исследования являлся хлеб «Тостовый» с добавлением свежего пюре из редьки.

Задачи исследования: приготовление пюре из редьки и его анализ, разработка рецептуры для приготовления изделия с использованием обогатителя, анализ готового изделия.

Приготовление пюре из редьки проводилось в лабораторных условиях.

Последовательность операций: сортировка, мойка, очистка, приготовление пюре, путем первичной его обработки в мясорубке, а затем с помощью блендера.

В таблице 1 приведена рецептура образца хлеба «Тостового» с добавлением пюре из редьки.

Таблица 1 – Рецептура хлеба «Тостового» с добавлением 40% пюре из редьки

Компонент	Масса, г.	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг
1	2	3	4	5
<b>Заварка</b>				
Мука в/с	125,0	14,5	85,5	106,8
Соль	6,25	3,0	97,0	6,06
Вода 95°С	187,5	100,0		
<b>Опара</b>				
Мука в/с	375,0	14,5	85,5	320,6
Дрожжи	11,25	75,0	25,0	2,8
Вода 60-65°С	375,0	100,0		
Сахар	12,5	0,15	99,85	12,5
Соль	2,5	3,0	97,0	2,4
<b>Тесто</b>				
Заварка				
Опара				
Мука в/с	875,0	14,5	85,5	748
Дрожжи	31,25	75,0	25,0	7,8
Сухое молоко	25,0	4,0	96,0	24
Пюре из редьки	50,0	89,0	11,0	5,5
Сахар	13,75	0,15	99,85	13,7
Яйцо	62,5	100,0		
Маргарин	62,5	16,5	83,5	52
Вода	500,0	100,0		

В изготовлении хлебобулочных изделий приготовление теста является одной из важнейших операций. В исследовательской работе замес теста проводили в несколько этапов по следующей схеме:

1. Заварка. В воде с температурой 95°С растворяется соль. Затем вода вливается в просеянную муку и заваривается тесто. Полученная масса убирается в шкаф для расстойки на 2 часа при температуре 32° С.

2. Опара. Предварительно готовится дрожжевая суспензия. Вода нагревается до 60-65°С, в ней растворяется соль и сахар. Затем в просеянную муку добавляют воду и дрожжевую суспензию, и замешивается опара. Брожение опары проводят в шкафу для расстойки 2 часа при температуре 32° С.

3. Основное тесто. Тесто замешивается из заварки, опары, муки, дрожжевой суспензии, сухого молока, сахара, яйца, маргарина и воды. Замес ведут в тестомесильной машине, сначала 6 минут на медленном ходу, затем 10 минут на быстром ходу. Тесто оставляют на расстойке в шкаф в течение 15 минут при температуре 32° С.

Готовое тесто вручную делят на куски по 350 грамм, формируют и укладывают в смазанные формы. Затем убирают тестовые заготовки в шкаф для расстойки на 20 минут при температуре 32° С.

После завершения окончательной расстойки тестовые заготовки выпекают при температуре 200°С в течение 30-35 минут.

После охлаждения готовое изделие анализируется по показателям качества.

Пюре из редьки, добавленное в тесто, придает легкий чесночный аромат и вкус, так же едва заметный зеленоватый цвет готовому изделию. Добавление 40% пюре из редьки является наилучшим вариантом обогащения хлебобулочного изделия, не изменяя его исходные свойства и качество.

В таблице 2 приведены показатели качества полученного изделия.

Таблица 2 – Влияние пюре из редьки на органолептические показатели хлеба «Тостового»

Показатель качества	
Органолептические свойства	
Поверхность	Гладкая
Окраска	Золотистая
Форма	Правильная, без выплывов и разрывов
Цвет мякиша	Белый, с легким зеленоватым оттенком
Состояние мякиша	Сухой на ощупь, не заминается
Состояние пористости	Равномерная, тонкостенная
Запах	С легким чесночным ароматом
Вкус	С приятным привкусом редьки

В результате добавление пюре из редьки в «Тостовый» хлеб позволит не только расширить ассортимент хлебобулочных изделий, а также улучшит вкусовые свойства готового изделия, поможет в насыщении хлеба витаминами и полезными пищевыми волокнами, а также увеличит срок хранения готового изделия.

#### Список литературы:

1. Калорийность продукта. Химический состав и пищевая ценность. [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/21234.php](http://health-diet.ru/base_of_food/sostav/21234.php), свободный.- Загл. с экрана.
2. Типсина, Н.Н. Технические регламенты для производства хлебобулочных изделий / Н.Н. Типсина, Т.В. Варфоломеева, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т.
3. Типсина Н.Н. Новые изделия функционального назначения / Типсина Н.Н., Присухина Н.В. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - № 4. - 2015. - . С. 62-66. Присухина Н.В. Овощные порошки в качестве функциональных ингредиентов в мучных кондитерских изделиях / мат-лы XIV межд. науч.-практ. конф. Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Красноярск: КрасГАУ. - 2015. - С. 108-111.
4. Типсина Н.Н. Новые виды хлебобулочных и кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья / Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2009. - 168 с.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЫКВЕННОГО ПЮРЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ СДОБНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*Лисовец Т.А., Арбузова А.М.*

*Научный руководитель: к.т.н., старший преподаватель Мельникова Е.В.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Питание - это сложный процесс взаимодействия человеческого организма с пищей, лишь в результате которого человек может существовать физически. От того, что употребляет человек в пищу, зависит не только наше здоровье в целом, но и наше настроение, работоспособность и даже способность к творчеству, то есть наш духовный мир. Пища служит основным источником получения биологически активных веществ, необходимых для регулирования процессов жизнедеятельности организма. На сегодняшний день разрабатывается большое количество новых продуктов, которые обогащены витаминами и прочими полезными веществами. Благодаря добавкам из нетрадиционного сырья, поступающий в разрабатываемый продукт, можно сбалансировать свой рацион таким образом, чтобы в организм поступали все недостающие элементы.

В индустрии хлебопечения актуальным является использование добавок из местного нетрадиционного растительного сырья, который имеет полезный химический состав для организма человека.

В научной работе для повышения пищевой ценности и расширения ассортимента хлебобулочных изделий, использовалось в качестве добавки пюре из тыквы, которое вводили в рецептуру «Хлебцы докторские» на 100 грамм муки. Изменён способ приготовления теста с опарного на без опарный. Был проведен сравнительный анализ трёх образцов: контрольный образец и два образца с добавлением тыквенного пюре в разных дозировках 10грамм и 30 грамм [1,8].

Исследования проводились на кафедре ТХК и МП, института пищевых производств, Красноярского ГАУ.

Тыква один из немногих продуктов, все компоненты, которого полезны и не теряются после термической обработки.

Тыква содержит 85–94 % воды. Всё остальное – сплошные витамины и полезные вещества.

В тыкве содержатся витамины С, А,Е, которые являются антиоксидантами – «витаминами молодости», витамин К, который увеличивает свёртываемость крови, витамин Т, который встречается практически только в тыкве.

По количеству Fe тыква является победителем среди овощей, а ценных белков содержит больше, чем куриное мясо или перепелиные яйца. Кроме того, она в пять раз превосходит морковь по содержанию каротина. Каротин в организме человека превращается в витамин А, является мощным антиоксидантом и благотворно влияет на зрение [2].

Изготовление «Хлебцев докторские» с использованием добавки тыквенного пюре производились по рецептурам, приведённой в таблице 1 [5].

Таблица 1. Рецепт на исследуемые образцы

Наименование сырья, г	Контрольный образец	Образец №1	Образец №2
	«Хлебцы докторские»		
Мука пшеничная в/с	100	100	100
Дрожжи (хлебопекарные прессованные)	1	1	1
Соль	1,5	1,5	1,5
Сахар	6	6	6
Масло животное	3	3	3
Тыквенное пюре	-	10	30
Итого	111,5	121,5	141,5
Продолжительность брожения теста, мин.	260	210	220
Продолжительность расстойки, мин.	50	45	50
Температура выпечки, °С	250	230	230
Продолжительность выпечки, мин.	20	15	15

По результатам выпечки были определены органолептические и физико-химические показатели качества «Хлебцев докторских» контрольного образца и с добавкой тыквенного пюре. Данные показатели приведены в таблице 2 [3,4].

Таблица 2. Показатели качества готовых изделий

Показатель	Показатели по ГОСТ 25832-89	Контрольный образец «Хлебцы докторские»	Образец № 1	Образец № 2
			Тыквенное пюре, гр.	
			10	30
<b>Органолептические показатели</b>				
Внешний вид	Без боковых выплывов и притисков	Без боковых выплывов и притисков. Форма круглая		
Форма	Круглая			
Поверхность	Шероховатая, без трещин, вздутий и подгорелостей	Шероховатая, без трещин, вздутий и подгорелостей	Шероховатая, незначительными трещинами, без вздутий и подгорелостей	Неровная, с трещинами, без вздутий и подгорелостей
Цвет	От светло-коричневой до	Светло-коричневый	Коричневый, без подгорелостей	Темно-коричневый, без

	коричневой			подгорелостей
Эластичность мякиша	Эластичный	Эластичный	Эластичный	Эластичный
Состояние мякиша	Пропеченный, с развитой пористостью, не влажный на ощупь, без следов непромеса	Пропеченный, с развитой пористостью, без следов непромеса, не влажный на ощупь	Пропеченный, не влажный на ощупь, без следов непромеса, с развитой пористостью	Пропеченный, не влажный на ощупь, с развитой пористостью, без следов непромеса
Цвет мякиша	Белый	Белый	Светло-жёлтый	Ярко- жёлтый
Вкус и запах	Свойственный данному виду хлеба, без постороннего привкуса и запаха	Без постороннего привкуса и запаха	С тонким привкусом тыквы, слабо выражен запах	Ярко выражены привкус и запах тыквы
Физико-химические показатели				
Кислотность, °С	4°С	4°С	1,8°С	1,8°С
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	От 160 до 240	240	200	300
Формоустойчивость	0,35-0,4	0,36	0,38	1,0

Из таблицы 2, можно наглядно увидеть, что внесение тыквенного пюре в качестве добавки в «Хлебцы докторские» благоприятно отразилось на органолептических и физико-химических показателях опытного образца № 1. Отсюда следует, что опытный образец № 1 соответствует показателям ГОСТ 25832-89, по сравнению с опытным образцом № 2, который не прошёл по двум показателям ГОСТ: удельный объем, см<sup>3</sup>/г и формоустойчивость [7].

Поэтому для дальнейшего исследования принимается опытный образец №1 за оптимальный вариант, и присваивается название «Лёвушка»

Для определения пищевой ценности «Хлебцы докторские» и «Лёвушка», был рассчитан химический состав каждого образца. Зная, химический состав наших образцов, можно произвести расчёты пищевой ценности, которая будет в таблице 3 [6].

Таблица 3. Пищевая ценность

Химический состав наименование	Пищевая ценность		Суточная потребность, %	
	В контрольном образце «Хлебцы докторские»	«Лёвушка»	В контрольном образце «Хлебцы докторские»	«Лёвушка»
Вода, мл	55,7	61,78	3,18	3,53
Белки, г	8,04	8,16	9,45	9,6
Жиры, г	3,15	3,6	3,08	3,5
Углеводы, г	55,92	56,37	14,63	14,75
Минеральные вещества, мг				
Na	430	444,23	17,91	18,50
K	94,33	106,88	2,69	3,05
Ca	113,29	117,79	14,16	14,72
Mg	12,85	13,87	3,21	3,46
P	67,09	71,17	5,59	5,93
Fe	0,94	1,1	7,8	9,1
Витамины, мг				
B1	0,09	0,09	5,29	5,29
B2	0,01	0,024	0,5	1,3
PP	0,17	0,216	0,8	1,13
Каротиноиды		0,048		0,004
Энергетическая ценность, кКал	284,19	290,52	10,24	10,46



$\text{Э.Ц. «Хлебцы докторские»} = 8,04 \cdot 4 + 55,92 \cdot 4 + 3,15 \cdot 9 = 284 \text{ Ккал}$
$\text{Э.Ц. хлебцы «Лёвушка»} = 8,16 \cdot 4 + 56,37 \cdot 4 + 3,6 \cdot 9 = 290 \text{ Ккал}$

Из таблицы 3, расчета пищевой ценности можно увидеть, что хлебцы с содержанием тыквенного пюре «Лёвушка», улучшили пищевую ценность продукта. Энергетическая ценность хлебцев «Лёвушка» повысилась, но не значительно.

Вывод: В научной работе произведён сравнительный анализ пищевой ценности.

«Лёвушка» обладает высокой пищевой ценностью и наилучшими органолептическими показателями, в сравнении с «Хлебцами докторскими».

Хлебцы «Лёвушка» можно рекомендовать для детского и диетического питания, как продукт функционального назначения.

#### Список литературы:

8. Аурман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства / Л.Я. Аурман. – СПб.: Профессия, 2002. – 415 с.
9. Минина, А.В. Газета для садоводов «Сады Сибири»: ООО « Редакция газеты « Красноярский рабочий». – 2016.- 18с.
10. Пучкова, Л.И. Технология хлеба / Л.И. Пучкова, Р.Д. Полаидова, И.В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2005.
11. Типсина, Н.Н. Технические регламенты для производства хлебобулочных изделий: учеб. пособие / Н.Н. Типсина, Т.Ф. Варфоломеева, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 222 с.
12. Сборник рецептов на хлеб и хлебобулочные изделия. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 296 с.
13. Скурихин, И.М. Химический состав российских продуктов питания / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛиПринт, 2001.
14. Хлебобулочные изделия. Государственные стандарты. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 296.
15. Цыганова, Т.Б. Технология хлебопекарного производства / Т.Б. Цыганова. – М.: Академия, 2001. – 432 с.

### СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПЛОДАХ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ МЕЛКОПЛОДНЫХ ЯБЛОНЬ И В ПРОДУКТАХ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

*Ловцова Н.И.*

*Научный руководитель: д.т.н., профессор Ступко Т.В.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

В рационе питания жителей г. Красноярска не малую роль играют ягоды, овощи и фрукты, выращенные на садовых дачных участках. Наибольшей популярностью пользуются плоды яблок, которые употребляют в пищу свежими, варят варения, компоты и джемы, сушат. В нашем районе могут произрастать много сортов яблок-ранеток и полукультурок, выведенных для климата Сибири, с коротким летом и морозной зимой.

Химический состав плодов яблони изучен многими авторами достаточно полно. Для разных сортов яблок содержание основных веществ различается. Содержание воды колеблется от 80 до 91 %. В состав сухих веществ входят растворимые сухие вещества: углеводы, кислоты, дубильные и красящие вещества, пектины, витамины и нерастворимые: целлюлоза, протопектины, крахмал, минеральные вещества. Плоды яблони богаты Р-активными веществами. В яблоках обнаружено более 10 фенольных соединений, среди которых лейкоантоцианы и катехины. Органических кислот в яблоках содержится от 0,2 до 1,7%. Основную часть титруемых кислот составляет яблочная кислота.

Содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) в плодах яблони колеблется от 3 до 30 мг и более на 100 г сырого веса. В плодах одного и того же сорта количество аскорбиновой кислоты зависит от зоны выращивания, агротехники, условий вегетационного периода. Наиболее благоприятные для ее накопления годы с умеренным теплым вегетационным периодом. Высокие температуры и сухость воздуха так же, как и дождливая прохладная погода, отрицательно влияют на накопление аскорбиновой кислоты.

Плоды мелкоплодных яблок – ранеток и полукультурок накапливают большее количество витаминов, пектиновых веществ и других биологически активных веществ, чем крупноплодные яблоки [1].

Витамины необходимы для нормальной жизнедеятельности организма человека. Слово – vitamin – переводится с латинского языка, как «дающий жизнь». Особое значение для жизнедеятельности организма имеет витамин С. Аскорбиновая кислота необходима для поддержания иммунитета и восстановления кожи. Мощный антиоксидант, помогает бороться с заболеваниями кровообращения и раковыми заболеваниями, улучшает умственные способности, стимулирует стрессовые гормоны, увеличивается устойчивость витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, А, Е, пантотеновой и фолиевой кислот, способствует усваиванию кальция и железа, а также выводит токсичные медь, свинец и ртуть. Источником витамина С является свежие фрукты, овощи и зелень. Суточная потребность человека в витамине С составляет 50-75 мг [2].

Из-за высоких вкусовых качеств плоды мелкоплодных яблонь пригодны для приготовления таких заготовок на зиму, как: прозрачное яблочное варенье, повидло, компоты.

#### **Экспериментальная часть.**

В нашей работе были проанализированы плоды мелкоплодных яблонь, выращенных на садовых участках в пригородах г. Красноярск на предмет содержания в них витамина С.

Объектами наших исследований были мелкоплодные яблоки светлых сортов: Уральское наливное, Китайка Золотая, Янтарь, Юнга (или Белоснежка), Смена.

Мы провели анализ содержания витамина С в свежих плодах в сентябре, затем подвергли их различным видам обработки и определили содержание аскорбиновой кислоты в продуктах в марте.

Яблоки подвергали термической обработке – готовили повидло (при температуре 80°C) и высушивали. Сушка производилась в [электросушилке REDMOND RFD-0157](#) при температуре 40°C в течении 8 часов. Сушеные фрукты хранили в течение 6 месяцев.

Так же яблоки замораживали при температуре – 32 °С и хранили при -18°C в течении 6 месяцев.

Витамин С определяли по ГОСТ ГОСТ 24556-89 [3] при помощи визуального титрования.

Содержание аскорбиновой кислоты в процентах (X) вычислили по формуле:

$$X = \frac{V_1 * V_2 * T * V_3 * 100}{V_4 * m}$$

где V<sub>1</sub> – объем раствора 2,6- дихлорфенолиндофенолята натрия израсходованный на титрование экстракта пробы, см<sup>3</sup>; V<sub>2</sub> – объем раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия, израсходованный на контрольное испытание, см<sup>3</sup>; T – титр раствора 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия, г/см<sup>3</sup>; V<sub>3</sub> – объем экстракта, полученный при экстрагировании витамина С из навески продукта, см<sup>3</sup>; V<sub>4</sub> – объем экстракта, используемый для титрования, см<sup>3</sup>; m – масса навески продукта, г.

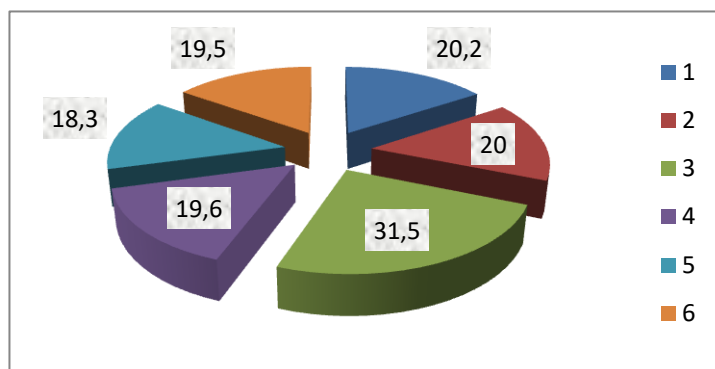
Результаты расчетов представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Содержание аскорбиновой кислоты (мг%) в свежих и переработанных плодах мелкоплодных яблок

№	Название сорта яблок-ранеток	Вид кулинарной обработки			
		свежие плоды	повидло	замороженные плоды	сушеные плоды
1	Уральское наливное	20,2	12,4	18,5	17,3
2	<b>Исеть белая</b>	20,0	15,5	17,9	17,3
3	Янтарь	31,5	22,2	28,2	25,6
4	Китайка Золотая	19,6	9,9	15,8	13,8
5	Юнга (Белоснежка)	18,3	11,2	16,3	15,8
6	Смена	19,5	14,8	17,2	15,2

Максимальное содержание аскорбиновой кислоты обнаружено у сорта Янтарь (рис.1).

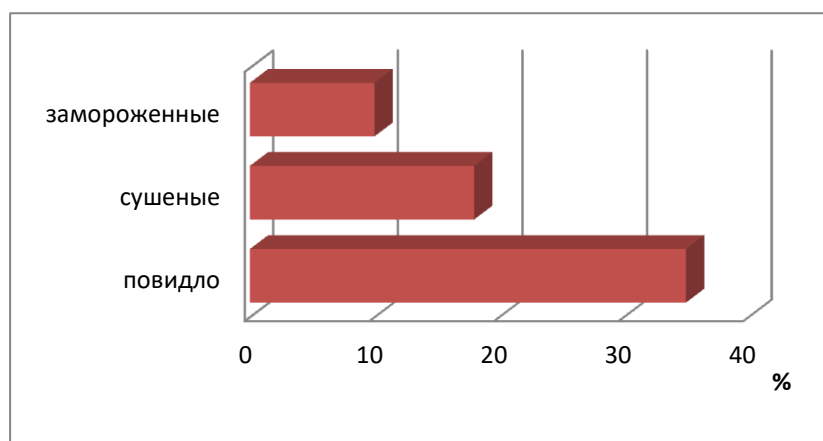


*Рис.1 Содержание витамина С в свежих плодах мелкоплодных яблок*  
 При кулинарной обработке содержание аскорбиновой кислоты понижается (рис. 2).



*Рис.2. Среднее содержание витамина С в исследованных яблоках*

Наибольшие потери витамина С происходят при значительной термической обработке в результате приготовления повидла (рис.3).



*Рис. 3. Потери витамина С , % от свежих плодов.*

### **Выводы**

1. Содержание витамина С в сортах мелкоплодных яблок, произрастающих в садовых хозяйствах пригородов г.Красноярска не уступает среднему содержанию этого витамина в крупноплодных яблоках.
2. При переработке плодов полукультурок содержание аскорбиновой кислоты уменьшается, однако остается достаточным для удовлетворения потребностей человека в этом витамине.

### **Список литературы**

1. Типсина Н.Н., Присухина Н.В. Значение мелкоплодных сортов яблони в условиях Сибири/Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений, т.20, 2017, с.193-195.

2. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. Биологическая химия. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008 – с. 364.
3. ГОСТ 24556-89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.

## **РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЯБЛОЧНОГО МАРМЕЛАДА С ДОБАВЛЕНИЕМ ПОРОШКА ИЗ ПЛОДОВ БОЯРЫШНИКА**

*Ложкин И.С.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Присухина Н.В.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Одним из основных факторов, влияющих на здоровье человека, является питание. В условиях нынешней экологической ситуации, неправильного питания и физических перегрузок человеческий организм не получает достаточное количество пищевых веществ. В связи с этим сейчас как никогда актуальна тема обогащения продуктов массового потребления добавками из растительного сырья.

Среди огромного числа наименований продуктов массового потребления подробнее хотелось бы остановиться на кондитерских изделиях. Они обладают высокой калорийностью и низкой пищевой ценностью. В связи с этим обогащение таких продуктов за счет внесения добавок из растительного сырья является перспективным направлением.

В качестве сырья для обогащения в исследовании выбран боярышник. Научное название этого растения происходит от греческого слова «кратегум», что означает «сильный, крепкий». В народе боярышник называют боярка, глody, барыня (барыня-дерево), терновник.

Химический состав боярышника представлен следующими веществами:

- Флавоноиды (кверцитрин, кверцетин, гиперозид, витексин);
- Органические кислоты (олеаноловая, хлорогеновая, урсоловая, стеариновая и др.);
- Макро- и микроэлементы (калий, кальций, магний, железо, цинк, хром, алюминий и др.);
- Витамины (А, С, Е) [1].

Стоит отметить, что именно благодаря содержанию этих химических соединений боярышник является общепризнанным лекарственным средством при профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы. Именно этот факт стал определяющим при выборе компонента для обогащения яблочного мармелада.

Целью работы является разработка кондитерского изделия с добавлением порошка из боярышника.

Фруктово-ягодный мармелад в качестве объекта исследования был выбран не случайно. Он имеет лечебно-профилактические свойства, что объясняется наличием в рецептуре пектина и других студнеобразующих агентов. Себестоимость данного вида изделий невысокая, поэтому представляет интерес для дальнейшего изучения. За контрольный образец выбрана рецептура яблочного мармелада.

Таблица 1 – Яблочный мармелад (контрольная рецептура)[2]

Компонент	Масса, г
Сахар-песок	70
Патока	3,1
Пюре яблочное	100
Кислота лимонная	0,2

Исследования проводились в лаборатории кафедры ТХК и МП путем изготовления изделий с различным содержанием порошка боярышника. С этой целью была разработана рецептура и выполнены исследования полученных образцов.

Рецептура и технология приготовления исследуемого мармелада.

Таблица 2 – Яблочный мармелад с добавлением боярышника

Компонент	10% боярышника	15% боярышника	20% боярышника
Сахар-песок	63 г.	59,5 г.	56 г.
Патока	3,1 г.	3,1 г.	3,1 г.
Пюре яблочное	100 г.	100 г.	100 г.

Кислота лимонная	0,2 г.	0,2 г.	0,2 г.
Боярышник (порошок)	7 г.	10,5 г.	14 г.

Рецептурная смесь готовилась путем смешивания пюре, сахара-песка, патоки и порошка боярышника, предварительно измельченного в мельнице. Варка рецептурной смеси идет до температуры 106-108°C. В сваренную массу добавляется лимонная кислота, тщательно перемешивается и выкладывается в силиконовые формы, которые оставляем в помещении лаборатории при температуре воздуха 20°C. По окончании студнеобразования вынимаем мармелад из форм. Влажность мармелада 22-25% [2,3]. В таблице 3 приведены показатели качества исследуемых изделий.

Таблица 3 – Оценка качества яблочного мармелада с добавлением порошка боярышника

Показатель качества	Контрольный образец	10% боярышника	15% боярышника	20% боярышника
Цвет	золотой	темно-красный	темно-красный	темно-красный
Вкус	соответствует показателям ГОСТа	слабо выраженный привкус боярышника	привкус яблока и боярышника в равных соотношения	сильно выраженный привкус боярышника
Запах	соответствует показателям ГОСТа	слабо выраженный аромат боярышника	аромат яблока и боярышника в равных соотношения	сильно выраженный аромат боярышника
Форма	соответствует заданной	соответствует заданной	соответствует заданной	соответствует заданной
Консистенция	желеобразная, поддается резке	желеобразная, поддается резке	желеобразная, поддается резке	желеобразная, поддается резке
Вид в изломе	Чистый однородный	Чистый однородный	Чистый однородный	Чистый однородный
Влажность	23±0,5%	23±0,5%	23±0,5%	23±0,5%
Кислотность	7 град.	6,6 град	6,3 град	5,9 град

В результате исследования было установлено, что добавление порошка боярышника в количестве 15% от массы сахара является наилучшим вариантом обогащения яблочного мармелада, не ухудшая его изначальные свойства и показатели качества.

Добавление порошка боярышника во фруктово-ягодный мармелад не только расширит ассортимент и улучшит вкусовые качества кондитерских изделий, но и позволит повысить в них содержание полезных для нашего организма химических веществ.

#### Список литературы:

5. «Боярышник: полезные свойства и рецепты для лечения на его основе» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://fitoresept.ru/boyaryshnik-poleznye-svoystva-i-retsepty/#16>, свободный.- Загл. с экрана.
6. Типсина, Н.Н. Технология кондитерского производства: лабораторный практикум / Н.Н. Типсина, Н.В. Присухина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 170 с.
7. Типсина Н.Н., Присухина Н.В. Кондитерские изделия с повышенной пищевой ценностью / Вестник КрасГАУ. - 2015. - № 11. - С. 115-119.

#### **СПОСОБЫ ФОРМИРОВАНИЯ МУЧНОЙ СМЕСИ С ДОБАВКАМИ ЧЕСНОКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Максимова О.А.**

*Научный руководитель: д.с.-х.н., профессор Невзоров В.Н.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

В России чеснок известен с давних времён. Изначально этот овощ использовался только в медицине, избегали употреблять в пищу из-за резкого послевкусия, но после, он завоевал большую

известность в кулинарии. В конце XVI в. чеснок использовался в мучных супах, которые отличались только консистенцией. В основном супы состояли из трех ингредиентов – муки, воды, жира, в которые добавляли лук или петрушку. В настоящее время чеснок не только активно применяется в медицинских целях, но и используется для вкусо-ароматических свойств в разные блюда.

Чеснок играет в рационе питания человека большую роль и приносит огромную пользу для здоровья. Будучи отличной приправой, он питает наш рацион массой витаминов, минералов и полезных веществ. Химический состав чеснока приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав чеснока

Витамины	Содержание, мг	Минералы	Содержание, мг
Бета-каротин	5,0	Кальций	181,0
Витамин Е	0,1	Железо	1,7
Витамин К	1,7	Магний	25,0
Витамин С	31,2	Фосфор	153,0
Витамин В1	0,2	Калий	401,0
Витамин В2	0,1	Натрий	17,0
Витамин В3	0,7	Цинк	1,2
Витамин В4	23,2	Медь	0,3
Витамин В5	0,6	Марганец	1,7
Витамин В6	1,2	Селен	14,2
Витамин В9	3,0		

Рассмотрев таблицу 1, можно сказать, что химический состав чеснока - очень богатый: он содержит азотистые вещества, клетчатку, углеводы, белки, воду, натрий, калий и кальций, серную и фосфорную кислоты, сернистые вещества, фитостерины, биофлавоноиды, экстрактивные вещества, фитонциды. Из витаминов в составе чеснока особо стоит отметить аскорбиновую кислоту, витамины группы В. Также в нем содержатся ценные эфирные масла. Главным веществом-антиоксидантом является селен.

Включение продуктов переработки чеснока в рецептуры пищевых продуктов позволяет скорректировать их состав и расширить их функциональные свойства.

Одним из наиболее часто употребляемых продуктов сейчас являются хлеб, хлебобулочные и кондитерские изделия. В настоящее время удобно будет вводить в рецептуры мучных кондитерских растительные продукты, заменяя часть муки. Это повысит лечебно-профилактические качества изделия, снизит общую калорийность, улучшит вкусовые и питательные свойства, поспособствует лучшему удовлетворению потребностей организма в полезных веществах. В большинстве случаев при хлебопечении чеснок добавлялся путем его измельчения и последующего добавления в тесто. В современных методах хлебопечения имеется несколько методов добавления чеснока, в том числе имеет отличный метод экструзии.

Одним из наиболее эффективных методов преобразования свойств растительного сырья с целью приготовления его на основе разнообразных продуктов высокого качества является экструзионная обработка.

При экструзионной обработке перерабатываемый материал подвергается интенсивному баро-гидро-термическому воздействию, которое приводит к различным по глубине изменения его составных частей. Процесс экструзии осуществляется путем добавления сырья через загрузочный бункер в машину. По мере перемещения частиц в рабочей камере увеличивается степень сжатия, уплотняясь, сырье прогревается как за счет сил трения частиц с верховностью вращающихся рабочих органов, так и за счет дополнительного источника тепла в виде «тепловой» рубашки. Под действием этих факторов зерно всех культур может подвергаться фазовым превращениям из хрупкого стеклообразного состояния в высокоэластичное, а затем в вязкотекучее. Высокоэластичное разрушение клеток крахмала, целлюлозы и лигнина. Аккумулированная сырьем энергия освобождается со скоростью взрыва, что приводит к вспучиванию продукта с глубоким преобразованием структуры и свойств отдельных питательных веществ.

Цель исследований состоит в формировании мучной смеси с добавками чеснока с использованием базы данных патентов РФ в 1999 – 2018 гг.

Патентные исследования проводят по ГОСТ Р 15.011-96 «Система разработки и постановки продукции на производство (СПП). Патентные исследования. Содержание и порядок проведения».

Результатом патентных исследований является заключение о патентоспособности и патентной чистоте инновационного продукта.

При анализе патентов РФ по использованию экструдированной смеси для мучных изделий были найдены патенты, наиболее близкие к поставленной цели исследований.

Таблица 2 – Краткое описание изобретений формирования мучной смеси с добавками чеснока путем экструдирования

№	Наименование разработки	Номер патента	Техническая характеристика
1	2	3	4
Способы, используемые при производстве хлебобулочных изделий с добавлением чеснока			
	Способ производства хлеба профилактического назначения	Патент РФ № 2613241 15.01.2016	Способ производства хлеба профилактического назначения, характеризующийся тем, что тесто готовят безопасным способом из муки хлебопекарной первого сорта, пасты томатной, сушеного базилика, чеснока, дрожжей хлебопекарных прессованных, соли поваренной пищевой и воды из расчета влажности теста 46%, брожение теста осуществляют в течение 70 мин, выброженное тесто подвергают разделке, расстойке в течение 40 мин, после чего направляют на выпечку, выпекают в течение 35 мин при 220°С.
	Способ производства чесночной булки	Патент РФ № 2137375 28.01.1999	Способ производства чесночной булки, характеризующийся тем, что свежее испеченную из пшеничной муки высшего сорта булку нарезают на куски толщиной 1,5 - 4,0 см, и все куски, за исключением двух крайних, промазывают с двух боковых сторон пищевой композицией, а крайние куски булки промазывают пищевой композицией только с внутренних боковых сторон, при этом используют пищевую композицию из сливочного масла, измельченного в собственном соку свежееочищенного чеснока и поваренной соли, после чего соединяют разрезанные и промазанные пищевой композицией куски, восстанавливая тем самым исходную форму булки, упаковывают ее в пакет из пищевой фольги, далее помещают пакет с булкой на 15 - 20 мин в предварительно разогретый до 230 - 270°С духовой шкаф и выдерживают пакет с булкой в шкафу до образования хрустящей корочки и пропитки кусков маслом и чесночным соком с растворенной в них поваренной солью.

	Способ производства продуктов экструдирования	Патент РФ № 2237419 10.10.2004	Способ производства продуктов экструдирования включающий очистку зерна, дробление, гранулирование, охлаждение и измельчение экструдата. В качестве зерна используют зерно ржи, кукурузы, гречихи, ячменя, проса, сои с массовой долей влаги 11-16% Зерно предварительно дробят до частиц с размером не более 4 мм и экструдировать в течение 30-40 с при температуре 150-195 град. С. При производстве данного продукта значительно снижается его себестоимость, сокращается производственный цикл, продукт получается с приятным вкусом, цветом и запахом.
--	---	-----------------------------------	---

Анализ таблицы 2 показывает, что в настоящее время активно разрабатываются новые способы формирования мучных изделий с использованием чеснока. В патентах РФ №2613241 используется способ производства профилактического назначения, в патенте № 2137375 – используется способ производства чесночной булки, в составе которых используется чеснок, а в патенте № 2237419 – используются способы производства продуктов экструдирования. Анализ полученных патентов РФ показывает, что в существующих патентах чеснок недостаточно активно используется в мучных смесях, хотя обладает большим количеством полезных веществ, витаминов и минералов. Выполненные патентные исследования позволяют разработать новый способ разработки мучных смесей, в состав которых входит чеснок.

#### Список литературы:

1. ГОСТ Р15. 011-96 Патентные исследования: Содержание и порядок проведения / Гос. стандарт РФ. – Введ. 01.01.96. – М.: Госстандарт России, 1996. – 27 с.
2. Брагинец, С.В. Экструдирование смеси зерновых и зеленых кормов / С.В.Брагинец, О.Н. Бахчевников, А.С. Алферов / Сельский механизатор. –2018. – 30 с.
3. Скорняков, Э.П. "Патентные исследования. Учебное пособие"/Э.П. Скорняков, М.Э. Горбунова. – Москва, РГИИС, 2005. – 180 с.
4. Шмалько, Н.А. Использование экструдированных продуктов в хлебопечении. Фундаментальные исследования/Н.А. Шмалько, А.В. Беликова, Ю.Ф. Росляков. Москва, 2007. – 92 с.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОИЗВОДСТВА СДОБНОГО ХЛЕБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ**

**Михиенко В.В., Обидов А.М.**

*Научный руководитель: к.т.н., старший преподаватель Мельникова Е.В.  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Данная статья направлена на развитие хлебопекарной отрасли. Также представлена оценка качества хлебобулочных изделий, предложены пути решения проблем рынка хлебопекарной отрасли.

Большинство населения использует в своем рационе хлеб. Известно, что при ведении здорового образа жизни, приходится отказываться от привычных соображений по поводу полезности белого хлеба. Поэтому на данный момент актуальной является возможность расширения и обогащения рациона, при помощи добавления местного нетрадиционного сырья. Этим мы расширим ассортимент продукции, не привлекая импортного сырья и не увеличивая ее стоимость, что поспособствует вариации вкуса для потребителей.

В нашем случае, продуктом для исследования стали отруби пшеничные. Благодаря введению пшеничных отрубей, мы получаем новый, полезный и питательный продукт.

Пшеничные отруби включают в себя углеводы, белки, жиры. Кроме того, в них имеется много минеральных веществ и витаминов. Однако больше всего отруби содержат в себе клетчатку и грубые волокна, золу, крахмал, ди- и моносахариды, протеин, ненасыщенные жирные кислоты, и воду.



Изменение технологических режимов представлены в таблице №1

Таблица 1 Рецепт на исследуемые образцы [4].

Компонент	Контрольный образец «Хлебцы докторские»	Исследуемый образец с добавлением отрубей в опару	Исследуемый образец добавлением отрубей в тесто
Мука пшеничная в/с, г	100	100	100
Дрожжи прессованные, г	1	1	1
Соль, г	1,5	1,5	1,5
Сахар, г	6	6	6
Масло живот, г	3	3	3
Отруби пшеничные, г		20	20
Итого	111,5	131,5	131,5
Продолжительность брожения опары, мин	260	90	90
Продолжительность брожения теста, мин	50	40	40
Продолжительность расстойки, мин	50	45	50
Температура выпечки, °С	250	230	230
Продолжительность выпечки	20	15	15

Органолептические показатели качества хлебцов с добавлением пшеничных отрубей

Таблица 2 Показатели качества [2].

Показатель	Контрольный «Хлебцы докторские»	Хлебцы с добавлением пшеничных отрубей	
		20 г в опару	20 г в тесто
Форма	Правильная без выплывов и притисков	Неправильная, расплывчатая	Правильная без выплывов и притисков
Поверхность корки	Слегка шероховатая, без трещин и подрывов	Неровная, с подрывами	Слегка шероховатая, без трещин и подрывов
Окраска корки	Светло-коричневая, без подгорелостей	Коричневая, с подгорелостью	Светло-коричневая, без подгорелостей
Цвет мякиша	Светло-серый	Мраморный	Мраморный
Эластичность мякиша	Эластичный	Эластичный	Эластичный
Формоустойчивость	0,39	0,44	0,4
Удельный объем см <sup>3</sup> /г	200	313	227,3
Кислотность	1,5	1,7	1,6

В результате исследования выявилось, что при добавлении отрубей в опару физико-химические показатели качества исследуемого образца №1 не соответствуют требованиям ГОСТа, по органолептическим показателям, а при добавлении отрубей в тесто показатели качества исследуемого образца №2 схожи с контрольным образцом. Следует, что в дальнейшем берется за основу образец с добавлением пшеничных отрубей в тесто, который мы назовем «Хлебцы боярские».

[3]. Для расчета пищевой ценности был произведен расчет химического состава «Хлебцы докторские» и «Хлебцы боярские» на 100 г готового изделия. [5].

Таблица 3 Пищевая ценность

Химический состав наименование	Пищевая ценность		Суточная потребность, %	
	В контрольном образце	В «Хлебцы боярские»	В контрольном образце	В «Хлебцы боярские»
Вода, мл	55,79	58,79	3	3
Белки, г	7,88	11,08	9	13
Жиры, г	3,158	3,91	4	5
Углеводы, г	57,5	60,82	15	16
Клетчатка	0,15	8,87	0,60	35
Минеральные вещества, мг				
Na	6,31	7,91	0,3	0,3
K	133,85	385,85	4	11
Ca	23,3	53,3	3	7
Mg	33,34	122,9	8	31
P	87,48	277,48	7	23
Fe	1,76	4,56	15	38
Витамины, мг				
B1	0,13	0,29	8	17
B2	0,04	0,08	2	4
PP	1,34	3,024	7	16

В результате проведения расчета и сравнения пищевой ценности выяснилось что «Хлебцы боярские» содержит в себе больше нутриентов чем в «Хлебцах докторских»

Вывод: В этом исследовании мы выяснили, что расширение рациона питания, посредством добавления в хлебобулочные изделия пшеничных отрубей, несет положительный характер и способно насытить потребителя многими полезными веществами. Следует отметить, что отруби пшеничные являются продуктами вторичной переработки, соответственно в производственных масштабах будет выгодно их использование для хлебопекарной промышленности. «Хлебцы боярские» можно рекомендовать людям страдающими кишечными заболеваниями, так как клетчатка содержащаяся в отрубях является отличным абсорбентом.

#### Список литературы:

1. Аурман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства / Л.Я.Ауэрман. – СПб.: Профессия, 2002. – 415 с.
2. Пучкова, Л.И. Технология хлеба / Л.И. Пучкова, Р.Д. Полаидова, И.В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2005.
3. Типсина, Н.Н. Технические регламенты для производства хлебобулочных изделий: учеб. пособие / Н.Н. Типсина, Т.Ф. Варфоломеева, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 222 с.
4. Сборник рецептов на хлеб и хлебобулочные изделия. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 296 с.
5. Скурихин, И.М. Химический состав российских продуктов питания / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛиПринт, 2001.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МУКИ ИЗ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА**

**Обидов А.М.**

*Научный руководитель: ассистент Гречишниковой Н.А.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Неотъемлемой частью питания населения страны является хлеб. В данный момент стоит проблема обогащения хлеба биологически активными веществами для повышения биологической и пищевой ценности. Хлеб является источником растительных белков, углеводов и пищевых волокон. Большое значение для современного населения имеет внедрение более совершенных способов обогащения хлеба. Питание населения – важнейшая социальная проблема во все времена и для всех народов. При неполноценном питании нарушается обмен веществ, функциональная способность

пищеварительной, сердечно-сосудистой, нервной и других систем организма. Демографические проблемы, стрессовые нагрузки, увеличение числа лиц с различными заболеваниями, ухудшение здоровья детей вызвали необходимость создания функциональных продуктов питания.

Целью нашей исследовательской работы является обогащение хлеба с добавлением муки из подсолнечника. Семена подсолнечника богаты жирорастворимыми витаминами, растительным маслом и содержат полиненасыщенные жирные кислоты, благодаря которым можно регулировать уровень холестерина в крови. В семечках подсолнуха также присутствуют микроэлементы, которые требуются любому организму: это железо, йод, кальций, цинк и фтор. В связи того что мука из подсолнечника содержит большое количество микроэлементов и витаминов, была разработана рецептура хлеба «Сибирского» с добавлением муки из подсолнечника. [1,4].

Таблица 1. Рецептура и режим приготовления теста безопасным способом для хлеба на 100 г

Органолептические показатели качества хлеба с добавлением муки подсолнечника представлены в таблице 2.

Таблица 2. Органолептические показатели хлеба «Сибирского»

Показатель	Контрольный	Хлеб с добавлением муки из подсолнечника	
		15г	25г
Внешний вид, Форма и поверхность	Соответствующие виду хлеба, без загрязнений	Правильная, распывчатая	Неправильная без выплывов

Расход сырья и параметры процесса по способам и стадиям

Сырье, полуфабрикаты и показатели процесса	Контрольный образец «Хлеб белый»	Исследуемый образец с добавлением муки из подсолнечника 15г	Исследуемый образец с добавлением муки из подсолнечника 25г
Мука пшеничная высшего сорта	100,0	100,0	100,0
Муки из подсолнечника	-	15,0	25,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные	2,0	2,0	2,0
Соль поваренная	1,5	1,5	1,5
Сахар-песок	1,0	1,0	1,0
итого	104,5	119,5	129,5
Продолжительность брожения, мин	210	180	180
Продолжительность расстойки, мин	45	45	45
Температура выпечки, °С	250	215	215
Продолжительность выпечки	25	20	20
Поверхность корки	Слегка шероховатая, без трещин и подрывов	Слегка шероховатая, без крупных трещин и подрывов	Неровная, с подрывами
Окраска корки	Золотистая корочка, соответствующая требованиям	Светло-коричневая	Коричневая
Состояние мякиша	Эластичный, после надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму	Эластичный, после надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму	Влажный на ощупь, со слаборазвитой пористостью
Вкус и запах	Свойственный	Слабовыраженный	Ярковывраженный

	данному виду хлеба, без постороннего привкуса и запаха	привкус и аромат подсолнечника	привкус и аромат подсолнечника
--	--	--------------------------------	--------------------------------

По результатам таблицы 2, видно, что при добавлении 15г муки из подсолнечника в хлебе появляется выраженный запах и вкус подсолнечника, цвет мякиша светло-желтый, цвет корки становится более светло-коричневым. При добавлении 25г муки из подсолнечника в хлебе появляется неровная поверхность корки, окраска коричневая. Влажность контрольного образца составляет 47%, с увеличением количества вносимой муки из подсолнечника влажность повышается на 2-4% от контрольного образца.

Результаты расчета пищевой ценности приведены в таблице 3. При увеличении вносимой муки из подсолнечника энергетическая ценность увеличивается. Энергетическая ценность контрольного образца равна 250ккал, с добавлением 15г муки из подсолнечника энергетическая ценность составляет 312ккал, а при добавлении 25г муки из подсолнечника энергетическая ценность равна 357ккал. [3].

Из результатов, представленных в таблице 3, видно, что с внесением муки из подсолнечника увеличивается количество белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ. Всё это приводит к улучшению качества хлеба. Таким образом, мы получаем новый и полезный питательный продукт рисунок 1.



Рисунок 1 – Образцы исследуемых вариантов

Таблица 3. Пищевая ценность продукта

Показатель	Содержание в 100 г продукта.			Степень удовлетворения суточной потребности (пищ. цен.), %		
	Контрольный образец «хлеб белый»	Хлеб «Сибирский» с добавлением муки подсолнечника 15г	Хлеб «Сибирский» с добавлением муки подсолнечника 25г	Контрольный образец «хлеб белый»	Хлеб «Сибирский» с добавлением муки подсолнечника 15г	Хлеб «Сибирский» с добавлением муки подсолнечника 25г
Химический состав:						
Вода, г	58,06	58,56	59,63	3,3	3,3	3,4

Белки, г	7,77	9,97	11,51	9,1	11,69	13,54
Жиры, г	0,96	6,46	10,22	1,16	7,78	12,31
Углеводы, г	52,74	53,74	54,79	13,8	14	14,34
Клетчатка, г	0,164	1,1	1,7	0,6	4,4	7,1
Минеральные вещества, мг						
Na	5,29	6,36	7,01	0,2	0,2	0,2
K	134,41	204,07	250,51	3,84	5,83	7,15
Ca	23,73	32,15	37,77	2,96	4,01	4,72
Mg	33,08	68,18	91,57	8,27	17,04	22,89
P	88,3	159,68	207,12	7,35	13,3	17,26
Fe	1,69	2,54	2,9	16,33	21,16	24,16
Витамины, мг						
B1	0,141	0,26	0,33	8,29	15,29	19,41
B2	0,046	0,048	0,094	2,3	2,4	4,7
PP	1,218	1,848	2,268	6,41	9,71	11,93

В ходе проведенных исследований было определено количество муки из подсолнечника, повышающее качество готовых изделий. Наилучшие показатели хлеба «Сибирского» достигнуты при внесении 15г муки из подсолнечника к массе сырья. Разработанный вид хлеба обладает более приятным вкусом и ароматом по сравнению с контрольным образцом. Следует отметить повышение пищевой ценности изделий с добавлением муки из подсолнечника по сравнению с контрольным образцом. Наш «Сибирский» хлеб прекрасно подходит для употребления в период диеты и поста, также благоприятно воздействует на сердечно-сосудистую систему.

#### Список литературы:

1. Ведерникова Е.И., Княжанская Б.А., Саврасова Л.Л. Использование белков подсолнечника в хлебопекарном производстве. – М.: ЦНИИТЭИПП, 1980. – 40 с
2. Скурихин И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: справ. / под ред. И.М.Скурихина и В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛиПринт, 2002. – 236 с.
3. Типсина Н.Н., Присухина Н.В. [Кондитерские изделия с повышенной пищевой ценностью](#) / [Вестник красноярского государственного аграрного университета](#). - 2015. - № 11. - С. 115-119.
4. [Управления хлебопекарными свойствами пшеничной муки](#) Гречишников Н.А., Типсина Н.Н. материалы международной заочной научной конференции. «[проблемы современной аграрной науки](#)» – 2015. - С. 117-120.

### **ПРОРОСТКИ МАШ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

*Рогатынович И.Д.*

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Кох Ж.А.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

Белок является основой строения клеток и тканей организма человека. Он бывает животного и растительного происхождения. Растительный белок также полезен для человека, как животный, хоть и многие называют его неполноценным. Протеины растительного происхождения быстрее и легче усваиваются организмом, что способствует улучшению работы органов пищеварения, а также уменьшается вероятность возникновения атеросклероза и тромбов.

Главным источником растительного белка являются бобовые. Эти продукты содержат максимум белка, с неплохим аминокислотным составом. Питательная ценность блюд из бобов и зерновых достаточно высокая.

Из бобовых чаще всего употребляются населением нашей страны: горох, фасоль или соя, когда в азиатских странах популярностью пользуется культура под названием – маш, который может служить отличным источником белка, а также хорошим сырьем для создания функциональных и сбалансированных продуктов питания.

Маш (бобы мунг, фасоль золотистая) родом из Индии. Это зернобобовая культура, которая является родственником фасоли. Маш имеет округлую форму, небольшой размер и характерный зелёный цвет, оттенки которого могут незначительно изменяться в зависимости от сорта маша [1]. Маш ещё называется бобами мунг. Мунг – это название маша на хинди. Маш является одним из основных продуктов в кухне странах азиатского региона, Японии, Китая и Кореи. Его употребляют в первозданном виде, пророщенном или же лущеном [2]. Крахмал, изготовленный из маша, применяется в качестве желе в процессе производства различных видов китайской лапши. В этих странах маш имеет такую же ценность, какую в России имеет хлеб. Помимо этого, китайские умельцы часто используют культуру при приготовлении десертов, в которые дополнительно добавляют кокосовое молоко, сахар, а также сушеный имбирь. Можно использовать маш для приготовления супов. То есть используется он в целом виде или же в перемолотом для крем-супа (по консистенции напоминает гороховый суп).

В западных странах маш не так популярен и используется, в основном, для приготовления вегетарианских и сыроедческих блюд. В вегетарианской среде имеется большое количество рецептов, в которых используется маш в самых различных видах. Для людей, следящих за своим здоровьем и питанием, маш является привычной частью рациона. В отличие от других бобовых, маш содержит мало олигосахаридов, вызывающих метеоризм. Особенно полезен пророщенный маш, он очень быстро и легко прорастает [4]. Химический состав зерна маш в сухом и пророщенном виде представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав зерна маш в сухом и пророщенном виде [3]

<b>Пищевые вещества</b>	<b>Семена в сухом виде</b>	<b>Пророщенные семена</b>
Калорийность	300 кКал	30 кКал
Белки	23,5 г	3,04 г
Жиры	2 г	0,18 г
Углеводы	46 г	4,14 г
<i>моно- и дисахариды</i>	3,6г	
<i>крахмал</i>	42,4г	
Пищевые волокна	11,1 г	1,8 г
Витамины:		
$\beta$ -каротин	-	0,006 мг
<i>V<sub>1</sub> тиамин</i>	0,05 мг	0,1 мг
<i>V<sub>2</sub> рибофлавин</i>	0,1 мг	0,12 мг
<i>V<sub>4</sub> холин</i>	9,9 мг	14,4 мг
<i>V<sub>5</sub> пантотеновая кислота</i>	0,24 мг	0,38 мг
<i>V<sub>6</sub> пиридоксин</i>	0,05мг	0,1 мг
<i>V<sub>9</sub>фолаты</i>	29 мкг	61 мкг
<i>C аскорбиновая кислота</i>	11,4 мг	20,5 мг
<i>E <math>\alpha</math> - токоферол</i>	0,07 мг	0,1 мг
<i>K филлохинон</i>	22,7мкг	33 мкг
РР	4,08 мг	1,37 мг
Вода	14 г	90,40 г
Зола	3,5г	0,44 г
Макро - и микроэлементы:		
<i>Калий, K</i>	1 246,0 мг	149,0 мг
<i>Кальций, Ca</i>	132,0 мг	13,0 мг
<i>Магний, Mg</i>	189,0 мг	21,0 мг
<i>Натрий, Na</i>	15,0 мг	6,0 мг
<i>Фосфор, Ph</i>	367,0 мг	54,0 мг
<i>Железо, Fe</i>	6,7 мг	0,9 мг
<i>Марганец, Mn</i>	1,0 мг	0,2 мг
<i>Медь, Cu</i>	0,9 мг	0,2 мг
<i>Сера, S</i>	238.6 мг	-
<i>Цинк, Zn</i>	2,7 мг	0,4 мг

На основании сведений, приведенных в таблице 1, можно сделать вывод о том, что в сухих семенах маша содержится много белков, углеводов и лишь незначительный процент жира.

В проростках маша увеличивается концентрация витаминов и микроэлементов. В процессе прорастания происходят процессы расщепления питательных веществ, в результате чего они легко усваиваются организмом. Считается, что максимальную пользу приносят ростки, не превышающие 1 см [4].

Исходя из обзора литературных источников проростки маша, можно считать перспективным сырьем для расширения ассортимента продуктов питания, а также решить проблему дефицита основных нутриентов питания, путем создания рецептур традиционных продуктов питания, сбалансированных по своему составу

#### **Список литературы:**

1. Зерновые бобовые культуры: практикум / В. Г. Тарануха [и др.]. – Горки: БГСХА, 2014. – 56 с.
2. Иванова М. И., Кашлева А. И., Разин А. Ф. Проростки – функциональная органическая продукция (обзор) // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2016. № 3 (7). С. 19-29.
3. Калорийность Маш (бобы мунг). Химический состав и пищевая ценность. [Электронный ресурс] // Мой здоровый рацион – Электрон.дан. – [Б.м., б.г.]. – URL: [https://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/205](https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/205)
4. Маш для здорового питания [Электронный ресурс] // Самопревосхождение. – Электрон.дан. – [Б.м., б.г.]. – URL: <http://самопревосхождение.рф/маш/>

### **РАЗРАБОТКА ТОВАРНОГО ЗНАКА ПО ПРОИЗВОДСТВУ КЕКСОВ С ШИПОВНИКОМ**

**Савчук И.С.**

*Научный руководитель: д.с.-х.н., профессор Невзоров В.Н.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Товарные знаки имеют длительное историческое наследие. Индийские ремесленники запечатлевали свои подписи на художественных творениях, особенно выполненных из глины. В раскопках наиболее часто встречается глиняная посуда с клеймом FORTIS. Самая первая торговая марка для упакованных товаров «*Vesuvinum*» (красное вино), которая использовалась в Помпеях. Название продукта образовано из латинских слов «*Vesuvius*» (Везувий) и «*vinum*» (вино).

Сегодня товарные знаки и многообразие их видов используются повсеместно. С развитием инновационных технологий по разработке продуктов питания появляются и новые виды товарных знаков. Товарные знаки используются для определения потребителями идентификацию товаров и услуг, а также их качества и стоимости.

Существующая в настоящее время законодательная база дает возможность путем мирного урегулирования и обращения в патентный орган цивилизованного разрешения споров, появляющиеся в связи с незаконным использованием товарных знаков и знаков обслуживания.

С точки зрения жителя в зарубежных странах понятие товарного знака называется другими терминами, к которым относятся [2,3]:

**Торговая марка** (что и товарный знак) - это фирменный логотип компании, который позволяет потребителям без труда различать одинаковую или однородную продукцию, от разных производителей.

**Логотип** – важнейший элемент имиджа компании (сокращенная форма). Служит для идентификации компании на рынке.

Фирменный знак – используется вместе с логотипом, в некоторых случаях может использоваться как самостоятельный элемент идентификации.

**Знак обслуживания** (англ. *servicemark*) – это зарегистрированное обозначение, предназначенное для индивидуализации компаний в сфере обслуживания (выполнения работ (услуг)) и регистрируемый в установленном порядке.

**Слоган** – словесный эквивалент логотипа, или краткое образное выражение.

**Бренд** (англ. *brand*) – это не только торговая марка, состоящая из названия, логотипа и звуковых символов компании или товара, а также хорошо известное понятие, но и сам товар (услуга) со всеми его характеристиками, которые не подлежат сомнению для потребителя.

**Предупредительная маркировка ® и ТМ** – говорит о том, что товарный знак зарегистрирован и охраняется. Нанесение такого обозначения является правом, а не обязанностью владельца знака, что подкрепляется статьей 5D Парижской Конвенции.

В мировой практике получили распространение среди предупредительных маркировок: значок «®», буквенные сочетания «ТМ» (сокращение от trademark), «SM» (сокращение от servicemark), а также слова «Registered Trademark» (Великобритания), «Marfuedeposee» (Франция, Бельгия), «Marks Registrada» (латиноамериканские страны). Маркировка «ТМ» согласно законодательству РФ выполняет лишь информативную функцию.

В Российской Федерации согласно статье 1482 Гражданского кодекса к товарным знакам предъявляются следующие условия:

- в качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы изобразительные, объемные, словесные, и другие обозначения или их комбинации - представляющими собой упаковку товаров или сами товары.

- зарегистрирован товарный знак может быть в любом цвете или цветовом сочетании [4].

Самыми распространенными являются *словесные товарные знаки* (обозначения) - 80%, что обусловлено формой их выражения (слова, сочетания букв, доменные имена веб-сайтов, которые имеют словесный характер, словосочетания, предложения, а также их сочетания). Такие товарные знаки могут быть выполнены на разных языках и отличаются тем, что их проще запомнить, например, после просмотра реклам.

Подобный товарный знак можно зарегистрировать, как в стандартном написании, так и в оригинальном графическом исполнении, т.е. в виде логотипа. Знаки могут быть как реальными, существующими словами, так и неологизмами или вымышленными словами. В качестве словесных товарных знаков могут использоваться имена собственные, личные имена («Алёнка», «Гинькофф»), придуманные новообразования (Xerox); аббревиатуры (СТС), географические названия, исторические личности и т.д.

*Изобразительный товарный знак* - абстрактные или конкретные изображения, т.е. бессловесные. При этом регистрация натуральных изображений товаров запрещена (рис.1).



Рисунок 1 - Примеры изобразительных товарных знаков

*Комбинированный товарный знак*, в состав, которого входят в различных комбинациях словесные и изобразительные составляющие (рис. 2).



Рисунок 2 - Примеры комбинированных товарных знаков

Кроме традиционных графических товарных знаков в РФ все чаще появляются довольно редкие для отечественного рынка *объемные знаки* (длина, высота, ширина). Они представляют собой различные фигуры, трехмерные объекты, разные комбинации фигур, линий. При этом объемный знак не должен просто повторять общий внешний вид определенного предмета, а обязан иметь новые и оригинальные характеристики внешнего вида (рис. 3).



Рисунок 3 - Пример объемных товарных знаков.



*Звуковые товарные знаки*- изображаются в виде обычной нотной записи. В то же время возможна и регистрация словесных обозначений (например, обозначение «Эвергард»). Подобные товарные знаки часто применяются в теле- и радиорекламе. Такие звуковые обозначения четко ассоциируются с конкретным производителем (рис. 4).



Рисунок 4 - Пример звукового товарного знака радиостанции Европа Плюс

*Общеизвестные товарные знаки* – товарные знаки, ставшие широко известными в РФ среди соответствующих потребителей в отношении маркируемых ими товаров в результате своего интенсивного использования (ст. 1508 IV части ГК РФ)



Рисунок 5 - Примеры общеизвестных товарных знаков

Встречаются новые виды товарного знака, фигурирующие на рынке, например товарный знак в виде голограммы на кредитной карточке, изображение которого меняется в зависимости от угла зрения. В некоторых странах существуют обонятельные знаки, когда определённый запах может быть защищён в качестве товарного знака (рис. 5).

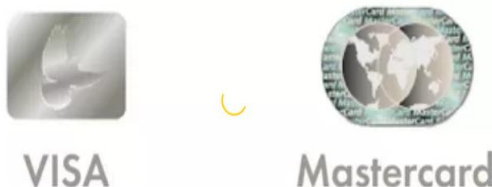


Рисунок 6 - Пример голографического товарного знака

Регистрация вкусовых товарных знаков возможна в форме описания вкусовых свойств.

Согласно плану выполнения научно-исследовательской работы по разработке сухой мучной смеси кексов с использованием порошка шиповника была разработана новая рецептура кекса с шиповником. Для защиты нового пищевого продукта и его продвижения на рынок. Конечным результатом выполнены были работы по разработке товарного знака кекса с шиповником (рис.6).



Рисунок 7 - Товарный знак кекс с шиповником

Согласно требованиям нормативно-технической документации по оформлению товарных знаков, заявленное обозначение имеет комбинированный вид: изобразительный, словесный.

Словесная часть состоит из английского алфавита: «CaKeDoGrOSe» - кекс с шиповником. «CaKe» в - пер. с англ. – кекс, «DoGrOSe» - в пер. с англ. – шиповник. «От Иринки» - производитель. Изобразительная часть изображения является фантазийной и состоит из веточки шиповника и кекса. Цвет или цветовое сочетание: красный, коричневый, зеленый, белый, черный

По международной классификации товаров и услуг разработанный новый товарный знак относится к 30 классу (кофе, чай, какао и заменители кофе; рис; тапиока (маниока) и саго; мука и зерновые продукты; хлебобулочные изделия, кондитерские изделия; мороженое; сахар, мед, сироп из патоки; дрожжи, пекарные порошки; соль; горчица; уксус, приправы; пряности; лед для охлаждения).

#### **Список литературы:**

1. Виды товарных знаков [Электронный ресурс] // [www.rupatent.ru](http://www.rupatent.ru). - URL: [http://www.rupatent.ru/trademark/tm\\_intr2.htm](http://www.rupatent.ru/trademark/tm_intr2.htm). - (дата обращения: 22.10.2018).

2. Какие бывают товарные знаки [Электронный ресурс] // [www.legal-support.ru](http://www.legal-support.ru). - URL: <http://www.legal-support.ru/services/trademarks/vidy-tovarnyh-znakov.html>. - (дата обращения: 22.10.2018).

3. Определения: товарный знак, торговая марка, логотип, слоган [Электронный ресурс] // [www.tm-patent.ru](http://www.tm-patent.ru). - URL: <http://www.tm-patent.ru/definitions.html>. - (дата обращения: 22.10.2018).

4. Статья 1482 ГК РФ [Электронный ресурс] // [www.gk-rf.ru](http://www.gk-rf.ru). - URL: <http://www.gkrf.ru/statia1482>. - (дата обращения: 24.10.2018).

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИБИРСКОЙ ЖИМОЛОСТИ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ  
ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Ахмедова Н.А.**

*Научный руководитель: к.б.н., доцент Позднякова О.В.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Хлеб, обладающий для человека приятным вкусом и ароматом, является постоянным источником необходимых пищевых веществ и энергии. Вместе с хлебом человек получает от 30 до 40 % необходимых ему калорий, белков и жиров, именно поэтому исследователи этой области стараются обогатить полезными для человека биологически-активными веществами [1].

Хлебопекарная промышленность города Красноярск выпускает следующие виды хлеба: хлеб пшеничный простой, хлеб ржано-пшеничный простой, хлеб ржано-пшеничный заварной, хлеб пшенично-ржаной заварной, хлеб бородинский, хлеб житный ит.д. Кроме данного ассортимента хлебобулочных изделий выпускают хлеб с различными добавками, такими как: отруби пшеничные, семя льна, семена тмина, зерно пшеничное, семя подсолнечника, ядро подсолнечника, семена тыквы, семена кунжута, хлопья овсяные, хлопья ячменные, морковь. Добавки вводятся как для повышения пищевой ценности продукта, так и для разнообразия ассортимента [2].

Самой большой группой для обогащения хлебобулочных изделий и продуктов питания в современном мире, является растительное сырье [3].

Жимолость в качестве добавки в хлебобулочные изделия в г. Красноярске и Красноярском крае ранее не использовались, что является новым в производстве хлебобулочных изделий.

В последнее время жимолость приобретает широкое распространение в России. Популярность этой ягоды обусловлена ее ранним сроком созревания. Созревание ягоды в средней полосе России обычно происходит в середине июня, за две недели до созревания земляники и клубники [4].

Жимолость характеризуется хорошей холодостойкостью, может переносить понижение температуры до минус 8-10 °С, стабильностью плодоношения и ранним сроком созревания.

Число видов жимолости постоянно растет. По данным исследований, на сегодняшний день известно более 50 видов [4].

В Красноярском крае произрастают жимолость таких сортов, как: Голубое веретено, Бакчарская, Золушка, Берель, Байкаловская, Огненный опал, Чулымская, Бакчарский великан, Сибирячка, Мария и другие. Все сорта жимолости будут отличаться химическим составом, формой и вкусом [6].

Самыми лучшими сибирскими сортами жимолости являются: Альтаир, Амфора, Берель, Длинноплодная, Изюминка, Карамель, Кунаширская, Ленита, Ленинградский великан, Морена, Нимфа, Огненный опал, Провинциалка, Славянка, Сувенир и Фиалка. Все вышеперечисленные сорта жимолости отличаются морозостойкостью, плоды не осыпаются, пригодны для всех видов переработки и замораживания, транспортабельностью и хорошими органолептическими показателями [7].

Качество жимолости в основном определяют по массе, вкусу, форме плодов и прочности прикрепления их к кусту. Плоды жимолости имеют разнообразную форму плодов, чаще встречается цилиндрическая форма; многие ягоды имеют бугристость, могут быть плоды с заостренным основанием, некоторые сорта имеют округло-овальную форму ягод [6].

Единственным недостатком снабжения жимолостью населения является то, что эта культура скоропортящаяся, поэтому период потребления в свежем виде ограничен временным интервалом. колесн

Для более долгого хранения жимолости можно использовать замораживание и низкотемпературное хранение, а также лиофильную сушку. При данных методах консервирования в жимолости сохраняется почти весь набор биологически-активных веществ [8].

Ценность данного сырья заключается в наличии биологически активных веществ, особенно Р-активные вещества, то есть комплексный витамин Р, в состав которого входят антоцианы, лейкоантоцианы, кахетины, рутин и другие компоненты. (представляют группу фенольных соединений, характеризующихся общностью биологического действия), витаминами, микро- и

макроэлементами. Кроме Р-активных веществ, в плодах жимолости присутствует: аскорбиновая кислота, витамин А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, пектиновые вещества, калий, большое количество магния, значительное количество фосфора и железа, марганец, йод, селен, стронций, алюминий [9,10, 11].

Так как плоды жимолости имеют достаточно высокую кислотность, исследователи данной области при производстве ржано-пшеничного хлеба установили, что чем больше плодов жимолости вносится в тесто, тем продолжительность брожения меньше. Также было отмечено повышение влажности теста, что скорее связано с содержанием в жимолости пектиновых веществ, которые удерживают влагу в тесте. При оценке качества готового изделия также отмечалась повышенная кислотность и влажность мякиша, пористость повысилась на 1-1,5 % от пористости контроля, удельный объем не изменялся, по органолептическим показателям ржано-пшеничный хлеб соответствовал ГОСТ 2077-84 [9].

#### **Список литературы:**

1. Ильина, О.А. Расширять ассортимент хлеба для здорового питания – важная задача отрасли/О.А. Ильина// Хлебопродукты. – 2014. - № 3. – С. 14-15.
2. Зарубина, Е.И. Изучение ассортимента хлеба, реализуемого в торговых сетях г. Красноярск/Е.И. Зарубина, В.Е. Шелепов, А.Н. Дрозд//Региональный рынок в условиях кризиса: сб. науч. тр. – Красноярск, 2017. – С. 276-279.
3. Родионова, Л.Я. Возможности использования плодово-ягодного сырья в производстве функциональных продуктов питания/Л.Я. Родионова, И.В. Соболев, И.Н. Барышева//Сфера услуг: инновации и качество. – 2012. – №5. – С. 151-155.
4. Жимолость [Электронный ресурс]: - Электрон. текстовые дан. – Режим доступа <https://ru.wikipedia.org/wiki/жимолость> (дата обращения: 14.02.2019).
5. Чепелева, Г.Г. Различия биохимического состава сортов жимолости (*Lonicera*), интродуцированных в Красноярском крае/Г.Г. Чепелева, Е.С. Чиркова// Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. - № 2. – С. 178-181.
6. Виды и ягоды жимолости съедобной [Электронный ресурс]: - Электрон. текстовые дан. – Режим доступа <https://sadiplod.ru/zhimolost/vidyi-i-yagodyi-zhimolosti-sedobnoy/> (дата обращения: 14.02.2019).
7. Жимолость: наиболее интересные сорта [Электронный ресурс]: - Электрон. текстовые дан. – Режим доступа <https://antonovsad.ru/zhimolost-naibolee-interesnye-sorta-101/> (дата обращения: 16.02.2019).
8. Короткий, И.А. Исследование сублимационной сушки ягод жимолости/И.А. Короткий, А.Н. Расщепкин//актуальные проблемы современной науки: сб. научн. тр. – Москва-Будапешт-Вена, 2015. – С. 30-32.
9. Колесниченко, М.Н. Ржано-пшеничный хлеб с жимолостью/ М.Н. Колесниченко, Л.А. Козубаева// Вестник Алтайской науки. – 2014. - № 1. – С. 310-313.
10. Тимошин, А.В. Качественный состав плодов жимолости различных сортов, введенных в культуру в Красноярском крае/ А.В. Тимошин// Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2010. - № 7. – С. 52-54.
11. Калорийность Жимолость. Химический состав и пищевая ценность. [Электронный ресурс]: - Электрон. текстовые дан. – Режим доступа [https://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/96.php](https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/96.php) (дата обращения: 14.02.2019).

### ***ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ОВСА В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЕЛЕЙ***

***Вертинпрахова Д.Н.***

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Кох Ж.А.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Употребление в пищу пророщенных злаков в последнее время становится все более популярным. Особенно полезны для здоровья человека проростки овса. При дисбактериозе такая еда оздоравливает микрофлору кишечника, выводит из организма свободные радикалы. В пророщенном овсе содержание витаминов и полезных минералов превышает их количество в свежей зелени. За свои полезные качества и оздоравливающее воздействие на организм их называют «живой едой».

Сейчас, когда мода на здоровое питание все укрепляет свои позиции, многие интересуются полезными свойствами различных злаковых культур. Одной из самых популярных круп является овсянка. Все слышаны о ее весомом вкладе в очищение организма и насыщение его различными нутриентами. [1]

Овес считается культурным злаком, хотя изредка все еще встречаются дикорастущие образцы растения. Культура возделывается в промышленных масштабах, широко используется для изготовления крупяных и мучных изделий, а также как корм для животных.

Из всех разновидностей овса, а их около 20, хозяйственное значение имеет только один – посевной (обыкновенный, кормовой) овес. Остальные являются сорняками, в том числе известный овсюг.

Культурное растение достаточно неприхотливо. Зерно прорастает при невысокой температуре, а проростки способны выдерживать небольшие заморозки. Это дает возможность выращивания овса не только в теплых регионах, но и в северных областях. Растение является однолетником с небольшим периодом вегетации (от 80 дней). Попало к нам растение с Востока – родиной овса считаются монгольские и китайские земли. Сейчас культуру возделывают не только в Азии и Европе, но и в Северной Америке. [2]

Химический состав зерен овса, очень богат основными нутриентами пищи и сразу становится понятным, почему продукт столь ценится диетологами и широко используется в качестве лечебного средства, как в официальной, так и в нетрадиционной медицине. [1]

Проросшие зерновки содержат большой запас уже готовых аминокислот. Но важно не допускать образования больших ростков. Наиболее полезной является субстанция сразу после проклевывания, когда ростки составляют не более 3 мм. Он улучшает работу ЖКТ, печени, желчного, полезен для активизации мозговой деятельности, укрепления сердца и сосудов.

В последнее время усилилось внимание потребителей к здоровому питанию. Среди продуктов, которые можно отнести в данную категорию можно назвать овсяной кисель, который издавна считался полезным, диетическим напитком.

Наиболее активная фаза жизненного цикла овса наступает во время прорастания. В этот момент в зернах скапливается максимальное количество энергии, что и объясняет полезные свойства проростков. Продукт повышенной биодоступности и биологической ценности, в котором сконцентрирована живая активная энергия и ценные питательные вещества.

При прорастании зерна овса происходит ферментация углеводов и белков, вследствие чего улучшается доступ к питательным элементам. Именно во время прорастания росток обладает наибольшей пищевой ценностью. Кроме витаминов А, В, Е в нем много кремния, меди, марганца, йода, магний, фтора, калия, никеля, хрома, кальция, фосфора, цинка. [1]

Пророщенные зерна овса содержат малое количество жиров, что позволяет применять их в диетологии. Продукт богат клетчаткой, которая не только очищает кишечник, но и создает благотворную микрофлору для жизни "хороших" бактерий. Еще одно доказанное свойство этих зерен - выведение из организма вредного холестерина и токсинов. Пищевая ценность и химический состав зерна овса, и пророщенный овес приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Пищевая ценность и химический состав зерна овса, и пророщенный овес

Нутриент	Пророщенный овес	Овес зерно
Калорийность	299.5 кКал	316 кКал
Белки	10.1 г	10 г
Жиры	4.7 г	6.2 г
Углеводы	57.8 г	55.1 г
Пищевые волокна	10.7 г	12 г
<b>Витамины</b>		
Витамин А, РЭ	0.02 мкг	13.5 г
Витамин В <sub>1</sub> , тиамин	0.5 мг	3.2 г

Витамин В <sub>2</sub> , рибофлавин	0.1 мг	3 мкг
Витамин В <sub>4</sub> , холин	110 мг	0.02 мг
Витамин В <sub>6</sub> , пиридоксин	0.3 мг	0.47 мг
Витамин В <sub>9</sub> , фолаты	27 мкг	0.12 мг
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	2.8 мг	110 мг
Витамин Н, биотин	15 мкг	1 мг
Витамин РР, НЭ	1.5 мг	0.26 мг
<b>Макроэлементы</b>		
Калий, К	421 мг	27 мкг
Кальций, Са	117 мг	1.4 мг
Кремний, Si	1000 мг	15 мкг
Магний, Mg	135 мг	4 мг
Натрий, Na	75 мг	1.5 мг
Сера, S	96 мг	421 мг
Фосфор, Ph	361 мг	117 мг
Хлор, Cl	119 мг	1000 мг
<b>Микроэлементы</b>		
Бор, В	2740 мкг	135 мг
Ванадий, V	200 мкг	37 мг
Железо, Fe	11 мг	96 мг
Йод, I	7.5 мкг	361 мг
Кобальт, Со	8 мкг	119 мг
Марганец, Mn	5250 мг	1970 мкг
Медь, Cu	600 мкг	274 мкг
Молибден, Мо	39 мкг	200 мкг
Селен, Se	23.8 мкг	5.5 мг
Фтор, F	117 мкг	7.5 мкг
Хром, Cr	12.8 мкг	8 мкг
Цинк, Zn	3610 мг	5.25 мг

По результатам таблицы 1 можно сделать вывод о том, что овесзернобогато такими витаминами и минералами, как: В<sub>1</sub>, холином, В<sub>5</sub> В<sub>6</sub> витамином РР, калием, кальцием, кремнием, магнием, фосфором, железом, кобальтом, марганцем, медью, молибденом, селеном, хромом, цинком.

Тогда как, овес пророщенный богат В<sub>1</sub>, холином, витамином, витамином Е, витамином Н, калием, кальцием, кремнием, магнием, фосфором, железом, кобальтом, марганцем, медью, молибденом, селеном, хромом, цинком.[1]

В этой связи, изучение возможности использования муки из пророщенного зерна овса представляется как перспективное направление в производстве киселей.

На основании проведенного обзора литературных источников по производству концентратов киселей, была разработана принципиальная схема производства киселей на основе муки из пророщенного зерна овса (рисунок 1).[3]

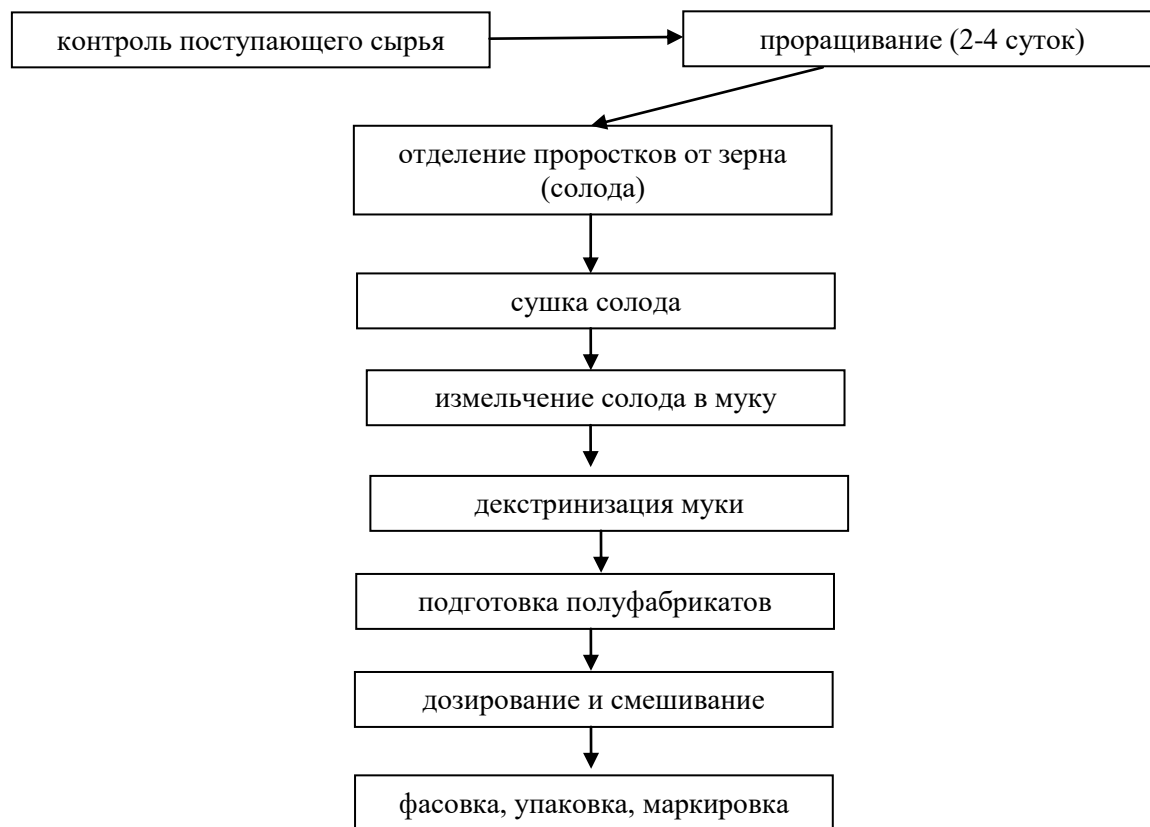


Рисунок 1 - Принципиальная схема производства киселей на основе муки из пророщенного зерна овса

Преимуществом предлагаемого способа получения овсяного киселя по сравнению с известными является упрощение технологии, которая сводится к проращиванию зерна овса и простому запариванию и исключению высоких температур и дополнительных операций, что позволяет извлечь из зерен и оболочек овса все содержащиеся в них полезные вещества, витамины, микроэлементы и сохранить ферменты.

#### Список литературы:

1. Бутенко Л.И. Исследование химического состава пророщенных семян гречихи, овса, ячменя и пшеницы / Л.И. Бутенко, Л.В. Лигай // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 4-5. – С. 1128-1133.
2. Горпиченко Т. Качество овса продовольственного назначения / Т. Горпиченко, З. Аниканова // *Хлебопродукты*. – 1996. – № 6. – С. 11–15.
3. ГОСТ 18488-2000 Концентраты пищевых сладких блюд. Общие технические условия.

### **ВНЕДРЕНИЕ ПРИНЦИПОВ НАССР В ШКОЛЬНЫХ ПИЩЕБЛОКАХ**

**Добровольская Н.В.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Шанина Е.В.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

В России все предприятия пищевой отрасли, включая общественное питание, с 15 февраля 2015 года обязаны разработать и внедрить НАССР – систему принципов и процедур, позволяющих контролировать качество конечной продукции на основании Технического регламента Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции» [1] и ФЗ №29 «О качестве и безопасности пищевых продуктов». Тогда же был введен в действие стандарт ГОСТ Р 56671-2015 «Рекомендации по разработке и внедрению процедур, основанных на принципах ХАССП» [2]. Рекомендации, приведенные в стандарте, предназначены для использования на предприятиях пищевой

промышленности, в первую очередь, малого и среднего бизнеса, при выполнении ими требований главы 3 ТР ТС 021 «Требования к процессам производства (изготовления) хранения, перевозки (транспортирования), реализации» в части разработки и внедрения процедур, основанных на принципах ХАССП.

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что внедрение процедур, основанных на принципах НАССР обязательно для предприятий общественного питания, в том числе пищеблоков школьных столовых, детских садов, интернатов, больниц и т.п. При этом в настоящее время нет четких и однозначных требований – как должна выглядеть система НАССР на предприятиях для соответствия требованиям ТР ТС, тем более, учитывая отраслевую специфику.

Предметом исследования выступает система обеспечения качества, основанная на принципах НАССР. Объект - организация работ на предприятиях общественного питания, в том числе пищеблоков школьных столовых.

Цель исследования: дать конкретные рекомендации по контролю за соблюдением принципов НАССР в школьной столовой.

Для реализации данной цели необходимо решить несколько задач: провести анализ действующих нормативных документов, регламентирующих внедрение НАССР, привести ожидаемые преимущества от внедрения НАССР и дать рекомендации по разработке примерной процедуры контроля за соблюдением принципов НАССР в школьной столовой.

Логическая последовательность внедрения НАССР на предприятии осуществляется в 12 шагов, которые гарантируют повышение конкурентоспособности пищевой продукции ввиду предотвращения возникновения рисков и повышения уровня безопасности продуктов питания на всех этапах производственной деятельности – от приемки сырья до предоставления продукции потребителю.

В результате проведенной работы школьный комбинат питания будет иметь следующие преимущества от внедрения системы НАССР:

- проверка поступившего от поставщика сырья, ведь от его качества напрямую зависят характеристики приготовленного блюда;
- возможность в документальной форме отследить методы контроля и проб, которые прошло сырье перед тем, как попало в столовую;
- наличие жесткого контроля за санитарно-гигиеническими условиями приготовления пищи (мойка и дезинфекция столового инвентаря, соблюдение правил личной гигиены, уборка мусора и отходов, дезинсекция);
- управление продуктами ненадлежащего качества (возврат поставщику, утилизация, перевод в другую ценовую категорию);
- соблюдение правил хранения пищевых продуктов (например, сырые и готовые продукты должны храниться отдельно).

Все эти и ряд других мер, предусмотренных системой ХАССП и направленных на сохранение качества продуктов, которыми питаются дети в школе, помогут уберечь их от многих заболеваний. Это и аллергия, и пищевое отравление, расстройства желудка и кишечника, язва, диарея и много других, возможно, даже более сложных, вплоть до летального исхода. А сохранение здоровья нового поколения – это инвестиции в будущее страны, ведь человек – ее главная ценность. Именно поэтому стоит говорить о том, что государственная политика здравоохранения должна быть подтверждена практикой. А обязательство внедрения ХАССП в школах – это и есть практические шаги по сохранению здоровья будущего поколения [4].

Для того чтобы проверить, соответствует ли внедренная система обеспечения качества в школьном пищеблоке принципам НАССР, руководителю образовательного учреждения необходимо обратить внимание на следующие важные аспекты:

- наличие в бумажном виде (или в лицензионной электронно-справочной системе) всех необходимых действующих нормативно-правовых актов, включающих в себя ТР ТС 021/2011, санитарные правила и нормы, ГОСТы, методические указания и рекомендации в соответствии с осуществляемой действительностью;
- своевременное и полное проведение измерений, исследований, испытаний и оценок вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах персонала пищеблока: содержание вредных веществ в воздухе, параметры микроклимата, шума, вибрации и др.;
- проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работающих, наличие санитарных книжек и паспортов здоровья у персонала;



- наличие выданной в установленном порядке лицензии на осуществление медицинской деятельности у организации, осуществляющей медосмотр работников;
- наличие сертификатов, деклараций и санитарно-эпидемиологических заключений, на приобретаемые полуфабрикаты, сырье и готовую продукцию;
- наличие протоколов и отчетов о результатах проведения производственного контроля за соблюдением санитарно-гигиенических нормативов на пищеблоке учреждения;
- наличие процедуры информирования Роспотребнадзора и местной администрации о ситуациях, создающих угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения;
- наличие актуальных результатов визуального контроля уполномоченными должностными лицами (специалист в области охраны, заместитель руководителя по административно-хозяйственной работе, медицинской сестры по диетологии и др.) за выполнением требований санитарного законодательства на пищеблоке учреждения;
- наличие Программы производственного контроля с разработанной исчерпывающей номенклатурой измерений, исследований, испытаний и оценок производственных факторов, степени их влияния на здоровье человека и среду его обитания;
- наличие у привлеченной лаборатории аттестата аккредитации, выданной в установленном порядке Федеральной службой по аккредитации, на право проведение лабораторных исследований в соответствии с областью, необходимой для проведения производственного контроля.

Данные рекомендации помогут работникам образовательных учреждений подготовиться к проверкам, избежать штрафов со стороны контролирующих органов и обеспечить безопасность и качество продукции, приготовленных блюд, что в свою очередь способствует сохранению и укреплению здоровья подрастающего поколения.

#### **Список литературы:**

- 1 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» № ТР ТС 021/2011: сайт Евразийской экономической комиссии. – 2012 [Электронный ресурс]. Дата обновления: 12.12.2011. – URL: <http://www.tsouz.ru/KTS/KTS33/Pages/default.aspx>
- 2 ГОСТ Р 56671-2015. Рекомендации по разработке и внедрению процедур, основанных на принципах ХАССП [Текст]. – Введ. 2016-07-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 8 с.
- 3 Интернет источник <https://studfiles.net/preview/2010516/page:2/>
- 4 Интернет источник <https://mskstandart.ru/publikatsii/hassp-v-shkole-i-detskom-sadu.html>

### ***ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ СОКОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ЗЕЛЁНЫХ ЯБЛОК, НА НАЛИЧИЕ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ***

***Игошин А.С.***

*Научный руководитель: ст. препод. Стутко О.В.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

В данной работе было исследовано различие содержания ионов железа в яблочных соках из зеленых яблок, изготовленных на производстве, в сравнении с яблочными соками, выжатыми из фруктов: зелёного яблока сорта «Белый налив» и красного яблока сорта «Американка».

Яблоко – плод яблони, который употребляется в пищу в свежем виде, может служить сырьём в кулинарии и для приготовления напитков.

Железо – микроэлемент, необходимый человеку, так как он принимает участие во многих биохимических процессах нашего организма, в частности – в кроветворении. В норме некоторое количество эритроцитов вырабатывается постоянно, и особо интенсивно – после существенных кровопотерь. Нехватка железа замедляет этот процесс, не давая организму человека вернуться к обычной работе: вы ощущаете слабость, раздражительность, быстро устаёте и постоянно мёрзнете – так происходит из-за недостатка гемоглобина, находящегося в красных кровяных тельцах.

Одним из природных источников железа являются яблоки. **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**

Всё чаще можно слышать, что яблочные соки всё больше удовлетворяют качеству и по вкусу схожи со вкусом яблочных соков. Учитывая состав яблочных соков, описанный на коробках, в котором указано, что соки изготовлены только из соков яблок, без добавления различных красителей,

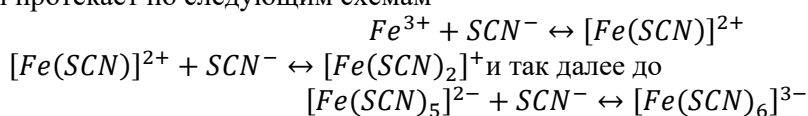
консервантов и прочих добавок, было принято решение узнать, а действительно ли соки содержат ионы железа в концентрации, соответствующей соку из яблок, в количествах, заявленных на упаковках. Для сравнения были взяты свежевыжатые соки из яблок 2 сортов:

- 1) Белый налив – зелёное яблоко;
- 2) Американка – красное яблока.

Яблочные соки промышленного производства, изготовленные из зелёного яблока:

- 1) Rich;
- 2) Сады придонья;
- 3) Любимый.
- 4) Агуша;
- 5) Бабушкино лукошко;
- 6) Фруто няня.

Наличие ионов железа определяли фотоколориметрическим методом анализа **[Ошибка! сточник ссылки не найден.]**. Определение основано на получении окрашенного комплексного соединения тиоцианата железа (III), интенсивность окраски которого находится в прямой зависимости от концентрации ионов железа (III). Образование комплексов железа (III) с тиоцианат-ионами протекает по следующим схемам



Интенсивность окраски отражает оптическая плотность, которую определяли фотометрическим методом.

Реактивы.

Стандартный раствор  $NH_4Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  с концентрацией по Fe (III) 0,01000 мг/мл; 10%-ный раствор  $NH_4SCN$  или  $KSCN$ ; раствор  $HNO_3$  (1:1).

Посуда и оборудование.

Мерные колбы вместимостью 50,0 мл; пипетки, градуированные вместимостью 5,0 мл; мерные цилиндры вместимостью 5 мл; фотоколориметр КФК-2; 2 кюветы стеклянные длиной 0,50 см.

Выбор светофильтра. Максимальная чувствительность в соответствии с законом Бугера – Ламберта – Бера наблюдается при длине волны, соответствующей максимальному значению коэффициента поглощения. Наиболее подходящим считается тот светофильтр, при использовании которого получено максимальное значение оптической плотности раствора. Для выбора светофильтра приготовили стандартный раствор с высокой концентрацией железа (III). Для этого в мерную колбу вместимостью 50,0 мл пипеткой внесли 5,0 мл исходного стандартного раствора Fe (III), добавили 1 мл раствора  $HNO_3$  и 5 мл раствора тиоцианата калия с помощью мерного цилиндра. Раствор довели до метки дистиллированной водой и тщательно перемешали.

Ополоснули кювету этим раствором и заполнили до метки. Измерили оптическую плотность при разных светофильтрах. Максимальным значение оптической плотности получилось при определении со светофильтром, поглощающим в области 490 – 500нм.

Проведение анализа. Для определения содержания железа в анализируемых соках использовали метод градуировочного графика. Для построения графика приготовили серию стандартных растворов с различным содержанием железа. Результаты измерений представили в таблице.

Таблица 1. Оптическая плотность стандартных растворов для градуировочного графика

№ образца	1	2	3	4	5	6
Объём стандартного раствора, мл	1	1,5	2	3	4	5
Оптическая плотность (1)	0,1	0,13	0,15	0,23	0,3	0,38
Оптическая плотность (2)	0,09	0,12	0,15	0,22	0,3	0,39
Оптическая плотность (3)	0,09	0,13	0,15	0,22	0,3	0,39
Оптическая плотность (ср)	0,093	0,127	0,15	0,223	0,3	0,387

По полученным данным рассчитали уравнение прямой уравнением прямой  $y=ax+b$ .

Получили:  $a_{ср} = 363,33$ , значение  $b_{ср} = 0,007$ .

В мерные колбы на 50,0 мл вносили по 5 мл исследуемых соков, 1 мл раствора  $\text{HNO}_3$ , 5 мл раствора тиоцианата, доводили объемы до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивали. Измерили оптическую плотность.

По полученному уравнению прямой  $y=363,33x+0,007$  и экспериментальным данным, осуществив расчёты получили значения, указанные в таблице 2.

Таблица 2. Оптическая плотность исследуемых образцов

№ образца	7	8	8	10	11	12	13	14
Материал	Яблоко белый налив	Яблоко американка	Сок rich	Сок сады придонья	Сок любимый	Сок фрукто няня	Сок Агуша	Сок бабушкино лукошко
Объём образца, мл	5	5	5	5	5	5	5	5
Оптическая плотность (1)	0,25	0,075	0,085	0,01	0,02	0,02	0,01	0,015
Оптическая плотность (2)	0,25	0,075	0,085	0,015	0,02	0,025	0,01	0,015
Оптическая плотность (3)	0,25	0,075	0,085	0,015	0,02	0,025	0,01	0,015
Оптическая плотность (ср)	0,25	0,075	0,085	0,013	0,02	0,023	0,01	0,015
Содержание железа, мг/л	0,668	0,187	0,215	0,016	0,035	0,044	0,0082	0,022
Процентное соотношение	100%	28%	32%	2%	5%	7%	1%	3%

Исходя из результатов таблиц 1, 2 построили график содержания ионов железа в яблочных соках рисунок № 1, и диаграмму процентного содержания «натурального сока» в соках, промышленного производства, относительно свежавыжатого сока из яблок «Белый налив» рисунок № 2.

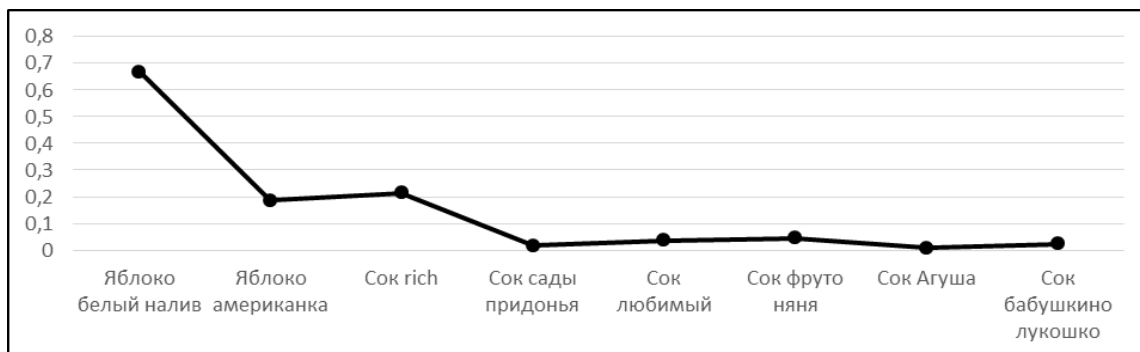


Рисунок 1. Содержание железа в исследуемых образцах, мг

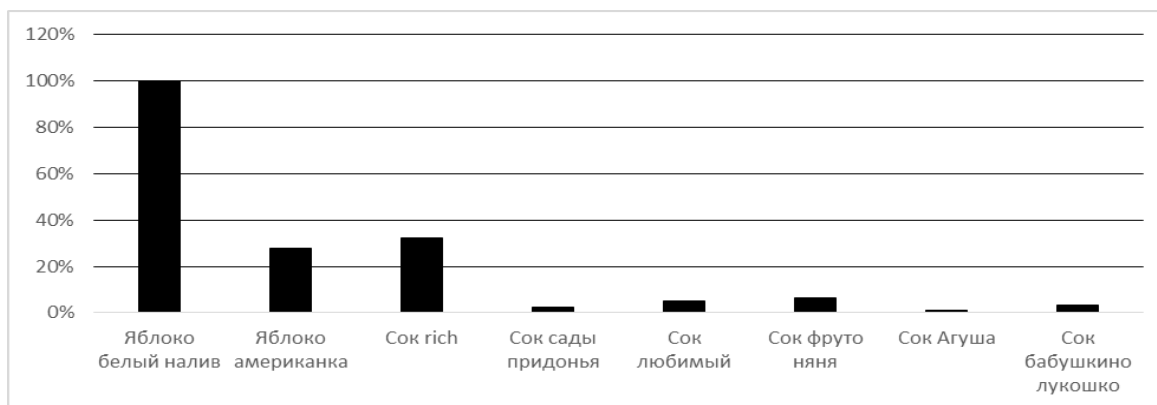


Рисунок 2. Процентное содержание «натурального сока» в соках, промышленного производства, относительно свежавыжатого сока из яблок «Белый налив» рисунок

## Вывод

На основании проведенного исследования сделали вывод: наибольшее содержание ионов железа в соке торговой марки «Rich», содержание ионов железа в нем соответствует содержанию 32% свежевыжатого сока (на примере сока яблок «Белый налив»), на втором месте оказался сок прямого отжима «Американка», содержание ионов железа соответствует содержанию 28% свежевыжатого сока (на примере сока яблок «Белый налив»), остальные образцы соответствуют содержанию ниже 10% свежевыжатого сока (на примере сока яблок «Белый налив»), то есть в «яблочных соках» содержание свежевыжатого сока (на примере сока яблок «Белый налив») очень маленькое, либо отсутствует во все. Наименьше всего ионов железа оказалось в соке «Агуша», соответствует содержанию 1% свежевыжатого сока (на примере сока яблок «Белый налив»). Исследованные яблочные соки практически не содержат ионов железа и не соответствуют ожиданию граждан.

## Список литературы

1. Васильев Владимир Павлович. Аналитическая химия в 2-х томах, том 2 Физико-химические методы анализа: учебник для студентов вузов. – Москва: Дрофа, 2004. – 384с;
2. Витковский Всеволод Леонидович. Плодовые растения мира: учебное пособие. - СПб.: Лань, 2003. - 592 с;
3. ГОСТ 15027.3-77 «Методы определения железа» введен Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 20. Июня 1977 года\* № 1614.
4. Цитович Игорь Константинович. Курс аналитической химии: учебник для с.-х. вузов – 6-е издание. – Москва: Высшая школа, 1994. – 496 с.
5. Цитович Игорь Константинович. Курс аналитической химии: учебник для вузов – 8-е издание. – СПб.: Лань, 2004. – 496 с.

## ***ПОЛБА КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВИТГРСС***

***Красикова Р.А.***

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Кох Ж.А.*

***Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия***

Одни из самых популярных суперфудов является витграсс. Польза сока, который получают из пшеничных проростков, и самой зелени обширна, и благодаря этому продукт может помогать в поддержании и восстановлении здоровья.

Витграсс – это сок ростков пшеницы, природное вещество с уникальными качествами. Его производят из культур, выращиваемых в самых экологически чистых районах. Продукт идеально дополняет сбалансированное питание современного человека, стремящегося вести здоровый образ жизни и питаться натуральными продуктами. В нем нет ГМО и химии, с вредными добавками для организма, огромный комплекс микроэлементов, всевозможных витаминов, белков и углеводов и ферментов, благотворно влияющих на весь организм. А вот хлорофилл и природную энергию нельзя заменить ни одним синтетически созданным препаратом [3].

Витграсс на 70% состоит из хлорофилла, поэтому, активно участвует в кроветворении и очистке крови, насыщает ее кислородом; является мощным природным энергетиком – повышает жизненный тонус и уровень активности. Рекомендован спортсменам и людям, чья работа связана с повышенными физическими нагрузками; резко поднимает иммунитет человека, снижает риск инфекционного заболевания; обладает мощной очистительной способностью — выводит из организма токсины и тяжелые металлы, эффективно вымывает их из всех тканей и внутренних органов человека, способствует их омоложению и восстановлению. Особенно эффективен при очистке организма после приема лекарственных препаратов, алкоголя либо иных высокотоксичных соединений; способствует рассасыванию всевозможных опухолей; нормализует микрофлору и моторику кишечника. Витграсс является также источником огромного количества энзимов и минералов [3].

Пшеницу проращивают до тех пор, пока она не достигнет высоты 10-12 см. Затем ее срезают и отжимают из нее сок, который имеет густую консистенцию зеленого цвета. Сок, который получили, сразу же разливают в специальные контейнеры, объемом 15 мл каждый. Таким образом, в порционных пакетах он замораживается и принимает форму в виде кубиков. Срок хранения такого пакетика – полгода. Потребители получают этот натуральный продукт именно в таком замороженном виде, при этом сохраняются абсолютно все целебные свойства пшеничных ростков [3,2].

Процесс проращивания семян различных растений известен в мире уже долгое время. С популяризацией правильного питания в нашей стране проростки стали появляться в магазинах и проращиваться в домашних условиях.

Проростки представляют собой целостный живой организм, находящийся в стадии максимальной жизненной активности. Такая пища не повреждена и не обработана, она получена естественным путем без вмешательства, меняющего ее свойства. В маленьком проростке содержится большой комплекс полезных веществ в необходимых количествах и оптимальных соотношениях.

Изучая свойства пророщенных семян, ученые обнаружили значительный рост антиоксидантной активности на 2-5-й день проращивания. За этот период в проростке синтезируется огромное количество антиоксидантов-витаминов, в числе которых витамины В, С, D и Р. Так в проростках пшеницы количество витамина Е увеличивается в несколько десятков раз. Также существенно увеличивается содержание каротиноидов и биофлавоноидов. В проростках некоторых культур количество ферментов увеличивается по сравнению с непророщенными семенами в 43 раза, а иногда и больше [2].

Одним из главных недостатков проростков является то, что они не предполагают длительного хранения. Период максимальной активности активированного зерна составляет в среднем 3-4 дня. Этот факт делает проблематичным реализацию проростков для поставщиков, поэтому найти качественный продукт непросто. Также к недостаткам можно отнести то, что у некоторых людей употребление проростков в чистом виде вызывает дискомфорт в желудке или проблемы с пищеварением. Это может происходить из-за недостатка определенных ферментов.

Для традиционной схемы получения витграсс используются зеленые побеги пшеницы мягких сортов, но ничего не указано про сорт пшеницы полба.

Полба (*Triticumdicocum*), или спельта, двузернянка, эммер, – прародительница всех современных сортов пшеницы. Интерес к полбе возрастает как к экологически чистой культуре, превосходящей пшеницу по содержанию белка, ненасыщенных жирных кислот, клетчатки, витаминов группы В.

По мнению учёных археологов, начало культурного возделывания полбы относится к V тысячелетию до нашей эры. И родиной её считают Средиземноморье. В отличие от пшеницы она проще в возделывании, более устойчива к неблагоприятным погодным условиям, болезням, но заметно уступает ей по урожайности и эффективности обмолота. К середине XIX в. посевы полбы на Руси стали сокращаться, уступая площади более урожайной мягкой пшенице, несмотря на меньшую устойчивость последней к болезням и погодным условиям [3].

Уже к середине прошлого века полбу выращивали только в Башкирии, Чувашии, на Северном Кавказе, а в нынешнем веке интерес к полбе снова возрос, её начали сеять на небольших площадях Татарстана, Дагестана, Башкирии. За рубежом полба то же завоевывает популярность как диетический продукт здорового питания.

Зерно полбы крупнее зерна пшеницы, в колосе оно покрыто плотным слоем мякины, хорошо защищающим её от неблагоприятных погодных условий (дождей, засухи), от всевозможных загрязнений и даже от радиоактивного излучения. Но это плотное покрытие зерновки затрудняет обмолот колоса и шелушение зерна при переработке. Селекционеры вывели новые голозёрные сорта полбы.

Возрастающий интерес к полбе объясняется её особенными свойствами. Это единственная генетически неизменённая с древних времён культура, сохранившая целебные свойства, накопленные тысячелетиями. Отмечают, что радиоактивное излучение от Чернобыльской катастрофы не отразилось на посевах полбы.

Полба содержит практически все питательные вещества, необходимые человеческому организму. Белок полбы содержит 18 полезных аминокислот, быстроусвояемых в связи с их высокой растворимостью. Полезные вещества пророщенной полбы имеют особую молекулярную структуру, поэтому быстро и легко усваиваются организмом. Для получения напитка витграсс в настоящее время широко используется только пшеница, поэтому полба как сырьё для получения витграсс вызывает научный и практический интерес [2, 4].

Проростки полбы содержат в своем составе много полезных минералов - фосфор, калий, магний, марганец, кальций, цинк, железо, селен, медь, ванадий. Витамины группы В ( В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>) а так же витамины Е, F, биотин. Зерно полбы, содержит 18 незаменимых аминокислот, необходимых организму человека [2]. Химический состав сухого и пророщенного зерна полбы и пшеницы приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав сухого и пророщенного зерна пшеницы и полбы

Нутриент	Пшеница		Полба	
	Пророщенное зерно	Сухое зерно	Пророщенное зерно	Сухое зерно
<b>Калорийность</b>	<b>198 кКал</b>	304 кКал	<b>182.7 кКал</b>	338 кКал
Белки	<b>7.49 г</b>	13 г	<b>7.88 г</b>	14.57 г
Жиры	<b>1.27 г</b>	2.5 г	<b>1.31 г</b>	2.43 г
Углеводы	<b>41.43 г</b>	57.5 г	<b>32.2 г</b>	59.49 г
Пищевые волокна	<b>1.1 г</b>	11.3 г	<b>5.8 г</b>	10.7 г
<b>Витамины</b>				
Витамин В1, тиамин	<b>0.225 мг</b>	0.37 мг	<b>0.06 мг</b>	0.364 мг
Витамин В2, рибофлавин	<b>0.155 мг</b>	0.1 мг	<b>0.12 мг</b>	0.113 мг
Витамин В5, пантотеновая	<b>0.947 мг</b>	0.935 мг	<b>24.3 мкг</b>	1.068 мг
Витамин В6, пиридоксин	<b>0.265 мг</b>	0.419 мг	<b>0.43 мг</b>	0.23 мг
Витамин В9, фолаты	<b>38 мкг</b>	43 мкг	<b>1.9 мкг</b>	45 мкг
Витамин РР, НЭ	<b>3.087 мг</b>	7.3 мг	<b>3.7 мг</b>	6.843 мг
<b>Макроэлементы</b>				
Калий, К	<b>169 мг</b>	325 мг	<b>182.7 мг</b>	388 мг
Кальций, Са	<b>28 мг</b>	62 мг	<b>14.6 мг</b>	27 мг
Магний, Mg	<b>82 мг</b>	114 мг	<b>73.5 мг</b>	136 мг
Натрий, Na	<b>16 мг</b>	8 мг	<b>4.3 мг</b>	8 мг
Фосфор, P	<b>200 мг</b>	368 мг	<b>216.7 мг</b>	401 мг
<b>Микроэлементы</b>				
Железо, Fe	<b>2.14 мг</b>	5,3 мг	<b>2.4 мг</b>	4.44 мг
Марганец, Mn	<b>1.858 мг</b>	3,7 мг	<b>1.6 мг</b>	2.983 мг
Медь, Cu	<b>261 мкг</b>	530 мкг	<b>276.2 мкг</b>	511 мкг
Селен, Se	<b>42.5 мкг</b>	89.4 мкг	<b>6.3 мкг</b>	11.7 мкг
Цинк, Zn	<b>1.65 мг</b>	2.81 мг	<b>1.8 мг</b>	3.28 мг

По результатам таблицы 1 можно сделать вывод о том, что сухое зерно полбы практически не уступает сухому зерну пшенице по химическому составу. Пророщенная полба богата такими витаминами и минералами, как: В<sub>1</sub>, РР, магнием, фосфором, железом, марганцем, медью, селеном и цинком и может быть рекомендована как перспективное сырье для получения сока витграсс из зелени пророщенной полбы, обладающим действительно широким благотворным действием.

#### Список литературы:

1. Баженова, И.А. Исследование технологических свойств зерна полбы (*Triticum dicossum Schranc*) и разработка кулинарной продукции с его использованием: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15/Баженова Ирина Анатольевна. – С.-Пб, 2004. – 24 с.
2. Бутенко Л.И. Исследование химического состава пророщенных семян гречихи, овса, ячменя и пшеницы / Л.И. Бутенко, Л.В. Лигай // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 4-5. – С. 1128-1133.
3. Кайрос Н. Проростки – живая еда. Алхимия питания. / Н. Кайрос. – Изд-во: Питер, 2012. – 180 с.
4. Темирбекова, С.К. Использование древних видов пшеницы для укрепления иммунной системы детского организма / С.К. Темирбекова [и др.] // *Аграрный вестник Юго-Востока*. – 2014. – №1, 2 (10, 11). – С. 46–48.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Миля Е.К.*

*Научный руководитель: к.б.н., доцент Чаплыгина И.А.*

*Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*

В современных условиях достаточно остро стоит вопрос обеспечения населения полноценным по содержанию макро- и микронутриентов питанием. Традиционное питание не позволяет полностью обеспечивать потребности организма всеми необходимыми для поддержания его жизнедеятельности пищевыми биологически активными компонентами, что может негативно сказываться на здоровье.

Формируется новая концепция в питании, основанная на полноте использования полезных свойств пищевых продуктов, которые благотворно влияют на организм человека. Желание общества придерживаться здорового образа жизни является важным фактором для пищевой промышленности.

Правительство РФ 25 октября 2010 г. утвердило «Основы государственной политики в области здорового питания граждан Российской Федерации на период до 2020 года», в которых отмечается улучшение структуры питания населения, в том числе за счет разработки новых обогащенных микронутриентами продуктов питания. Одним из результатов реализации политики предполагается рост «производства продуктов массового потребления, обогащенных витаминами и минеральными веществами, включая массовые сорта хлебобулочных изделий».

В связи с этим ведутся разработки новых рецептов направленных на улучшение вкусовых свойств и обогащение продуктов питания с помощью растительного сырья [4].

Являясь продуктом ежедневного и массового потребления хлебобулочные изделия играют большую роль в питании человека. Содержащиеся в хлебе углеводы (45-50 %), представлены в основном крахмалом. Количество белков составляет в среднем 6-8 %, жиров – до 1%. Кроме того, хлеб является хорошим источником витаминов тиамина, рибофлавина, витамина РР и микроэлементов фосфора, магния и серы [2].

Обогащение хлеба биологически-активными веществами позволит значительно улучшить его пищевую ценность. Одним из способов позволяющих повысить содержание биологически-активных веществ в хлебе, является использование муки из экструдата зерновых культур.

Известен способ производства экструдатов включающий очистку зерна, экструдирование и измельчение экструдата. В качестве обрабатываемых материалов используют зерна пшеницы. Целые зерна экструдировать в течение 15-25 секунд при температуре 110-140°C, при этом содержание влаги в экструдированном продукте регулируют величиной вакуума на выходе из экструдера. Изобретение позволяет сократить время выработки, снизить себестоимость, повысить технологические свойства. Предлагаемым изобретением решается задача снижения трудоемкости производства продуктов экструдирования и повышения технологических свойств получаемого продукта за счет лучшей сохранности витаминов и белков в экструдате [3].

Добавление в зерновое сырье перед экструзией разнообразных натуральных добавок, богатых биологически активными веществами, позволит получить продукты питания, обогащенные функциональными компонентами. В качестве компонента богатого рядом биологически активных веществ целесообразно исследовать возможность использования порошка жимолости.

Известно, что жимолость богата витаминами и минералами, такими как витамины группы В, витамины С и К. Регулярное употребление продуктов с данным сырьем способствует насыщению организма энергией, нормализации нервной, пищеварительной и сердечно-сосудистой систем [1]. Химический состав жимолости и ее пищевая ценность представлен в таблице.

Таблица 1 - Химический состав и питательная ценность жимолости

Показатель	Количество	Норма	% от нормы в 100г	% от нормы в 100 ккал	100% нормы
Калорийность	41,2 ккал	1684 ккал	2,4%	5,8%	4087г
Углеводы	8,5г	211 г	4%	9,7%	2482 г
Органические кислоты	2,4 г	-			
Вода	85,8 г	2400 г	3,6%	8,7%	2797 г

Витамины					
Витамин А	70,4 мкг	900 мкг	7,8%	18,9 %	1278 г
Витамин В <sub>1</sub>	3 мг	1,5 мг	200%	485,4%	50 г
Витамин В <sub>2</sub>	3 мг	1,8 мг	166,7%	404,6%	60 г
Витамин С	30 мг	90 мг	33,3%	80,8%	300 г
Витамин К	80 мг	120 мкг	66,7%	161,9%	150 г
Макроэлементы					
Калий, К	70 мг	2500 мг	2,8%	6,8%	3571 г
Кальций, Са	19 мг	1000 мг	1,9%	4,6%	5263 г
Магний, Mg	21 мг	400 мг	5,3%	12,9%	1905 г
Натрий, Na	35 мг	1300 мг	2,7%	6,6%	3714 г
Фосфор, P	35 мг	800 мг	4,4%	10,7%	2286 г
Микроэлементы					
Железо, F	0,8 мг	18 мг	4,4 %	10,7 %	2250 г
Усвояемые углеводы					
Моно- и дисахариды (сахара)	8,5 г	маx 100 г			

Таким образом, обогащение хлебобулочных изделий с использованием муки из экструдата на основе пшеницы и порошка жимолости является перспективным и актуальным направлением. Поскольку правление качеством актуально на всех стадиях жизненного цикла продукции, в том числе и на стадии ее разработки, для получения востребованной на рынке, конкурентоспособной хлебобулочной продукции, содержащей муку из экструдата с добавлением порошка жимолости, необходимо проведение детальных исследований позволяющих оценить сохранность биологически активных веществ в процессе экструзии и выпечки, установить оптимальную рецептуру и режимы производства хлебобулочных изделий, установить значений показателей качества позволяющих обеспечить соответствие требованиям потребителей.

#### Список литературы:

1. Жолобова З.П., Прищепина Г.А. Жимолость: История, состояние и перспективы культуры в Сибири / Под ред. Ю.А. Гладкова. — Барнаул: Изд-во АГАУ, 2013. — 108 с.
2. Романов, А.С. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / А.С Романов, Н.И Давыденко, Л.Н. Шатнюк, И.В. Матвеева, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.М. Позняковского. - 3-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2013. - 280 с.
3. Способ производства экструдатов: пат. 2460315 Российская Федерация, МПК А23L1/00. / Г.В. Шабурова, А.А. Курочкин, П.К. Воронина, Г.В. Авроров, П.А. Ерушов. - № 2011107960; заявл. 01.03.2011; опубл. 10.09.2011, Бюл. № 25. - 6 с.
4. Шендеров Б.А. Современное состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание» // Пищевая промышленность, 2014, № 5. – 4-7с.

### **РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ХАССП В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ**

**Скачко В.А.**

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Шанина Е.В.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Особо важный вопрос в условиях кризисных явлений в экономике, который встает перед предприятиями, это завоевание устойчивого положения на рынке. Каждое из этих предприятий стремится к высокому качеству и безопасности, производимой продукции, чтобы оставаться конкурентоспособным на рынке сервиса и услуг. Контроль на всех этапах производственного процесса, а также при хранении и реализации продукции, где может возникнуть опасная ситуация, связанная с безопасностью потребителя - главная задача данной системы. Согласно положениям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»с 15 февраля 2015 года при осуществлении изготовления пищевой продукции, которая



связана с требованиями безопасности, производитель должен разрабатывать, внедрять и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП.

Данная тема актуальна, так как организаций, оказание услуг которых производится посредством изготовления кулинарной продукции, ее последующей реализации и организации питания разных групп населения, в настоящее время колоссальное количество, и все мы с вами ими пользуемся. Необходимость разработки организационных мероприятий, оценка рисков при внедрении системы пищевой безопасности, именно с этим связана актуальность темы.

Целью данной статьи является разработка методики формирования и причины внедрения системы пищевой безопасности ХАССП на предприятиях общественного питания, которую можно достичь с помощью таких поставленных задач, как разработка последовательности организационных мероприятий по созданию системы пищевой безопасности и выявление рисков по проведению работ по созданию системы.

Предмет исследования - система безопасности продукции, основанная на принципах ХАССП, и организационная последовательность ее внедрения в предприятиях общественного питания.

Выявить и взять под системный контроль все критические контрольные точки предприятия, то есть те этапы приготовления, на которых нарушения технологических и санитарных норм могут привести к неустраняемым или трудно устранимым последствиям для безопасности изготавливаемого пищевого продукта – есть смысл внедрения программы ХАССП. Система анализирует процессы по всей пищевой цепочке – от начального сырьевого сегмента до момента попадания к потребителю [2].

Качество и безопасность продукции относится к числу наиважнейших показателей деятельности предприятий любой формы собственности [3]. Данные характеристики очень тесно связаны между собой. Как правило, если соблюден аспект безопасности, то возможно обеспечение качества производимой продукции, но в то же время без высоких стандартов качества, невозможно обеспечить безопасность производства [1]. Применение системы менеджмента безопасности является стратегическим решением для организации, которое может помочь улучшить результаты ее деятельности и обеспечить прочную основу для инициатив, ориентированных на устойчивое развитие [3].

Эффективная система ХАССП для предприятий питания была выбрана во многих странах мира в качестве стандарта безопасности пищевых продуктов еще в прошлом веке. Система при постоянном мониторинге обеспечивает стабильную санитарную и производственную безопасность, но в то же время не является гарантом полной безопасности. Предприятия общественного питания при данной концепции могут определять и оценивать риски, влияющие на безопасность выпускаемой продукции, а так же внедрять механизмы технологического контроля [4].

Одна из причин внедрения системы ХАССП основывается на стандартах безопасности еды для космонавтов. Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA) объединилось с Pillsbury Company, чтобы создать новый систематический подход к контролю качества. Метод стал промышленным стандартом, помогая потребителям избежать физико-биологических и химических угроз в продукции. Другой причиной явился пример организаций, производящих пищевую продукцию и построивших свою работу в соответствии с принципами ХАССП, резко снижалось количество пищевых отравлений [5].

Организация должна определить источник риска, области его влияния, рисковые случаи, их причины, а также их потенциальные последствия. Определение должно охватывать все риски, знать находится ли их источник под контролем или нет. Наряду с идентификацией возможных последствий необходимо рассматривать возможные причины и сценарии, которые могут указать на предположительные последствия.

Таким образом, разработка и внедрение системы ХАССП на предприятиях общественного питания – это длительный проект. Несмотря на жесткую необходимость внедрения системы пищевой безопасности ХАССП на предприятиях питания, существующие рыночные отношения требуют экономической оценки затрат на качество и безопасность.

#### **Список литературы:**

1. Моллаж А.Х., Лонг М., Бейсмен Г.С. В чем цель и смысл управления рисками? // Методы менеджмента качества. – 2015. - № 5. – С. 27- 32.
2. Розно М.И. Откуда берутся неприятности? // Стандарты и качество. – 2002. - № 11. - С.14-20.
3. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.internetlaw.ru/gosts/gost/60764/>.

4. Данилин В.Н. Введение в практику сертификации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://quality.eur.ruhttp://www.haccp-control.ru/>.

5. 10 технологий NASA, которые вошли в нашу жизнь. Стандарты безопасности продукции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://point.md/ru/novosti/nauka/10-tehnologij-nasa-kotorie-voshli-v-nashu-zhiznj>.

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

**Хало Н.А.**

*Научный руководитель: к.х.н., доцент Поддубных Л.П.*

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

Мясные продукты и полуфабрикаты занимают значительную долю рынка продовольственных товаров. К мясным рубленным полуфабрикатам относятся бифштексы, котлеты, тефтели, зразы, пельмени и другие виды полуфабрикатов, содержащих рубленое мясо. Производитель должен обеспечивать условия, полностью гарантирующие свежесть, доброкачественность, чистоту и гигиеничность продукции, выполнять гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов, установленных нормативными актами Российской Федерации. При оценке качества мясных рубленых изделий чаще всего определяют массовую долю влаги и жира. В шницелях, котлетах дополнительно определяют массовую долю пищевой (поваренной) соли.

В настоящей работе проведена оценка качества котлет «Домашние» по двум показателям: влажности и содержания поваренной соли.

Для анализа были выбраны 4 образца котлет «Домашние», изготовленных различными производителями (табл.1). Продукция была приобретена в магазинах города Красноярск.

Таблица 1. Производители котлет «Домашние», продукция которых подвергалась анализу.

№ образца	Производитель
1	ИП Киндрачук Т.Н., г. Красноярск. Торговая марка «Олимп»
2	ООО «Давид», г. Новосибирск. Торговая марка «Мясоедовское застолье»
3	ЗАО ПК «Корона», Новгородская область, г. Боровичи. Торговая марка «Каждый день»
4	ООО «Агрохолдинг Грань Алтая», Алтайский край, п. Тальменка

Оценку качества изделий проводили согласно ГОСТ 26186-84, ГОСТ 15113.7-77 и ГОСТ 15113.4-77 [1,2,3], действующих на территории РФ.

Для анализа котлет отбирали по три изделия от каждого из производителей. Для приготовления пробы изделия измельчали и растирали в ступке, затем перемешивали до получения однородной массы.

Определение содержания пищевой (поваренной) соли проводили аргентометрическим методом (методом Мора) по ГОСТ 26186-84 и ГОСТ 15113.7-77 [1,2].

Из подготовленной пробы в химический стакан брали навеску массой  $25,000 \pm 0,2000$  г, добавляли небольшой объем горячей дистиллированной воды и количественно переносили содержимое в мерную колбу емкостью 250 мл. Содержимое колбы доводили дистиллированной водой до  $\frac{3}{4}$  объема, сильно встряхивали и оставляли стоять 30 минут, повторяя взбалтывание каждые 4-5 минут. Через 30 минут объем раствора доводили дистиллированной водой до метки, перемешивали и фильтровали. В конические колбы отбирали по 20 мл полученного фильтрата, добавляли по 3-4 капли 5% раствора хромата калия  $K_2CrO_4$  и титровали 0,101 М раствором нитрата серебра  $AgNO_3$  до появления кирпично-красной окраски, не исчезающей в течение 30 с. Точную концентрацию раствора нитрата серебра предварительно устанавливали титрованием стандартным раствором хлорида натрия. Содержание хлорида натрия (массовую долю) вычисляли по формуле

$$X_i(C\%_{Cl^-}) = \frac{V \cdot M \cdot V_1}{m \cdot V_2} \cdot 0,1,$$

где  $V$  – объем титрованного раствора нитрата серебра, израсходованный на титрование,  $\text{см}^3$  (мл);

$C$  – молярная концентрация раствора нитрата серебра,  $\text{моль/дм}^3$  (моль/л);

$M$  – молярная масса хлорида натрия (58,45 г/моль);

$m$  – навеска продукта;

$V_1$  – объем, до которого доведена водная вытяжка из навески продукта  $\text{см}^3$  (мл);

$V_2$  – объем фильтрата, взятый для определения,  $\text{см}^3$  (мл).

За окончательный результат принимали среднее арифметическое трех параллельных определений. Результаты обрабатывали методами математической статистики. Результаты представлены в таблице 2.

Определение влажности проводили согласно ГОСТ 15113.4-77 [3]. Определение влаги проводили методом высушивания до постоянной массы. Для этого предварительно высушивали бюксы до постоянной массы. В каждый бюкс из аналитической пробы брали навеску массой 5 г с точностью до 0,001 г. Навеску распределяли ровным слоем на дне и стенках бюкса и высушивали в сушильном шкафу при 130 °С в течение 80 мин, после чего бюксы охлаждали в эксикаторе и взвешивали. Высушивание проводили до тех пор, пока разница между последующими взвешиваниями не превышала 0,001 г. Массовую долю влаги  $X$  (С%) рассчитывали по формуле:

$$X(C\%) = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m},$$

где  $m$  – навеска продукта, г;

$m_1$  – масса бюкса с навеской до высушивания, г;

$m_2$  – масса бюкса с навеской после высушивания, г.

За результаты анализа принимали среднее значение трех параллельных определений, значения между которыми не превышали 0,25 %. Результаты обрабатывали методами математической статистики. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Сравнительная характеристика физико-химических показателей качества котлет «Домашние»

№ образца	Содержание пищевой соли, %	Влажность, %
1	1,73 ± 0,03	55,0 ± 0,3
2	1,76 ± 0,04	64,0 ± 0,4
3	1,78 ± 0,03	65,0 ± 0,4
4	1,83 ± 0,04	54,0 ± 0,3

Согласно ГОСТ Р 52675-2006 [5] показатели качества котлет должны соответствовать следующим значениям: содержание поваренной (пищевой) соли не должно превышать 1,8 %, содержание влаги – не более 68 %. Таким образом, в результате проведенных исследований выяснили, что только образец под № 4 содержит пороговое значение или (незначительное превышение) пищевой соли. В целом все исследуемые образцы соответствуют качеству по исследованным физико-химическим параметрам и соответствуют ГОСТ.

#### Список литературы:

1. ГОСТ 26186-84. Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Методы определения хлоридов (с Изменениями № 1,2). - М.: 2008. - 15 с.
2. ГОСТ 15113.7-77. Концентраты пищевые. Методы определения поваренной соли. - М.: 2005. - 4 с.
3. ГОСТ 15113.4-77. Концентраты пищевые. Методы определения влаги (с Изменением № 1). М.: 1984. - 20 с.
4. Ю.Н.Жванко и др. Аналитическая химия и техно-химический контроль в общественном питании. / Ю.Н.Жванко и др. - М.: 1989. - 271 с.
5. ГОСТ 52675-2006. Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия. М.: 2008. - 15 с.

## СОРБЦИЯ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА (III) ИСХОДНОЙ И ЭКСТРУДИРОВАННОЙ ПШЕНИЦЕЙ

Щербанюк Д.

Научные руководители: д.т.н., профессор Ступко Т.В, к.х.н., доцент Казаченко А.С.  
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

В настоящее время актуальной задачей является исследование сорбционных свойств полимерных материалов и установление закономерностей протекания сорбционных процессов с их участием [1]. Биосорбция является относительно новым перспективным процессом с использованием недорогих адсорбентов, полученных из сельскохозяйственных материалов [2-7]. Основными преимуществами биосорбции по сравнению с традиционными методами являются: низкая стоимость, высокая эффективность, минимизация химических и биологических отходов, отсутствие дополнительных потребностей в питательных веществах [8].

С целью изучения механизмов сорбции и ее потенциальных этапов регулирования скорости, которые включают в себя процесс переноса массы и химических реакций, были использованы кинетические модели для проверки экспериментальных данных [8].

При создании новых лекарственных веществ широко используют полисахариды растительного происхождения [9]. Наиболее распространенные полисахариды, применяемые для фиксации лекарственных веществ (декстран, целлюлоза, крахмал, карбоксиметилцеллюлоза), могут улучшить усвояемость ионов металлов клетками организма [10].

Сорбция пшеницей ионами железа (III) может открыть возможности к ее использованию в качестве доступного средства для профилактики железодефицитной анемии и к получению биологически активной добавки к пище с повышенным содержанием ионов железа.

Целью данной работы являлось исследование сорбции ионов железа (III) исходной и экструдированной пшеницей и построение кинетической модели данного процесса.

### Материалы и методы

В работе использовалось зерно пшеницы сорта Новосибирская-15, выращенное в условиях ООО «Учебное хозяйство «Миндерлинское» ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ.

Зерно пшеницы перед экструзией мыли водопроводной водой и отволаживали в течение 2 ч. до влажности, установленной для входящего в экструдер сырья, не более 20%. Экструзионную обработку зерна пшеницы проводили на экструдере ЭК-100, при температуре 110-120°C и давлении 4-5 МПа. Полученный стренг, после охлаждения до температуры 15-20°C измельчали на молотковой дробилке до светло-коричневого порошка с крупностью частиц 40-150 мкм [11].

Стандартные растворы железа (III) с концентрацией 1 г/л  $FeCl_3$  готовили из навески сухой соли  $FeCl_3 \cdot 6H_2O$  квалификации «чда». Для проведения экспериментов по сорбции ионов железа брали соотношение биосорбент/раствор: 1/10. Отбор проб для определения концентрации ионов железа (III) осуществляли при продолжительности процесса: от 0,5 до 4 и 24 часа. Сорбцию проводили в статическом режиме. Концентрацию ионов железа (III) осуществляли спектрофотометрическим методом.

### Результаты и обсуждения

Механизм сорбции может включать три процесса: поверхностная адсорбция, химическое взаимодействие и диффузия. Для описания процесса адсорбции используются различные кинетические модели, в том числе модели псевдо-первого, псевдо-второго порядка и модель Еловича [9]. Данные по исследованию процесса сорбции Fe (III) исходной (1) и экструдированной (2) пшеницей приведены на рисунках 1-3.

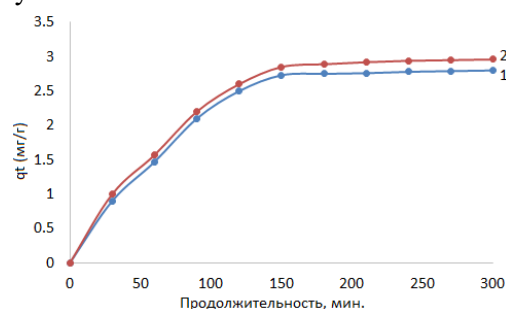


Рисунок 1. Влияние времени контакта на сорбцию Fe (III) исходной (1) и экструдированной (2) пшеницей

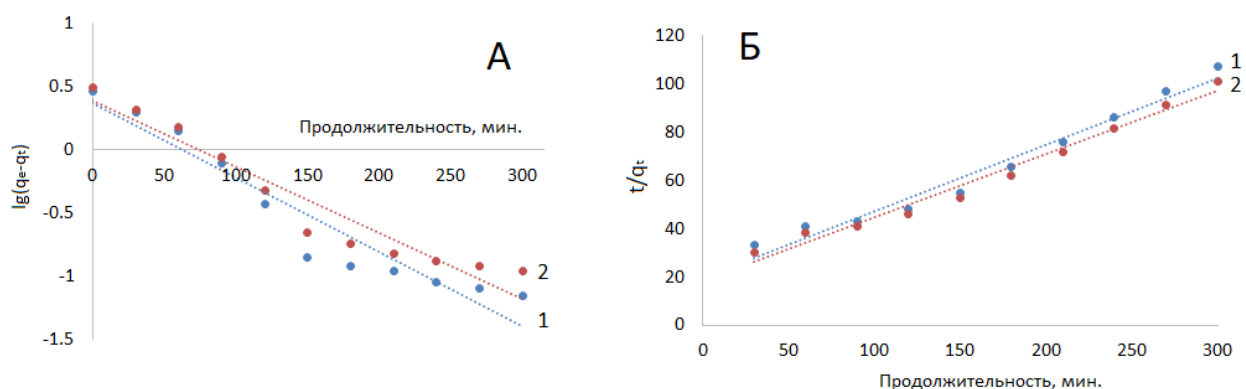


Рисунок 2. Применимость кинетических моделей псевдо-первого (А) и псевдо-второго (Б) порядка для сорбции Fe (III) исходной (1) и экструдированной (2) пшеницей

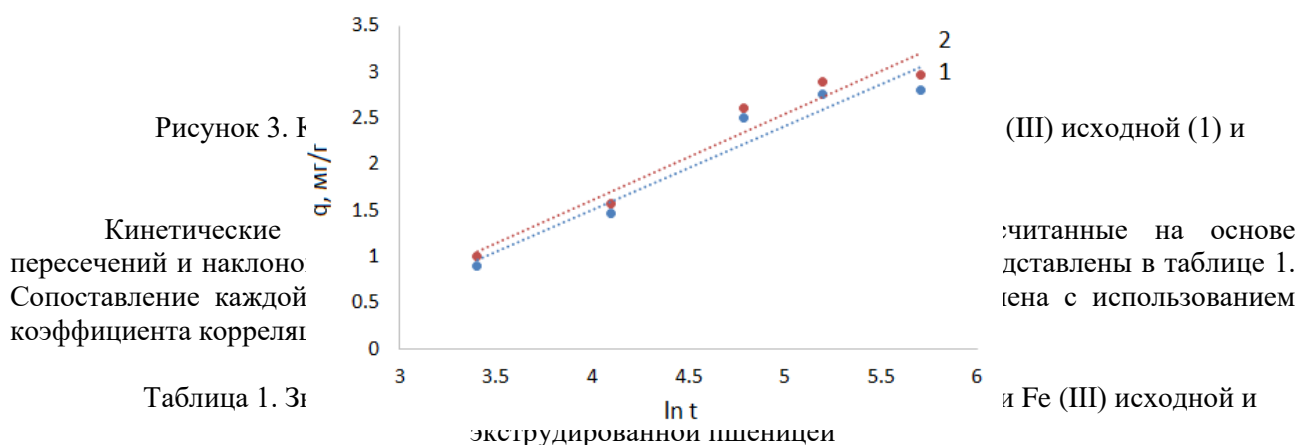


Рисунок 3. Кинетические

пересечений и наклоно сопоставление каждой коэффициент корреляции

Таблица 1. Значения

(III) исходной (1) и

рассчитанные на основе данных представленные в таблице 1. Сравнение с использованием

и Fe (III) исходной и

Кинетическая модель	Параметр	Сырье	
		Исходная пшеница	Экструдированная пшеница
Псевдо первого порядка	$K_1$ , 1/мин	0.0027	0.0039
	$q_e$ , мг/г	2.87	3.07
	$R^2$	0.92	0.94
Псевдо второго порядка	$K_2$ , г/мг*мин	0.0035	0.0031
	$q_e$ , мг/г	4.95	4.87
	$R^2$	0.98	0.97
Модель Еловича	$\alpha$ , мг/г*мин	2.31	2.89
	$\beta$ , г/мг	0.95	0.94
	$R^2$	0.82	0.79

Из данных, представленных в таблице 1, следует, что наиболее точно описывает процесс сорбции Fe (III) исходной и экструдированной пшеницей модель псевдо-второго порядка, так как имеет наибольшие значения  $R^2$ .

#### Выводы

Разработан способ сорбции Fe (III) исходной и экструдированной пшеницей. Показано, что наиболее точно описывает данный процесс кинетическая модель псевдо-второго порядка. Полученные данные могут найти применение в получении биологически-активных добавок к пище, в получении продуктов с высоким содержанием ионов железа.

#### Список литературы:

1. Сионихина А.Н., Никифорова Т.Е. Сорбция ионов тяжёлых металлов из водных растворов целлюлозосодержащим сорбентом, модифицированным поливинилпирролидоном // *Фундаментальные исследования*. №12. 2011. стр. 773-776.
2. Volesky, B.; Holan, Z.R. Biosorption of heavy metals. *Biotechnol. Progress.*, 1995, 11, 235-250.

3. Lee, H.S.; Volesky, B. Interaction of light metals and protons with seaweed biosorbent. *Water. Res.*, 1997, 31, 3082-3088.
4. Kratochvil, D.; Pimentel, P.; Volesky, B. Removal of Trivalent and Hexavalent Chromium by Seaweed Biosorbent. *Environ. Sci. Technol.*, 1998, 32, 2693-2698.
5. Pagnanelli, F.; Mainelli, S.; Vegli, F.; Toro, L. Heavy metal removal by olive pomace: biosorbent characterisation and equilibrium modelling. *Chem. Eng. Sci.*, 2003, 58, 4709-4717.
6. Shin, E.W.; Rowell, R.M. Cadmium ion sorption onto lignocellulosic biosorbent modified by sulfonation: the origin of sorption capacity improvement. *Chemosphere.*, 2005, 60, 10541061.
7. Park, D.; Yun, Y.S.; Jo, J.H.; Park, J.M. Biosorption process for treatment of electroplating wastewater containing Cr(VI): laboratory-scale feasibility test. *Ind. Eng. Chem. Res.*, 2006, 45, 5059-5065.
8. G. Zhao, X. Wu, X. Tan and X. Wang. Sorption of Heavy Metal Ions from Aqueous Solutions: A Review. *The Open Colloid Science Journal*, 2011, 4, 19-31.
9. Reis R.L., Neves N.M., Mano J.F., Gomes M.E., Marques A.P., Azevedo H.S. Natural-based polymers for biomedical applications. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2008. 832 p.
10. Б.Н. Кузнецов, Н.Ю. Васильева, А.В. Левданский, Н.Г. Максимов, А.С. Казаченко, Г.П. Скворцова, L. Djakovitch L., С. Pinel. Синтез и изучение медьсодержащих полимеров на основе сульфатов арабиногалактана. *Химия растительного сырья*. 2016. №4. С. 49–55.
11. Матюшев В.В., Чаплыгина И.А., Шпирук Ю.Д., Барановская Ю.Н., Селиванов Н.И. Использование экструдата из смеси зерна пшеницы и картофеля в хлебопечении // *Достижение науки и техники АПК*. – №8, 2017. – С. 80-84.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

#### ПОДСЕКЦИЯ 3.1. СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

<i>Аминова З.М., Концевой А.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТИВНЫХ СВОЙСТВ «ДИСПЕРГИРУЮЩЕЙ ГОЛОВКИ» ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВОЙ ПАТОКИ</i>	3
<i>Бабиков В.С. ЭВОЛЮЦИЯ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА</i>	6
<i>Бартынева В.Р. ГОЛЬФСТРИМ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА АПК</i>	11
<i>Бережнева К.И., Коробкин А.С. УСТАНОВКА ДЛЯ СБОРА И ОЧИСТКИ ХЛАДАГЕНТА ИЗ ХОЛОДИЛЬНОГО КОНТУРА СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА</i>	12
<i>Каюмов Ш.А., Мамарахимов М.М. МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН</i>	14
<i>Каюмов Ш.А. ПЛАВАЮЩИЙ НАСОС ДЛЯ ПАСТБИЩНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ</i>	17
<i>Кудрин В.С. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ МЕЖЕВАНИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ</i>	19
<i>Кудрин В.С. МЕЖЕВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ GPS-ТЕХНОЛОГИЙ</i>	20
<i>Мор П.В. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ</i>	22
<i>Никитин В.И. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛЕЙ ИЗ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ</i>	24
<i>Поминчук А.С. АНАЛИЗ ПРИВОДОВ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК</i>	28
<i>Походин М.А., Цыглимов И.А. ОБ ОСОБЕННОСТЯХ МАРКИРОВКИ ЧУГУНОВ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ</i>	31
<i>Походин М.А., Цыглимов И.А. ОБ ОСОБЕННОСТЯХ МАРКИРОВКИ СТАЛЕЙ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ</i>	34

#### ПОДСЕКЦИЯ 3.2. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АПК

<i>Балабенко Н.Г. ПОВЫШЕНИЕ ТЯГОВО-СЦЕПНЫХ СВОЙСТВ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА НА ТРАНСПОРТНЫХ ОПЕРАЦИЯХ</i>	37
<i>Богиня Н.М. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ ТРИЕР ВЫСОКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ</i>	40
<i>Бузецкий Е.О., Будьков Э.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА С ЗАДАННОЙ ТОЧНОСТЬЮ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТРАКТОРОВ</i>	42
<i>Васюнин М.С., Нагорнов А.Е. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ ШНЕКОВОГО ТРАНСПОРТИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА</i>	44
<i>Грищенко С.В., Пенькова Е.Г. НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СВОЙСТВА И ФИЛЬТРУЕМОСТЬ БИОТОПЛИВА ИЗ РАПСА, ОЧИЩЕННОГО ОТ ВОСКОВ</i>	47
<i>Карасев И.В. СТАБИЛИЗАТОР УРОВНЯ СЕМЯН ДЛЯ ВИБРАЦИОННОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА</i>	49
<i>Коломейцев Н.С. АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ ДЛЯ СУХОЙ ОЧИСТКИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ ОТ ПОЧВЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ</i>	52
<i>Кулешов В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗОК В ИГОЛЬЧАТОМ ПОДШИПНИКЕ КАРДАННОЙ ПЕРЕДАЧИ</i>	54
<i>Раскатов А.Д., Доржеева Е.В. ОБЗОР ПЕЛЛЕТНЫХ КОТЛОВ</i>	58
<i>Савченко Н. ВЛИЯНИЕ НАРУШЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ ИГОЛЬЧАТОГО ПОДШИПНИКА НА УРОВЕНЬ НАГРУЖЕННОСТИ ТЕЛ КАЧЕНИЯ</i>	61
<i>Седаков Д.А. ОБОСНОВАНИЕ УДЕЛЬНОЙ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ МАССЫ ТРАКТОРА RSM-2375</i>	65
<i>Серков С.Ю., Ковалев С.В. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫГРУЗКИ ЗЕРНА ИЗ БУНКЕРА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА НА ХОДУ</i>	67
<i>Храмкова Н.С. БЫСТРОСМЕННЫЕ РАБОЧИЕ ОРГАНЫ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН</i>	70

<i>Шляцев А.А. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДВУХФАЗНОЙ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ ДВУХВАЛКОВЫХ ЖАТОК</i>	73
<i>Январёв О.В. ОПЕРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОПРЫСКИВАНИЯ С АВТОМАТИЧЕСКИМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ НОРМЫ ВНЕСЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ</i>	75

#### **СЕКЦИЯ 4. ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В АПК**

<i>Абрашкина А.А. ЭЛЕМЕНТ ПЕЛЬТЬЕ</i>	78
<i>Бабиков В.Ю. РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОГЕНЕРАЦИИ МАЛЫХ КОТЕЛЬНЫХ</i>	81
<i>Берген И.В., Жилкина Т.С. МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В МНОГОКВАРТИРНОМ ДОМЕ</i>	84
<i>Березиков А.О. АНАЛИЗ СИСТЕМ МОЛНИЕЗАЩИТЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ</i>	86
<i>Бобровский С.О. ПРОБЛЕМА КОНТРОЛЯ И СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОКА В ИНДУКТОРЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНДУКЦИОННЫХ ПЕЧЕЙ</i>	89
<i>Бубликов К.Е., Язенко А.О. АСИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ ДУЮНОВА</i>	91
<i>Данилина А.А. ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ПОВЫШЕНИИ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ</i>	94
<i>Данилина А.А., Абрашкина А.А. ТРАНСФОРМАТОРЫ С МАГНИТОПРОВОДОМ ИЗ АМОΡΦНОЙ СТАЛИ</i>	97
<i>Жариков А.А. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ</i>	99
<i>Згонников А.В. ПРОБЛЕМА ОБЛЕДЕНЕНИЯ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ</i>	101
<i>Круско Я.Д. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА</i>	103
<i>Кузьмин П.Н., Озеров А.И., Корнеев В.С. ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО РУЧНОГО ИНСТРУМЕНТА ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА</i>	105
<i>Лерман В.Г. ОЦЕНКА ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ РАСТЕНИЙ</i>	108
<i>Лерман В.Г. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЛУЧЕНИЯ В ТЕПЛИЧНОМ РАСТЕНИЕВОДСТВЕ</i>	111
<i>Мальцев В.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ</i>	114
<i>Молчанова Л.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАТЧИКОВ ДВИЖЕНИЯ И ОСВЕЩЕННОСТИ В ЖИЛОМ ДОМЕ</i>	119
<i>Мыскова В.Д. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ</i>	121
<i>Поминчук А.С., Марченко В.Ю., Даутов Н.М. О ПРОФЕССИИ АЛЬПИНИСТ-ЭЛЕКТРИК</i>	122
<i>Рыбаков А.О., Степанова Э.И., Хныжова М.Е., Чебодаев С.А. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ КРУПНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ</i>	125
<i>Сидоров А.В. ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПЛЭН ПО СРАВНЕНИЮ С РАДИАТОРНОЙ СИСТЕМОЙ ОТОПЛЕНИЯ</i>	128
<i>Степанова Э.И., Хныжова М.Е., Рыбаков А.О., Чебодаев С.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВЫТЭСНЕННОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ОТ ДЭС ПРИ РАБОТЕ ВЭУ</i>	130
<i>Хныжова М.Е., Степанова Э.И., Рыбаков А.О., Чебодаев С.А. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВЭУ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ТАЙМЫРСКОМ ДОЛГАНО-НЕНЕЦКОМ РАЙОНЕ</i>	132
<i>Степанова Э.И., Хныжова М.Е., Рыбаков А.О., Чебодаев С.А. РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ВЭУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АСММ В ПОСЕЛКЕ НОСОК</i>	136
<i>Шматова А.А. СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА</i>	138

#### **СЕКЦИЯ 5. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПОДСЕКЦИЯ 5.1. ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ**

<i>Боценко И.В. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИИ г. ЖЕЛЕЗНОГОРСК КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ</i>	141
<i>Вохмина Д.А. ИСПРАВЛЕНИЕ ОШИБКИ В МЕСТОПОЛОЖЕНИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА</i>	143



Даниленко С.Н. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ В СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКОМ РАЙОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	144
Дергач Е.С. ПРИМЕНЕНИЕ БАЗЫ ГЕОДАННЫХ В ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА АГРОЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ	147
Иванова Д.М. ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ – ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМАТИКА	150
Иванова Д.М. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ С. ИРБЕЙСКОЕ ИРБЕЙСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	152
Кабанов М.А. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ ОСВОЕНИЯ ЛЕСОВ: ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЕ	154
Казановская О.М. ФОРМИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ г. ДИВНОГОРСКА	156
Кириллова В.П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ИЗ ГОСУДАРСТВЕННОГО ДОКЛАДА	159
Кобаненко Т.И., Комард Т.С. ПРОЕКТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА О ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ	161
Козоякова В.В. ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСТЕНИЕВОДСТВА	162
Козоякова В.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТОВ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА	164
Комард Т.С., Кобаненко Т.И. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ	167
Милешко Т.С. ЗНАЧЕНИЕ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ	168
Москвина Н. Г., Милешко Т.С. ЕДИНАЯ СИСТЕМА ОЗЕЛЕНЕНИЯ с. ШИРА ШИРИНСКОГО РАЙОНА	170
Паращук Д.Ю., Пугачева О.С. ОБЗОР ОСНОВНЫХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ УСТАНОВЛЕНИЕ ОХРАННЫХ ЗОН ГАЗОПРОВОДА	172
Паркина Д. О.ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ ПАШНИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТОВ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА	173
Паркина Д.О.ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИЗМЕНЕНИЮ ОСНОВНОГО ПРИНЦИПА РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	174
Петренко М.И. АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬ ПОД ИЖС (НА ПРИМЕРЕ САРЫКОЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН)	175
Плотникова Е.А. ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОХРАННЫХ ЗОН ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА	178
Поддубная Т.В. ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ	180
Пряничников И.В. ПРОБЛЕМЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЭВЕНКИЙСКОМ РАЙОНЕ	183
Пряничникова А.Н. ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ	185
Пряничников И.В. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ с. ВАНАВАРА ЭВЕНКИЙСКОГО РАЙОНА	186
Пугачева О.С., Паращук Д.Ю. ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ ПОД ОБЪЕКТАМИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОВОДА	188
Савенко А.А. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) И ДРУГИХ ХОЗЯЙСТВАХ	189
Сенченко Н.А. МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ	191
Сенченко Н.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ГОСУДАРСТВЕННОМ МОНИТОРИНГЕ ЗЕМЕЛЬ	193
Симакина А.С. НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ АТЛАСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА	194

Чемис Е.В. ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ КВАРТАЛА г. КРАСНОЯРСКА, ОГРАНИЧЕННОГО СУЩЕСТВУЮЩИМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМИ ПУТЯМИ – УЛ. ВОДОПЬЯНОВА – ПЕР. СВЕТЛОГОРСКИМ – УЛ. АВИАТОРОВ, В МИКРОРАЙОНЕ «СЕВЕРНЫЙ»	197
Черепанова Д.Д. РАСЧЕТ ОБОСНОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПЕРЕД ПОДГОТОВКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПЛАНИРОВКЕ ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ЖИЛОГО РАЙОНА СВЕРДЛОВСКОГО РАЙОНА Г. КРАСНОЯРСК	200
Черкашина Д.В. ПЕРЕВОД ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА БОГУЧАНСКОГО РАЙОНА В ЗЕМЛИ ИНЫХ КАТЕГОРИЙ	203
Чернецкая А.Ю. ОБРАЗОВАНИЕ ЧАСТИ (ЧАСТЕЙ) ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА КГУ «БОГУЧАНСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»	206
Шалыгин А.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕДОСТУПНЫХ РАССТОЯНИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ	208
Шульгина А.В. РАЗВИТИЕ ЖИЛОЙ ЗОНЫ п. РАССВЕТ БИРИЛЮССКОГО РАЙОНА, ПРЕДУСМОТРЕННОЕ ПРОЕКТОМ ПЛАНИРОВКИ	209
Яненко О.П. УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	212
Янова Т.Ю. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА	214

#### **ПОДСЕКЦИЯ 5.2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ГЕОДЕЗИИ**

Брежунов А.С. ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ АЭРОПОРТА АЭРОГЕО	217
Кузнецова П.А. АНАЛИЗ ДИНАМИКИ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ КУРЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПО КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ	219
Оюн Ч.А. ВЛИЯНИЕ РАЗРАБОТОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА СОСТОЯНИЕ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД РЕСПУБЛИКИ ТЫВА	221
Посельникова В.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ БОЛЬШЕСЫРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ БУРЫХ УГЛЕЙ В БАЛАХТИНСКОМ РАЙОНЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	223
Светловский А.А. АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КРАСНОЯРСКИМ АЛЮМИНИЕВЫМ ЗАВОДОМ	226
Усачев Р.И. ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ	228
Фролова М.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ	229
Хлыновский Н.Н. ПРОБЛЕМА МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ И СОСТОЯНИЯ ГЕОПУНКТОВ	231
Язвинская И.О. ПРИМЕНЕНИЕ ОТКРЫТЫХ ПОЧВЕННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ЗАДАЧ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА	233
Яндушкин В.И. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ ДОБЫЧЕ ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНОЙ СМЕСИ	235

#### **ПОДСЕКЦИЯ 5.3. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В АПК**

Афанасьев А.А. ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ЕЖЕГОДНЫХ ОПЛАЧИВАЕМЫХ ОТПУСКОВ МНОГОДЕТНЫМ РАБОТНИКАМ	237
База В.В. ГАРАНТИИ РАБОТНИКАМ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ДИСПАНЦЕРИЗАЦИИ	238
Балашов А.А. ФОРМИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ – ОСНОВА УСПЕШНОГО ВЫСТУПЛЕНИЯ ЧЛЕНОВ ВПК НА СОРЕВНОВАНИЯХ РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ	239
Бартышева В.Р. СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ЛИЦ ПРЕДПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА	241

<i>Блинов К.Д. АНАЛИЗ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ ЗА ПЕРИОД 2012-2016 ГОДЫ</i>	243
<i>Кара-Сал А.Ю. ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ КОМИССИИ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ НЕСЧАСТНОГО СЛУЧАЯ ПРИ ЗАПОЛНЕНИИ АКТА Н-1</i>	246
<i>Каскевич И. ПОВЫШЕНИЕ МИНИМАЛЬНОГО РАЗМЕРА ОПЛАТЫ ТРУДА</i>	248
<i>Кашитская М.А. УСТРОЙСТВО ДЛЯ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ ИЗ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ ПРИ ПОЖАРЕ</i>	249
<i>Кузжугет А.В. ИЗМЕНЕНИЕ ПРАВИЛ ПРОТИВОПОЖАРНОГО РЕЖИМА РФ В 2019 ГОДУ</i>	252
<i>Минин С.Е. ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОПЕРАТОРОВ КОЛЕСНЫХ МАШИН ПРИ РЕМОНТЕ ШИН</i>	253
<i>Прилепских В.Д. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОХОТНИЧЬИХ ТУРОВ</i>	256
<i>Сазонова Е.А. СНИЖЕНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ</i>	259
<i>Сазонова Е., Побойко И. ПРОБЛЕМЫ ЗАРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ГОРОДА КРАСНОЯРСКА И МЕТОДЫ ОЧИСТКИ</i>	260
<i>Селина Е.А. ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОРУЖИЕМ У СПЕЦИАЛИСТОВ-ОХОТОВЕДОВ</i>	262
<i>Шыдаева Ч.В. БОРЬБА С ЗАТОПЛЕНИЯМИ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА</i>	264
<i>Шыдаева Ч.В. ОРУДИЕ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЛАВИНАМИ</i>	267

## **СЕКЦИЯ 6. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

### **ПОДСЕКЦИЯ 6.1. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

<i>Вайгант М.В. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОРОСТКОВ ЧЕЧЕВИЦЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ</i>	270
<i>Вайгант М.В. ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ СВИНОЙ ШКУРЫ</i>	272
<i>Воробьёва А.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РУБЛЕННЫХ КУРИНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ</i>	274
<i>Даниленко К.Л. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЯГОД ОБЛЕПИХИ В МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ</i>	275
<i>Даниленко К.Л. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОТЛЕТНОГО ФАРША С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЯКОТИ ТЫКВЫ</i>	278
<i>Кайзер Г.А. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТИМУСА СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ</i>	279
<i>Кольман Т.Ю. ПРИМЕНЕНИЕ ГРИБОВ ВЕШЕНОК В РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ</i>	282
<i>Коновалова Л.Е., Малютина Ю.А. ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННОЙ ПШЕНИЦЫ В МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ</i>	284
<i>Кузьменко А.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ</i>	287
<i>Кузьменко А.Ю. ШПРИЦЫ ДЛЯ КОЛБАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА</i>	289
<i>Посаженников В.А. РУБЛЕННЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИМОЛОСТИ</i>	291
<i>Савидова М.С. ПРИМЕНЕНИЕ ПАПОРОТНИКА ОРЛЯКА В ПРОИЗВОДСТВЕ КОТЛЕТ</i>	294
<i>Савченко М.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЛАКОВЫХ В МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТАХ</i>	297
<i>Савченко М.Ю. ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ КОСТЕЙ</i>	299

### **ПОДСЕКЦИЯ 6.2. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

<i>Арбузова А.М., Лисовец Т.А. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ХЛЕБА ПШЕНИЧНОГО ИЗ МУКИ 1-го СОРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЮРЕ ИЗ СИБИРСКИХ ЯБЛОК</i>	301
--	-----

<i>Ермолаева Р.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МУКИ ИЗ ЭКСТРУДАТА ЗЕРНА И СЕМЯН ЛЬНА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ</i>	303
<i>Зубарева А.Д. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ХЛЕБА С ПРИМЕНЕНИЕМ В РЕЦЕПТУРЕ ПЛОДОВ ФЕНХЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО</i>	305
<i>Ларькина А.В., Сазонова А.В. ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЮРЕ ИЗ РЕДЬКИ</i>	307
<i>Лисовец Т.А., Арбузова А.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЫКВЕННОГО ПЮРЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ СДОБНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ</i>	309
<i>Ловцова Н.И. СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПЛОДАХ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ МЕЛКОПЛОДНЫХ ЯБЛОНЬ И В ПРОДУКТАХ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ</i>	312
<i>Ложкин И.С. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЯБЛОЧНОГО МАРМЕЛАДА С ДОБАВЛЕНИЕМ ПОРОШКА ИЗ ПЛОДОВ БОЯРЫШНИКА</i>	315
<i>Максимова О.А. СПОСОБЫ ФОРМИРОВАНИЯ МУЧНОЙ СМЕСИ С ДОБАВКАМИ ЧЕСНОКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ</i>	316
<i>Михиенко В.В., Обидов А.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОИЗВОДСТВА СДОБНОГО ХЛЕБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ</i>	319
<i>Обидов А.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МУКИ ИЗ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА</i>	321
<i>Рогатынович И.Д. ПРОРОСТКИ МАШ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ</i>	324
<i>Савчук И.С. РАЗРАБОТКА ТОВАРНОГО ЗНАКА ПО ПРОИЗВОДСТВУ КЕКСОВ С ШИПОВНИКОМ</i>	326

### **ПОДСЕКЦИЯ 6.3. ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ АПК**

<i>Ахмедова Н.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИБИРСКОЙ ЖИМОЛОСТИ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ</i>	330
<i>Вертипрахова Д.Н. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ОВСА</i>	331
<i>Добровольская Н.В. ВНЕДРЕНИЕ ПРИНЦИПОВ НАССР В ШКОЛЬНЫХ ПИЩЕБЛОКАХ</i>	334
<i>Игошин А.С. ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ СОКОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ЗЕЛЁНЫХ ЯБЛОК, НА НАЛИЧИЕ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ</i>	336
<i>Красикова Р.А. ПОЛБА КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВИТГРАСС</i>	339
<i>Миля Е.К. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ</i>	342
<i>Скачко В.А. РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ХАССП В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ</i>	343
<i>Хало Н.А. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ</i>	345
<i>Щербанюк Д. СОРБЦИЯ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА (III) ИСХОДНОЙ И ЭКСТРУДИРОВАННОЙ ПШЕНИЦЕЙ</i>	347

**СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА – ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ**

**Материалы XIV Всероссийской студенческой научной конференции**

**(26-27 марта 2019 г.)**

**Часть 2**

*Секция 3. Техническое обеспечение агропромышленного комплекса*

*Секция 4. Энергетика, электротехнологии, автоматизация и ресурсосбережение в АПК*

*Секция 5. Рациональное использование земельных ресурсов*

*Секция 6. Ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии пищевых производств*

**Отв. за выпуск:**

***В.Л. Бопп***, канд. биол. наук, доцент, проректор по науке

***А.В. Коломейцев***, канд. биол. наук, доцент, начальник управления науки и инноваций

*Электронное издание*

*Издается в авторской редакции*

Подписано в свет 26.08.2019. Регистрационный номер 321  
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета  
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117