

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

# Вестник

## Совета молодых ученых

Рязанского государственного агротехнологического университета  
имени П.А. Костычева



№2(9)



Рязань 2019

18–20 сентября 2019 г. на базе ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ состоялся XV Всероссийский молодежный форум «Вклад молодых ученых аграрных вузов и НИИ в решении проблем импортозамещения и продовольственной безопасности России».

В рамках форума состоялся конкурс изданий (трудов) молодых учёных аграрных образовательных и научных учреждений. Совет молодых учёных Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева представил журнал «Вестник Совета молодых ученых РГАТУ» за 2018-2019 гг. и Материалы научно-практической конференции с международным участием «Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых учёных», которая проходила 2 марта 2018 года. По результатам конкурса Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева занял 2 место.





**ВЕСТНИК СОВЕТА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ  
РЯЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА**

*Научно-производственный журнал  
основан в июне 2015 года.  
Выходит 2 раза в год.*

*Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.*

*Свидетельство о регистрации СМИ*

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Рязанской области  
ПИ № ТУ62-00244 от 30 июня 2015 г., г. Рязань*

**№2 (9), декабрь 2019**

**Стоимость 1 номера – 150 рублей**

*Дата выхода в свет: 24.12.2019 г.*

**Учредитель и издатель:**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГATУ)**

**СОСТАВ**

**редакционной коллегии и редакции журнала «Вестник СМУ РГATУ»**

**Главный редактор**

**Лазуткина Л.Н., д.п.н., доцент**

**Заместители главного редактора:**

**Богданчиков И.Ю., к.т.н.**

**Стародубова Т.А., к.ф.н., доцент**

**Члены редакционной коллегии:**

**Антошина О.А., к.с.-х.н., доцент**

**Лузгин Н.Е., к.т.н., доцент**

**Безносюк Р.В., к.т.н.**

**Кулибеков К.К., к.с.-х.н.**

**Конкина В.С., к.э.н., доцент**

**Федосова О.А., к.б.н.**

**Ломова Ю.В., к.вет.н.**

**Нагаев Н.Б., к.т.н.**

---

Адрес редакции и издательства: 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1., ауд. 103.  
Тел.: (4912) 35-14-12, 8-910-645-12-24; e-mail: СМУ62.rgatu@mail.ru; <https://vk.com/cmuy62.rgatu>  
Тираж 500. Заказ № 1728. Бумага офсетная. Гарнитура шрифта Times New Roman. Печать лазерная.  
Отпечатано в Издательстве ФГБОУ ВО РГATУ, 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1, ауд. 103.  
Подписано в печать 23.12.2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ, ОХРАНЫ ПРИРОДЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ .....	4
<i>Болгова М.А., Анисина В.В., Уливанова Г.В.</i> Экологическое обоснование применения пестицидов и оценка их воздействия на сельскохозяйственные растения .....	4
<i>Балашова С.С., Кондрашова А.В., Федосова О.А.</i> Анализ изменения ситуации по сокращающимся в численности видам растений и животных Рязанской области.....	10
<i>Пилип Л.В.</i> Экологические риски отрасли свиноводства .....	18
РАЗДЕЛ 2. ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА И БИОТЕХНОЛОГИИ .....	26
<i>Механикова Н.О., Льгова И.П.</i> Эффективность лечебных и профилактических мероприятий при вирусном иммунодефиците кошек.....	26
<i>Зарытовская А.Г., Льгова И.П.</i> Особенности лабораторной диагностики вирусного иммунодефицита кошек .....	30
<i>Кузнеченкова В.Н., Вологжанина Е.А.</i> К вопросу о пироплазмозе собак.....	33
<i>Римская И.А., Кузнеченкова В.В., Каширина Л.Г.</i> Влияние технологий содержания кур-несушек на качество, ветеринарно-санитарные и дегустационные показатели яиц.....	38
<i>Римская И.А., Кузнеченкова В.Н., Сауткина В.И., Кузьмина А.С., Майорова Ж.С.</i> Сравнительный анализ готовых сухих кормов для морских свинок .....	43
<i>Сауткина В.И., Римская И.А., Вологжанина Е.А., Калицивироз кошек (диагностика, лечение).....</i>	48
<i>Бобков Д.Е., Ермакова О.А., Кожина Ю.С., Каширина Л.Г.</i> Репродуктивная функция крольчих и физиологические показатели потомства под влиянием продуктов пчеловодства .....	53
РАЗДЕЛ 3. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ.....	58
<i>Ломова Ю.В., Шишков М.А., Богданчиков И.Ю.</i> Взаимодействие совета молодых ученых и студенческого актива ФГБОУ ВО РГАТУ .....	58
<i>Николашин В.П.</i> Деятельность окружных контрольных комиссий в период коллективизации .....	62
РАЗДЕЛ 4. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА .....	71
<i>Гаврилина О.П., Попов А.С., Мамонов Р.А.</i> Конструкция стабилизатора расхода воды для регулирования водоподдачи в пруды рыбоводных хозяйств .....	71
<i>Гаврилина О.П., Борычев С.Н.</i> Принципы и методы использования гидравлической энергии для автоматизации технологических процессов на оросительных системах .....	76
<i>Костенко Н.А., Костенко М.Ю., Попова В.О.</i> Мелиоративные аспекты развития агроландшафтов в Рязанской области.....	80
<i>Коченов В.В., Савушкин Д.М.</i> Описание и анализ существующих машин для производства побуждения и сводообрушения .....	84

<i>Лузгин Н.Е., Савушкин Д.М., Нургалиев Л.М.</i> Анализ дозаторов сухих компонентов .....	91
<i>Гаврилина О.П., Попов А.С.</i> Усовершенствованная технология устройства дренажа поверхностных вод в конструкции земляного полотна при строительстве автомобильных дорог в заболоченной местности .....	98
<i>Коченов В.В., Савушкин Д.М., Нургалиев Л.М.</i> Разработка и расчет конструкции бункера микрокомпонентов.....	102
<i>Ткач Т.С., Колошеин Д.В., Шеремет И.В.</i> Анализ опалубочной системы при монолитном домостроении.....	109
<i>Анисимов С.А., Утолин В.В.</i> Технология сгущения кукурузного экстракта ....	115
<i>Качармин А.А.</i> Анализ равномерности распределения измельченной массы соломоизмельчителей зерноуборочных комбайнов.....	121
<b>РАЗДЕЛ 5. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА .....</b>	<b>127</b>
<i>Колошеин Д.В., Волков А.И.</i> Оценка экономической эффективности производства картофеля .....	127
<i>Рассказова А.А., Егизбаева Э.М.</i> Проблема уменьшения площадей земель сельскохозяйственных угодий в российской федерации (на примере Республики Башкортостан) .....	130

**РАЗДЕЛ 1**  
**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ, ОХРАНЫ ПРИРОДЫ И**  
**ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

---

УДК 632.95

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ И**  
**ОЦЕНКА ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ**  
**РАСТЕНИЯ**

*Болгова М.А., студентка 4 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии направления подготовки «Биология»  
Анисина В.В., студентка 3 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии направления подготовки «Биология»  
Уливанова Г.В., доцент кафедры зоотехнии и биологии  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.*

*E-mail: darinelle@mail.ru*

**Ключевые слова:** *пестициды, гербициды, фунгициды, сельскохозяйственные растения, загрязнение, охрана природы.*

*В работе проведено экологическое обоснование использования пестицидов для защиты сельскохозяйственных культур. В результате комплексного анализа определен необходимый список применяемых химических веществ, оценены остаточные количества пестицидов в растительном сырье, выявлены основные экологические критерии оценки химических препаратов защиты растений.*

До сих пор наиболее эффективным методом защиты сельскохозяйственных культур является химический метод защиты растений. Он не только защищает растения от целого ряда вредителей и болезней, но и способствует значительному сокращению потерь в сельском хозяйстве. Сельскохозяйственное производство в современных условиях невозможно без применения пестицидов, а их использование в настоящее время – необходимый агротехнический прием для получения высоких урожаев [3, 4].

Мировой ассортимент пестицидов насчитывает тысячи препаратов на основе нескольких сотен химических веществ. В соответствии с Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов, на территории Российской Федерации на 2019 г. разрешены к применению более тысячи средств защиты растений, в основе которых около 300 действующих веществ

[1, 2]. Поэтому необходимо строго подходить к выбору средств защиты растений, используя индивидуальный комплексный экологический подход в каждом конкретном случае, исходя из местных условий и реальной ситуации.

Исследования проводились в Московской области. Исследуемые почвы относились к серым лесным среднесуглинистым, содержание гумуса 2,08 %. Исследуемой сельскохозяйственной культурой был Подсолнечник культурный (*Helianthus annuus*). Общая площадь посевов составила 90 га.

Исследования проводились в течение вегетации с апреля по август (Рисунок 1), от фазы посева до фазы созревания.

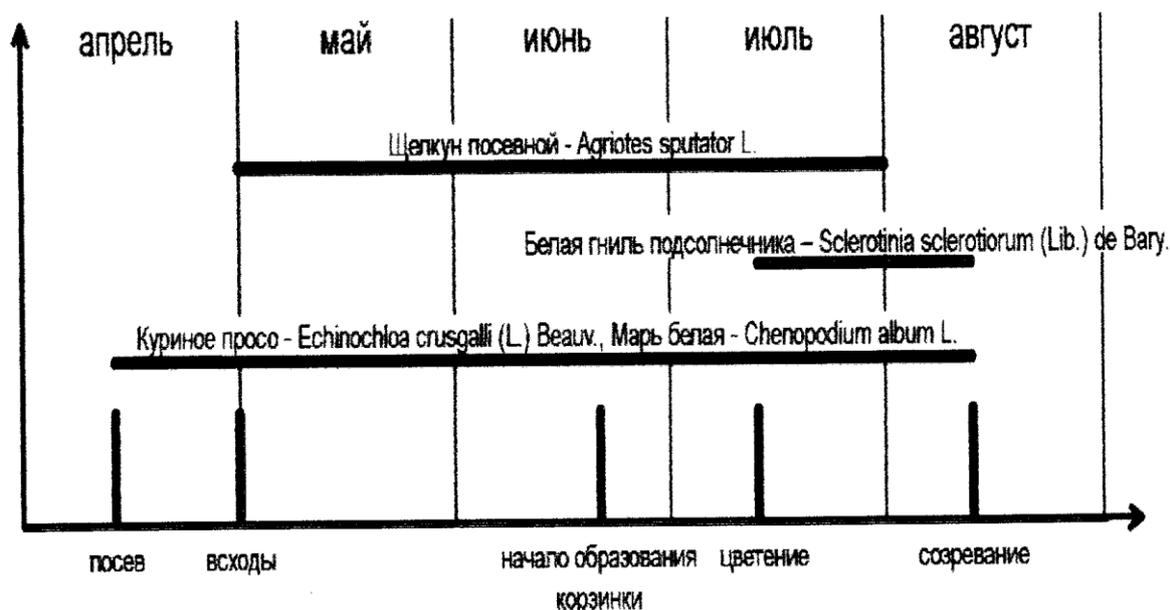


Рисунок 1 – Феносхема роста и развития подсолнечника и действие на нее вредных биологических агентов.

В ходе исследований были выявлены следующие повреждающие биологические агенты, негативно влияющие на рост и развития исследуемой культуры (Таблица 1).

1. Щелкун посевной, проволочник (*Agriotes sputator*) – представитель отряда Жесткокрылые (Coleoptera), семейства Щелкунов (Elateridae). Обнаружен в мае-июле. Проволочник относится к многоядным почвообитающим вредителям. Зимуют жуки как в форме личинок, так и имаго. Период активности жуков 1-2 месяца. Плодовитость до 100 и более яиц. Яйца откладываются в почву небольшими группами на глубину 2-5 см, реже на ее поверхности. Развитие происходит в течение 12-18 дней. В зависимости от температуры развитие личинок происходит от 2 до 4 лет. Наибольший вред наносят личинки щелкунов. Они частично или полностью поедают семена, перегрызают подземные части стебля, что сопровождается гибелью всходов.

Уязвимой фазой проволочника считаются личинки младших возрастов. Личинки имеют грызущий ротовой аппарат, поэтому наиболее эффективными химическими средствами борьбы будут инсектициды кишечного действия

(Искра Золотая, Круйзер и Семафор). Для более продолжительного действия и оказания большего негативного воздействия выбирают препараты пролонгированного действия (Искра Золотая, Круйзер). Для снижения риска загрязнения объектов окружающей среды остаточными количествами пестицидов выбираются препараты, действующие вещества которых малостойки и быстро разлагаются. Наименьшую сохранность в окружающей среде ( $DT_{50}$ , сут) имеет препарат Искра Золотая.

Учитывая основные характеристики рекомендуемых инсектицидов, предпочтение было отдано Искре Золотой – она обладает большим сроком защитного действия, быстро разлагаема в окружающей среде, не оказывает раздражающего действия на кожу и слизистые человека при обработке, при правильном применении относительно безопасна для пчел и безопасна для рыб.

Таблица 1 – Поражающие биологические агенты и фенологическое обоснование времени химической обработки

Поражающий биологический агент	Фенофаза поражающего агента, чувствительная к химической обработке	Фенофаза культуры и феносигнал
Щелкун посевной ( <i>Agriotes sputator</i> )	период массового отрождения личинок из яиц и развитие личинок младших возрастов	всходы, при численности насекомых 5-10 особей на $1m^2$
Белая гниль подсолнечника ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ).	все фазы	первое опрыскивание проводят через 2-3 дня после первых симптомов болезни, в период цветения-созревания с интервалом в 10 дней, рекомендуется предпосадочная обработка семенного материала
Просо куриное или ежовник обыкновенный ( <i>Echinochloa crus-galli</i> )	довсходовые гербициды – проростки; послеовсходовые гербициды – фаза 2-6 листьев (высота сорняка 10-12 см)	в зависимости от выбранного препарата: весной до всходов или в начале фазы развития культуры (высота растения до 5 см)
Марь белая ( <i>Chenopodium album</i> )	довсходовые гербициды – проростки; послеовсходовые гербициды – фаза 2-4 листьев	в зависимости от выбранного препарата: весной до всходов или в начале фазы развития культуры (высота растения до 5 см)

2. Белая гниль подсолнечника (*Sclerotinia sclerotiorum*). Обнаруживалась с середины июля по середину августа. Это возбудитель класса Эуаскомицеты (*Euascomyces*), порядка Гелоциевые (*Helotiales*), семейства Склеротиниевые (*Sclerotiniaceae*). Сапротроф. Гриб зимует в виде мицелия или склероциев в мертвых или живых растениях, в почве, на семенах. Гриб поражает все части растения – корни, прикорневую часть стебля, стебель, листья и корзинки. Источником первичной инфекции служат мицелий и склероции на

растительных остатках, в почве, на семенах. Вторичное заражение происходит воздушным путем. Склероции обеспечивают длительное сохранение патогена в почве и его возобновление в течение вегетационного периода. До цветения подсолнечника заболевание проявляется единично. После цветения и до созревания оно достигает максимального уровня. Внутри, реже на поверхности ткани формируются плотные черные склероции, что является характерным признаком белой гнили. Возбудитель белой гнили подсолнечника является почвенным патогеном, интенсивность развития болезни и формы ее проявления зависят от гидротермических условий, температуры воздуха и относительной влажности.

Рекомендуемыми препаратами против белой гнили подсолнечника являются Максим, ТМТД, Роваль. Из предложенного списка фунгицидов следует исключить ТМТД, поскольку препарат обладает чрезвычайной стойкостью в почве, оказывает раздражающее воздействие на слизистые и кожу, а также обладает выраженным кумулятивным эффектом. согласно классификации химических веществ, действующее вещество этого препарата относится к веществам I класса опасности. Из оставшихся препаратов более предпочтительно применить препарат Максим, обладающий пролонгированным защитным эффектом (30-40 дней). Кроме того, препарат обладает остаточным действием на патогены гриба *Sclerotinia sclerotiorum*.

3. Просо куриное или ежовник обыкновенный (*Echinochloa crus-galli*). Обнаружено с середины апреля до середины августа. Однолетнее злаковое сорное растение семейства Мятликовые (Poaceae). Цветет с начала мая-июня. плодоносит с июня-июля и до поздней осени. Распространение семян с навозом, экскрементами птиц и ветром.

4. Марь белая (*Chenopodium album*). Обнаружено с середины апреля до середины августа. Однолетнее двудольное сорное растение семейства Маревых (*Chenopodioideae*). Растения начинают цвести в мае-июне, семена распространяются обычно с поливной водой и навозом.

Сорняки проявляют свой негативный эффект в начальный период роста и развития подсолнечника – примерно в течение месяца после появления всходов культуры. при достижении подсолнечником 40-50 см и хорошем развитии листовой поверхности культура успешно начинает подавлять всходы сорняков.

Оценивая рекомендуемый список гербицидов и руководствуясь основными требованиями к этим препаратам, предпочтение следует отдавать веществам, обладающим видоспецифичностью по отношению к тому или иному виду сорной растительности. Так препарат Фронтьер Оптима обладает незначительной эффективностью против Марь белой и поэтому был исключен из рассмотрения. Следующим критерием выбора гербицида могут служить совпадение пика действия препарата с чувствительной фазой сорной растительности. Так препарат Истребитель начинает действовать в фазе активного роста и прорастания сорняков, что ограничивает спектр его применения. В отличие от него Дуал голд относится к гербицидам, действующим уже в фазе прорастания, что повышает его эффективность.

Кроме того, этот препарат, в отличие от предыдущего относится к гербицидам избирательного действия и гораздо быстрее разрушается в почве, что снижает его экологическую опасность для окружающей среды.

Таким образом, при выборе пестицидов надо руководствоваться конкретной ситуацией и целым списком требований, предъявляемым к тому или иному препарату.

Тем не менее, широкое использование пестицидов в сельскохозяйственном производстве породило целый комплекс проблем, самой распространенной из которых является их накопление в культурных растениях. В связи с этим были проведены исследования по определению содержания пестицидов в сельскохозяйственных культурах (Таблица 2).

Таблица 2 – Содержание пестицидов в с/х культурах, мг/кг

Время отбора	Фосфамид	Хлорофос	ГХЦГ	ДДЕ	ДДТ	ГПХ	Трефлан	Цинеб
Начало вегетации	0015	-	0,019	0,0008	0,001	0,00061	00053	0,52
Конец вегетации	0,034	-	0,003	0,0031	0,031	0,00102	-	0,19
ПДК	0,3		0,1	0,01		001	0,1	0,1

В исследовании оценивались остаточные количества широкого спектра пестицидов в растительном сырье. Анализ проводился дважды: в начале и конце вегетации.

В большинстве случаев было отмечено повышение содержания пестицидов в растительном сырье к окончанию вегетации.

Исследованиями обнаружено превышение содержания препарата Цинеб по сравнению с ПДК в 5,2 раза в начале вегетации, к концу вегетации концентрация препарата снизилась, но все еще превышала ПДК (0,19 против 0,1 мг/кг).

Особо следует отметить, что содержание в зеленой массе исследуемой сельскохозяйственной культуре такого пестицида как ДДТ к концу вегетации выросло с 0,001 до 0,031 мг/л, что в три раза превышает уровень ПДК.

ДДТ (дихлордифенил трихлорметилметан) – это хлороганический инсектицид.

Ранее этот препарат являлся одним из важнейших контактных пестицидов для борьбы с большинством листогрызущих насекомых практически на всех сельскохозяйственных культурах [1, 6].

В бывшем СССР производство ДДТ началось в 1946 году в Москве и чувашском городе Вурнары [5, 6]. В 50-60-е годы его применяли в количестве более 20 тысяч тонн в год [1, 5, 6].

Исследованиями ученых установлено, что ДДТ способен накапливаться в жировой ткани млекопитающих, в том числе и человека, а также что, несмотря на низкую растворимость в воде, в водных организмах происходит биоконцентрация пестицида, и содержание ДДТ в ряде гидробионтов доходит до десятков миллиграмм на 1 кг живой массы [1, 5].

ДДТ обладает устойчивостью к разложению. Ни свет, ни ферменты, ни критичные температуры не способны сильно повлиять на процесс разложения ДДТ. В итоге, при попадании в окружающую среду, ДДТ проникает в пищевые цепи. В них токсикант накапливается в значительных количествах: сначала в растениях, потом в животных организмах и, в итоге, в человеческом теле. Расчеты исследователей показали, что на каждом звене пищевой цепи происходит рост содержания ДДТ в десять раз [1, 5].

К концу 70-х годов XX века большинство развитых стран, в том числе и СССР ограничило или полностью запретило применение ДДТ на своей территории [1, 6].

Тем не менее, как показывают в том числе и наши исследования, данный препарат все еще циркулирует по цепям питания в количествах, превышающих установленные нормативы.

Подобные результаты являются еще одним аргументом того, что надо ужесточить требования к отбору химических препаратов для защиты растений.

#### ***Библиографический список:***

1. Галлямова, О. В. Пестициды [Электронный ресурс] / О. В. Галлямова, А. В. Стирманов, С. А. Черкасова. – Форс-Зеа – Режим доступа: [http://www.pesticidy.ru/\\_\\_\\_active\\_substance/di\\_hlorodiphenyltrichloroethane](http://www.pesticidy.ru/___active_substance/di_hlorodiphenyltrichloroethane), свободный. – Загл. с экрана.

2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – [Электронный ресурс] / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, М.: 2018. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71833632/>, свободный. – Загл. с экрана.

3. Зинченко, В. А. Агрэкоксикологические основы применения пестицидов. [Текст] / В. А. Зинченко. – М.: Изд-во МСХА, 2000. – 180 с.

4. Кожевников, Н. В. Анализ применения пестицидов в Кемеровской области [Текст] / Н. В. Кожевников, А. В. Заушинцена Александра Васильевна // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2015. – №4(63). – т. 3. – С. 35-41

5. Мельников, Н. Н. Пестициды. Химия, технология и применение. [Текст] / Н. Н. Мельников. – М.: Химия, 1987. – 712 с.

6. Усманова, С. Производство, применение и воздействие ДДТ на окружающую среду. Пестициды: общие вопросы, хранение и использование в республике – Электрон. текстовые дан. (1 файл). – Фонд поддержки гражданских инициатив (Дастгири центр). – Таджикистан. Душанбе, 2008; –

Режим доступа: [http://fsci.tj/images/stories/img\\_text1/publika-ya/pestisidi15.pdf](http://fsci.tj/images/stories/img_text1/publika-ya/pestisidi15.pdf), свободный. – Загл. с экрана.

## **ECOLOGICAL SUBSTANTIATION OF APPLICATION OF PESTICIDES AND EVALUATION OF THEIR IMPACT ON AGRICULTURAL PLANTS**

Bolgova MA, Anisina V.V., Ulivanova G.V.

**Keywords:** pesticides, herbicides, fungicides, agricultural plants, pollution, nature conservation.

An ecological justification of the use of pesticides for crop protection was carried out in the work. As a result of a comprehensive analysis, the necessary list of chemicals used was determined, residual amounts of pesticides in plant materials were estimated, and the main environmental criteria for evaluating plant protection chemicals were identified.

**УДК 502.13**

## **АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ СИТУАЦИИ ПО СОКРАЩАЮЩИМСЯ В ЧИСЛЕННОСТИ ВИДАМ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Балашова С.С., студент 4 курса направления подготовки Биология;  
Кондрашова А.В., студент 4 курса направления подготовки Биология.  
Научный руководитель: Федосова О.А., к.б.н., доцент кафедры зоотехнии и биологии.  
Федеральное государственное бюджетное образование учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.*

**E-mail:** *sbalashova123@mail.ru*

**Ключевые слова:** *красная книга, категории, Рязанская область, растения, животные, сокращающиеся виды.*

*В ходе исследований были рассмотрены Красные книги растений и животных Рязанской области 2001, 2002 и 2011 г.г. Сравнение 2-й категории (сокращающиеся в численности) Красных книг растений 2002 г. и 2011 г. позволило установить, что они отличаются на 16 видов, а Красные книги животных 2001 и 2011 г.г. на 5 видов.*

Миллионы видов животных и растений поддерживают условия, необходимые для продолжения жизни на Земле. На основе биоразнообразия создается структурная и функциональная организация биосферы и составляющих ее экосистем, которые, в свою очередь, определяют её устойчивость к внешним воздействиям. Биоразнообразие выполняет

регулирующую функцию в осуществлении всех биогеохимических, климатических и других процессов на Земле.

Причин необходимости сохранения биологического разнообразия много: потребность в биологических ресурсах для удовлетворения нужд человечества, этический и эстетический аспекты и т.д. Однако главная причина состоит в том, что биоразнообразие играет ведущую роль в обеспечении устойчивости экосистем и биосферы в целом.

Среди основных мероприятий по сохранению биоразнообразия главное место занимает Красная книга, которая служит стержнем всей современной природоохранной деятельности – научной, управленческой, организационной и политической [4].

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение сокращающихся в численности видов растений и животных по материалам Красных книг Рязанской области [1, 2, 3].

Анализ проводился на основе Красных книг Рязанской области 2001, 2002 и 2011 годов. В книгах были обобщены сведения о видах растений и животных, обитающих на территории Рязанской области, низкая численность которых, или намечающаяся тенденция к ее снижению, ставят их под угрозу исчезновения.

Для характеристики статуса видов, занесенных в Красные книги Рязанской области, были приняты 6 категорий: 0 – вероятно исчезнувшие, 1 – находящиеся под угрозой исчезновения, 2 – сокращающиеся в численности, категория 3 – редкие, 4 – неопределенные по статусу, 5 – восстанавливаемые и восстанавливающиеся.

Исследование численности растений Красной книги 2002 г. позволило установить, что в нее было занесено 178 видов растений, из которых 159 видов цветковых растений (59 однодольных, 100 двудольных), 6 видов папоротникообразных, 3 вида плаунообразных и 10 видов мохообразных, а в Красной книге растений Рязанской области 2011 г. насчитывается 150 видов растений, из которых 128 видов цветковых (46 однодольных, 82 двудольных), 7 видов папоротникообразных, 3 вида плаунообразных, 12 видов мохообразных (Таблица 1).

Анализ Красной книги животных Рязанской области 2001 г. показал, что в ней представлено 266 видов животных, из которых 31 вид млекопитающие, 78 – птицы, 3 – рептилии, 2 – амфибии, 33 – круглоротые и рыбы (3 – круглоротые и 30 – рыб) и 119 беспозвоночных (9 видов моллюсков, 6 – пауков, 104 – насекомых), тогда как в Красную книгу 2011 г. занесен 281 вид животных: 24 вида млекопитающих, 82 – птиц, 1 – амфибий, 2 – рептилий, 13 – круглоротых и рыб (2 – круглоротых, 11 – рыб) и 159 – беспозвоночных (9 – моллюсков, 7 – пауков, 143 – насекомых) (Таблица 1).

Всего в Красные книги Рязанской области 2001, 2002 и 2011 г.г. было занесено 328 видов растений и 547 видов животных.

Сокращающиеся в численности виды растений и животных относятся ко 2-й категории Красной книги – таксоны и популяции с неуклонно

сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию «исчезающие» [1].

Таблица 1 – Общее число видов растений и животных, занесенных в Красные книги Рязанской области 2001, 2002 и 2011 г.г.

Таксономические единицы	Красные книги		
	2001 г.	2002 г.	2011 г.
Царство Растения			
Отдел Цветковые	-	159	128
Отдел Папоротникообразные	-	6	7
Отдел Плаунообразные	-	3	3
Отдел Мохообразные	-	10	12
Всего:	-	178	150
Царство Животные			
Класс Млекопитающие	31	-	24
Класс Птицы	78	-	82
Класс Рептилии и класс Амфибии	5	-	3
Класс Круглоротые и класс Рыбы	33	-	13
Беспозвоночные	119	-	159
Всего:	266	-	281

Изучение Красной книги растений 2002 г. показало, что класс однодольные включает 18 видов из категории 2: Рдест длиннейший (*Potamogeton praelongus*), Ковыль перистый (*Stipa pennata*), Ковыль узколистный (*Stipa tirsia* Stev.), Овсец Шелля (*Helictotrichon schellianum*) и т. д. Тогда как, в Красной книге Рязанской области 2011 г. класс однодольные насчитывает 10 видов растений, сокращающиеся в численности. При этом, Ковыль узколистный (*Stipa tirsia*), Гаммарбия болотная (*Hammarbya paludosa*), Ладьян трехзвездный (*Corallorhiza trifida*) были перенесены в 2011 г. в категорию 1 (находящиеся под угрозой исчезновения), а в 2002 г. они относились к категории 2; Рдест длиннейший (*Potamogeton praelongus*), Ковыль перистый (*Stipa pennata*), Перловник трансильванский (*Melica transsilvanica*), Венечник ветвистый (*Anthericum ramosum*), Рябчик русский (*Fritillaria ruthenica*), Рябчик шахматовидный (*Fritillaria meleagris*), Шпажник черепитчатый (*Gladiolus imbricatus*), в Красной книге 2011 г., находившиеся в категории 2 в 2002 г., перешли в категорию 3 (редкие); Лук метельчатый (*Allium paniculatum*) отсутствует в Красной книге 2011 г., в 2002 г. присутствовал в категории 2; Ежеголовник злаковый (Ежеголовник злаковый), Кокушник длиннорогий (*Gimnadenia conopsea*) в 2002 г. были включены в категорию 3, а в 2011 г. перешли в категорию 2; Осока двусемянная (*Carex disperma*) в 2002 г. наблюдалась в категории 4 (неопределенные по статусу), а в 2011 г. перешла в категорию 2. Таким образом, список растений Красной книги 2002 и 2011 г.г. отличается на 14 объектов.

Анализ сокращающихся в численности видов растений класса двудольные по данным Красной книги Рязанской области 2002 г. показал, что к категории 2 относятся 22 растения: Ива черничная (*Salix myrtilloides*), Береза приземистая (*Betula humilis*), Горицвет весенний (*Adonis Vernalis*), Ломос прямой (*Clematis recta*) и т.д.

В Красной книге 2011 г. категория 2 класса двудольные представлена 11 видами. В 2011 г. Горицвет весенний (*Adonis Vernalis*), Ломонос прямой (*Clematis recta*), Зубянка пятилистная (*Dentaria quinquefolia* Bieb), Кизильник донской (*Cotoneaster alaunicus*), Миндаль низкий (*Amygdalus nana*), Клевер люпиновый (*Trifolium lupinaster*), Остролодочник волосистый (*Oxytropis pilosa*), Полынь армянская (*Artemisia armeniaca*), Скерда венгерская (*Crepis rannonica*) перешли в категорию 3, тогда как в 2002 г. они относились к категории 2 (Рисунок 1).

Водяной орех плавающий (*Trapa natans*) (рисунок 1) в 2002 г. находился в категории 2, а в 2011 г. был перенесен в категорию 5 (восстанавливаемые и восстанавливающиеся); Подлесник европейский (*Sanicula europaea*), Толокнянка обыкновенная (*Arctostaphylos uva-ursi*) (рисунок 2) в 2002 г. присутствовали в категории 2, а в 2011 г. переместились в категорию 1; Горечавка горьковатая (*Gentianella amarella*), Козелец крымский (*Scorzonera taurica* Bieb), Козелец прямой (*Scorzonera stricta*), в 2002 г. были в категории 2, в 2011 г. в Красной книге не упоминаются; Песчанка Биберштейна (*Arenaria biebersteinii* Schlecht), Борец шерстистоутый (*Aconitum lasiostomum*), Марьяник полевой (*Melampyrum arvense*), Василек сумской (*Centaurea sumensis* Kalen) относились к категории 3 в 2002 г., а в 2011 г. – категория 2. Следовательно, можно сказать, что перечень растений Красных книг 2002 и 2011 г.г. изменился на 19 объектов.



1 – Водяной орех плавающий (*Trapa natans*), 2 – Горицвет весенний (*Adonis Vernalis*).

Рисунок 1 – Представители Двудольных, относящиеся к категории 2 – сокращающиеся в численности [5].

Отдел Папоротникообразные включает 2 класса, входящих в Красную книгу Рязанской области: класс Ужовниковые и класс Папоротники. Анализ

показал, что в 2002 и 2011 г.г. в Красной книге к категории 2 растения данных классов не относились.

Отдел Плаунообразные в Красных книгах Рязанской области включает 2 класса: Плауновидные и Полушниковидные. В 2002 и 2011 г.г. в Красных книгах ко 2 категории ни одно растение классов Плауновидные и Полушниковидные не было включено.

Отдел Мохообразные в рамках Красной книги Рязанской области представлен 2 классами: Сфагновые и Бриевые мхи. В ходе изучения выяснилось, что класс Сфагуновые мхи в 2002 и 2011 г.г. включает 1 растение, относящееся к категории 2 – Сфагнум тупой (*Sphagnum obtusum*) (рисунок 2).

В результате анализа Красной книги Рязанской области 2002 г. класс Бриевые мхи включает 4 растения: Аномодон длиннолистный (*Anomodon longifolius*), Аномодон утонченный (*Anomodon attenuatus*), Леукодон беличий (*Leucodon sciuroides*), Неккера перистая (*Neckera pennata*).

В Красной книге Рязанской области 2011 г. класс Бриевые мхи в категории 2 представлен 2 видами. Леукодон беличий (*Leucodon sciuroides*) (рисунок 2) и Неккера перистая (*Neckera pennata*) перешли из категории 2, в которой находились в Красной книге 2002 г., в категорию 3. Следовательно, перечни 2002 и 2011 г.г. отличаются на 2 объекта.



1 – Леукодон беличий (*Leucodon sciuroides*),

2 – Сфагнум тупой (*Sphagnum obtusum*),

3 – Толокнянка обыкновенная (*Arctostaphylos uva-ursi*).

Рисунок 2 – Растения категории 2 Красной книги Рязанской области [5].

В результате проведенного анализа было выяснено, что списки сокращающихся в численности видов растений Красных книг 2002 г. и 2011 г. отличаются на 16 видов. В Красную книгу 2011 г. было занесено 5 видов растений: 2 вида цветковых, 1 вид папоротникообразных, 3 вида мохообразных. В то же время, исключено 32 вида: 31 вид цветковых растений и 1 вид мохообразных.

Нами были также проанализированы Красные книги животных Рязанской области 2001 и 2011 г.г.

В Красной книге 2001 г. к категории 2 раздела «Млекопитающие» относится один вид Большой тушканчик (*Allactaga jaculus*). При этом 2-я категория Красной книги 2011 г. (раздел «Млекопитающие») насчитывает уже 3 вида: Большой тушканчик (*Allactaga jaculus*), Русская выхухоль (*Desmana moschata*), Рысь (*Felix lynx*) (рисунок 3).



1 – Рысь (*Felix lynx*), 2 – Русская выхухоль (*Desmana moschata*).

Рисунок 3 – Млекопитающие, относящиеся к категории 2 Красной книги Рязанской области.

К разделу «Птицы» Красной книги 2001 г., к категории 2 отнесено 8 видов, а в Красной книге 2011 г. – 7 видов. Оценка данной категории показала, что они отличаются на 5 видов. Это связано с тем, что в результате увеличения численности, Болотная сова (*Asio flammeus*) была переведена из категории 2 (2001 г.), в категорию 3 (2011 г.); Сизоворонка (*Coracias garrulus*) и Дубровник (*Emberiza aureola*) в 2001 г. относились ко 2-й категории, в 2011 г. были включены категорию 1 (находящиеся под угрозой исчезновения). Впервые в Красную книгу 2011 г. были занесены Обыкновенная горлица (*Streptopelia turtur*) и Клинтух (*Columba oenas*).

При анализе раздела «Круглоротые и рыбы» Красной книги 2001 г., было установлено, что к категории 2 относится 3 вида: Обыкновенный сиг (*Coregonus lavaterus*), Черноморский рыбец (*Vimba vimba*), Бычок-песочник (*Neogobius fluviatilis*), а в Красную книгу 2011 г. ни один вид не включен.

Перечни видов раздела «Круглоротые и рыбы» Красных книг 2001 г. и 2011 г. отличаются на 3 представителя. Это связано с тем, что Обыкновенный сиг (*Coregonus lavaterus*) и Бычок-песочник (*Neogobius fluviatilis*) являются инвазийными видами, в 2011 г. они были исключены из Красной книги. Черноморский рыбец (*Vimba vimba*) был переведен в категорию 5 (восстанавливаемые и восстанавливающиеся).

В процессе изучения раздела «Беспозвоночные» было установлено, что к категории 2 Красной книги 2001 г. относится 20 видов: Восковик отшельник (*Osmoderma eremita*), Пчела плотник (*Xylocopa valga*), Шмель конфуз (*Bombus confuses*) и т.д. (рисунок 4).

К категории 2 Красной книги 2011 г. отнесено 27 видов.

В результате сравнения раздела «Беспозвоночные» Красных книг 2001 и 2011 г.г. было установлено, что они отличаются на 7 видов. Это связано с тем, что Дозорщик-император (*Ana imperator*) и Блестящая жужелица (*Carabus nitens*) в 2001 г. относились к категории 3, в 2011 г. были переведены в категорию 2. Золотисто-ямчатая жужелица (*Carabus clathratus*) впервые занесена в Красную книгу в 2011 г. Голубичная пяденица (*Arichanna melanaria*) и Чернушка лигея (*Erebia ligea*) изменили статус с категории 0 (вероятно исчезнувшие) (2001 г.) на категорию 2 (2011 г.). Толстоголовка запятая (*Hesperia comma*) и Изменчивый восковик (*Gnorigmus variabilis*) из-за снижения численности, с категории 4 (неопределенные по статусу), были переведены в категорию 2.



1 – Восковик отшельник (*Osmoderma eremita*),

2 – Пчела плотник (*Xylocopa valga*), Шмель конфуз (*Bombus confuses*).

Рисунок 4 – Беспозвоночные, относящиеся к категории 2 Красной книги  
Рязанской области.

Таким образом, сравнение категории 2 Красных книг животных 2001 г. и 2011 г., позволило установить, что они отличаются на 5 видов.

На наш взгляд, одной из наиболее «мощных» причин занесения видов, как растений, так и животных в Красную книгу является антропогенная деятельность человека. В частности, различные виды земледелия, для того чтобы освободить место для посадки культур и разведения животных, проводят значительную вырубку деревьев, что приводит к сокращению местообитания многих видов растений и животных.

Так же, к изменениям условий обитания приводит применение осушительной мелиорации. Ее неблагоприятные последствия заключаются в переосушении земель, вследствие чего на территориях наблюдается подсыхание лесов.

Существует множество видов деятельности человека, которая, так или иначе, влияет на местообитание и, как следствие на разнообразие и выживаемость видов. Использование различных ядохимикатов, сенокошение,

выпас скота, охота, браконьерство, коллекционирование и бесконтрольное собирательство служит причиной сокращения биоразнообразия [5].

Таким образом, в условиях все увеличивающейся антропогенной нагрузки на природную среду, задача сохранения генетического, видового и ценологического разнообразия, наконец-то, осознана человеком, как важнейшая, стратегическая задача, от решения которой зависит сохранение целостности экосистемы и биосферы. Выявленное разнообразие видов является одним из ценнейших природных ресурсов, которыми необходимо научиться грамотно пользоваться. Будучи своего рода кадастром редких и исчезающих видов, Красная книга создает основу для дальнейших мониторинговых исследований. Отбор видов для занесения их в Красную книгу – весьма непростая задача. Методом «проб и ошибок» научное сообщество определяет основные критерии, которые необходимо использовать в работе для сохранения биологического разнообразия.

### *Библиографический список*

1. Иванчев, В. П. Красная книга Рязанской области: официальное научное издание [Текст] / В. П. Иванчев. – Рязань: Голос губернии, 2011. – 626 с.

2. Иванчев, В. П. Красная книга Рязанской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных [Текст] / В. П. Иванчев. – Рязань: Узорочье. 2001. – 312 с.

3. Казакова, М. В. Красная книга Рязанской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения грибы и растения [Текст] / В. М. Казакова. – Рязань: Узорочье, 2002. – 264 с.

4. Красная книга Российской Федерации. Животные [Текст] / – М.: Астрель, 2001. – 860 с.

5. <https://www.plantarium.ru/> / [Электронный ресурс].

6. Уливанова, Г. В. Биоиндикационная оценка экологического состояния городских зеленых насаждений [Текст] / Г. В. Уливанова, О. А. Федосова // Сб: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – 2019. – С. 378-383.

7. Найденышева, Е. А. Изучение фауны земноводных на территории города Рязани [Текст] / Е. А. Найденышева, Е. А. Рыданова, О. А. Федосова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, 2018. – № 2 (7). – С. 23-29.

8. Герасимова, А. С. Изучение популяционных характеристик бурозубки обыкновенной на территории Окского государственного природного биосферного заповедника [Текст] / А. С. Герасимова, А. О. Медина, О. А. Федосова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного

агротехнологического университета имени П.А. Костычева, 2016. – № 2 (3). – С. 22-25.

## **ANALYSIS OF SITUATION CHANGE IN REDUCING NUMBER OF PLANT AND ANIMAL SPECIES RYAZAN REGION**

Balashova S.S., Kondrashova A.V., Fedosova O.A.

**Keywords:** Red Book, categories, Ryazan region, plants, animals, declining species.

In the course of the research, the Red Books of Plants and Animals of the Ryazan Region in 2001, 2002 and 2011 were examined. A comparison of the 2nd category (decreasing in number) of the Red Books of Plants in 2002 and 2011 made it possible to establish that they differ by 16 species, and the Red Books of Animals in 2001 and 2011. into 5 species.

**УДК 631.147:502.55**

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ОТРАСЛИ СВИНОВОДСТВА**

*Пилип Л.В., к.вет.н., доцент,*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Киров, РФ.*

*E-mail: pilip\_larisa@mail.ru*

**Ключевые слова:** *свиноводство, навоз, экология, аммиак, сероводород, меркаптаны, атмосфера, почва.*

*Отрасль свиноводства перспективна для развития в Российской Федерации. Укрупнение и модернизация свинокомплексов приводит не только к увеличению поголовья свиней и выходу большего количества продукции, но и увеличению отходов – свиного навоза. Данный отход в свежем виде не является безвредным органическим удобрением, относится к отходу III класса опасности и способен наносить ущерб экологическому благополучию местности. Свинокомплексы используют различные виды природных ресурсов: атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, землю и недра, животных и растения (корма), поэтому целесообразно рассматривать их с позиции экологической безопасности для региона.*

Создание и функционирование крупных свиноводческих комплексов с сосредоточением огромного количества животных на ограниченных площадях является характерной чертой промышленного свиноводства в РФ. В 1990 году в РСФСР поголовье свиней составляло 38,3 млн. голов, было произведено 3,4 млн. тонн свинины в убойном весе, однако в 2016 году поголовье в РФ

составляло уже 22,03 млн. голов, а производство мяса – 3,37 млн. тонн, что на 42,5% и 0,9% соответственно ниже показателей 1990 года. Правительство РФ стало предпринимать экстренные меры по восстановлению отрасли. В 2003 году были введены квоты на импорт мяса. За 6 лет частные инвесторы вложили 250 млрд. рублей, а государство выделило 50 млрд. рублей на субсидирование процентных ставок. В 2005 году в рамках реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» по направлению «Ускоренное развитие животноводства» отрасль получила финансовую государственную поддержку, наметились положительные тенденции по наращиванию количественных показателей [3]. По данным Министерства сельского хозяйства РФ (<http://msx.ru>) положительная динамика производства мяса обеспечивается за счёт свиноводства и птицеводства. Свиноводство характеризуется быстрым ростом животных, плодовитостью, скороспелостью, низким соотношением затрат корма на килограмм веса, прекрасными вкусовыми и питательными свойствами мяса.

Всего за 2010-2016 годы в РФ было введено в эксплуатацию и реконструировано 298 объектов. В течение последних 5 лет доля животных, производимых на новых и модернизированных предприятиях, выросла с 12% до 55%. К 2020 году эта доля приблизится к 75%. Программа ускоренного импортозамещения 2015-2020 гг. предусматривает прирост производства свинины за счет ввода в эксплуатацию новых индустриальных производств. В последние 2-3 года приняты к финансированию, одобрены на Комиссии Минсельхоза России и начали реализовываться проекты дополнительной мощностью на 1 млн. т в живом весе. К 2020 году производство свинины составит в среднем 27 кг на душу в год [3].

Несмотря на необходимость развития свиноводства для увеличения потенциала страны, отрасль является экологически проблематичной. Свиноводству присущи такие проблемы как закисление почвы, эвтрофикация водоёмов, сокращение озонового слоя, увеличение парникового эффекта, повышение уровня шума и неприятных запахов, загрязнение окружающего пространства тяжелыми металлами и пестицидами. Свиноводческие предприятия в производственной деятельности используют различные виды природных ресурсов: атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, землю и недра, животных и растения (корма). Степень их использования и влияния предприятий на объекты и компоненты природной среды зависит не только от мощности предприятия, но и во многом определяется рационами кормления животных и системой использования навоза, которая применяется на данном предприятии. Главной особенностью сельскохозяйственных предприятий является распределенность и диффузный характер источников загрязнения в отличие от большинства промышленных объектов, в которых можно выделить конкретные точки, откуда происходят выбросы в атмосферу, водные объекты и где можно замерить и оценить воздействие (<http://docs.cntd.ru>).

Целью наших исследований явилось изучение экологической ситуации по проблемам утилизации, хранения и переработки свиного навоза в Кировской области.

Численность свиней в Кировской области на протяжении 2014-2017 г.г. имела тенденцию к увеличению, однако в 2018 году поголовье было сокращено, что возможно связано с ограничительными мероприятиями по африканской чуме свиней, в соответствии с которым все хозяйства с уровнем защиты ниже 3 должны быть перепрофилированы на другие виды животноводства. На 1.12.2019 численность свиней в Кировской области составляет 188147 голов и имеет тенденцию к увеличению по сравнению с 2017 и 2018 годами. Поголовье свиней в Кировской области на протяжении 2014 – 2018 г.г. представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Численность свиней в Кировской области на протяжении 2014 – 2018 г.г.

Согласно прогнозу развития АПК Кировской области индекс производства продукции сельского хозяйства в сельскохозяйственных организациях области составит к 2020 году 101,0 % по отношению к 2019 году ([www.dsx-kirov.ru](http://www.dsx-kirov.ru)).

В Кировской области функционирует 13 хозяйств на 17 площадках (отделениях), причём пять из них относятся к предприятиям УФСИН с немногочисленным поголовьем от 34 до 207 свиней. Необходимо отметить, что непосредственно в г. Кирове сосредоточено 80,95% всего поголовья свиней (Рисунок 2).

Основными факторами, влияющими на выбросы в атмосферу являются: строение и управление системами содержания животных в помещении и сбора навоза, система вентиляции и ее интенсивность, применяемая система отопления и колебания температуры в помещении, возраст животных и их деятельность в течение дня, количество и качество навоза, которое в свою очередь зависит от программы кормления различных половозрастных групп

свиней, состава корма (уровня белка), использования либо неиспользования подстилки, системы водообеспечения, влажности навоза, плотности поголовья, а также состояния здоровья животных [4,6].

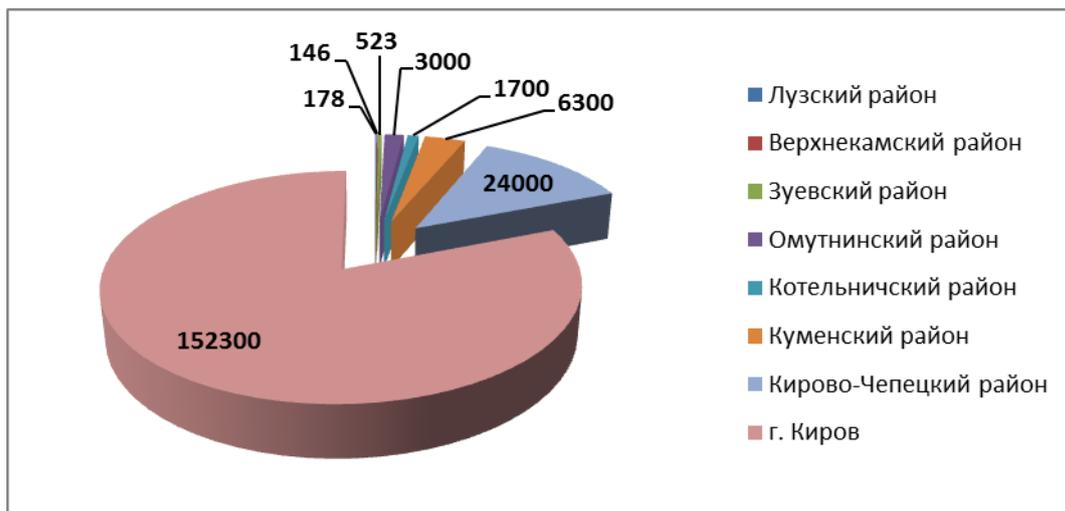


Рисунок 2 – Численность свиней в Кировской области на 1.12.2019

Согласно РД-АПК 1.10.15.02-17 суточное выделение навоза составляет от 0,4 до 15,3 кг в сутки в зависимости от половозрастной группы. Следует отметить, что под количеством навоза понимается не только непосредственно экскременты свиней (кал и моча), но и расход технологической воды. При этом для расчёта укрупненной оценки суточного и годового выхода навоза для откормочных предприятий рекомендуется использовать коэффициент 10,25 помноженный на поголовье (максимальная погрешность расхождения расчетных и фактических данных составила 11,7%) [1].

Таким образом, свиноводческие хозяйства, расположенные на территории города Кирова производят порядка 570 тысяч тонн навозных стоков в год (рисунок 3). В случае использования системы гидросмыва, например, на маточниках это количество возрастает за счёт увеличения количества технологической воды.

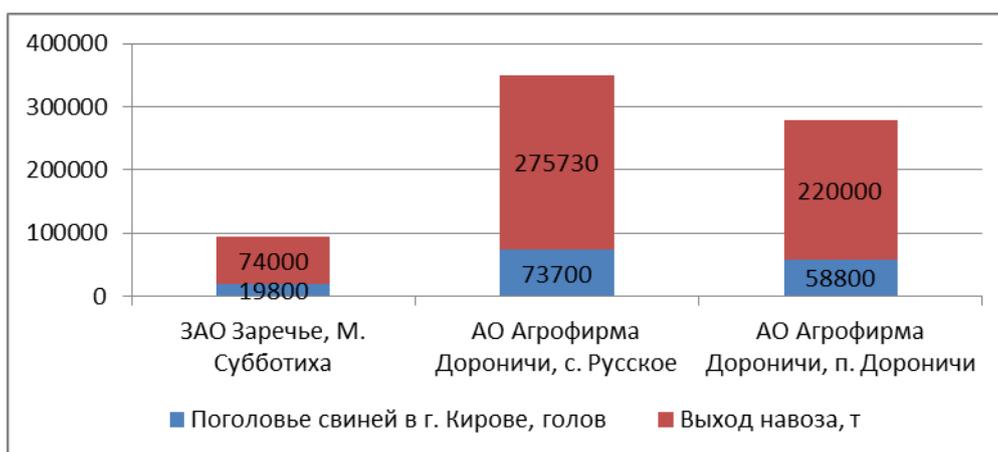


Рисунок 3 – Корреляция поголовья свиней и выхода навоза в г. Кирове

Накопление огромных количеств жидкого навоза приводит к загрязнению окружающей среды: почвы, поверхностных и грунтовых вод, ухудшению санитарного состояния территории ферм и населенных пунктов, загазованности воздуха. Жидкий навоз из-за текучести, неспособности задерживаться на поверхности почвы при уклоне местности загрязняет окружающую среду значительно больше, чем подстилочный. При этом ограниченная земельная площадь животноводческих комплексов и невыгодность перевозок навоза на дальние расстояния часто вызывают необходимость применения на прилегающих к хозяйству сельхозугодиях сверхвысоких доз бесподстилочного навоза. Длительное внесение последних ведет к загрязнению почвенного профиля и подземных вод нитратами, соединениями фосфора и другими веществами в опасных концентрациях [4,5,6].

Одним из требований безопасного использования органических удобрений является соответствие доз внесения по питательным веществам группы NPK экологическим требованиям. Такой подход в сельскохозяйственных предприятиях отсутствует, содержание питательных веществ в навозе не контролируется и не учитывается при внесении органических удобрений в почву. В процессе движения навоза от животного до корневой системы растений теряется по оценкам различных авторов по азоту до 85%, по фосфору и калию 40-50% от начального содержания [3].

Свиноводческие комплексы становятся поставщиками таких загрязняющих атмосферный воздух веществ как аммиак, сероводород, оксид азота, двуокись углерода, метан, диоксид серы, пыль. Вблизи животноводческих предприятий, в атмосферном воздухе идентифицировано около 27 химических газообразных соединений (принадлежащих к группе аминов, амидов, спиртов, дисульфидов, сульфидов, меркаптанов) помимо таких известных газов, как аммиак, сероводород, метан и углекислый газ [8,9].

Согласно нормативным документам приоритетными запахообразующими веществами свинокомплексов являются аммиак и сероводород (РД-АПК 1.10.15.02-17). Однако неприятный запах обуславливают чаще всего тиолы или метилмеркаптаны, известные как «запах хряка», сульфиды, например диметилсульфид ( $\text{CH}_3\text{-S-CH}_3$ ) и диметилдисульфид ( $\text{CH}_3\text{-S-S-CH}_3$ ), а также ароматические амины скатол и индол. В соответствии с методикой выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу от животноводческих комплексов и звероферм наибольшее значения имеют такие вещества как углекислый газ, микроорганизмы, метан, аммиак, пыль, диметилсульфид, метанол, этилформиат, пропаналь, сероводород, гексановая кислота, фенол, метиламин (расположены в процессе убывания) [7].

Аммиак выделяется как из свежего навоза, так и из находящегося в состоянии анаэробного разложения. Он образуется при разложении органических азотсодержащих соединений под действием уреазоактивных анаэробных бактерий, которые проявляют свою активность при pH 7,8-8,8. В свинарниках с решетчатыми полами его концентрация меньше, чем в помещении с твердыми полами [2].

Не менее токсичными для свиней и неприятными для человека являются соединения серы, такие как сероводород, меркаптаны (этилмеркаптан и метилмеркаптан), известные как «запах хрюка» и сульфиды (диметилсульфид). Сероводород является одним из наиболее токсичных и опасных газов даже в небольших концентрациях, а чувствительность к нему быстро снижается. Образуется при бактериальном гниении белковых серосодержащих веществ, поступающих из кишечных выделений животных, а также при подпольном хранении навоза. В воздух помещений он может попадать из канала для сбора навоза или из жижеприемников при отсутствии в канализационной системе гидравлического затвора [2,8].

В исследованиях американских ученых было идентифицировано порядка 200 химических соединений, содержащихся в воздухе свиноферм [9]. По данным Кировстата (<http://kirovstat.gks.ru>) в 2017 году сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство совершили 3,976 тысяч тонн выбросов загрязняющих веществ, что составляет 4% от общих выбросов по области.

В отличие от промышленных объектов, в которых можно выделить конкретные точки, откуда происходят выбросы в атмосферу, водные объекты и, где можно замерить и оценить воздействие на окружающую среду, особенностью сельскохозяйственных предприятий является распределенность и диффузный характер источников загрязнения. Свиноводческие предприятия в производственной деятельности используют различные виды природных ресурсов: атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, землю и недра, животных и растения (корма). Степень их использования и влияния предприятий на объекты и компоненты природной среды зависит не только от мощности предприятия, но и определяется рационами кормления животных и системой использования навоза, которая применяется на данном предприятии (<http://docs.cntd.ru>).

Отрасль свиноводства имеет тенденцию к дальнейшему развитию, как перспективная для РФ отрасль животноводства для Кировской области. Свиной навоз представляет угрозу окружающей среде, так как согласно ФККО является отходом III класса опасности. Проблема обращения с отходами АПК актуальна для всех регионов РФ, в том числе и для Кировской области и обусловлена чаще всего необоснованным выбором технологии переработки и неправильном использовании свиного навоза перед внесением в почву в качестве органического удобрения (ТОУ или ЖОУ). В таком случае свиной навоз необходимо рассматривать как отход производства, являющийся источником загрязнения окружающей среды со всеми вытекающими последствиями. Экологические проблемы, наносимые отраслью, являются существенными для города Кирова. Необходимо решать проблему утилизации, хранения и переработки свиного навоза с использованием современных научных разработок с учётом конкретного предприятия.

### ***Библиографический список***

1. Брюханов А.Ю. Методика укрупненной оценки суточного и годового выхода навоза/помета / А.Ю. Брюханов, Е.В. Шалавина, Э.В. Васильев // Молочнохозяйственный вестник, 2014. – №1 (13). – С.78-85.
2. Бякова О.В. Иммунобиохимический статус свиней при содержании в помещениях с различными половыми поверхностями / О.В. Бякова, Л.В. Пилип // Иппология и ветеринария, 2019. – № 4 (34). – 2019. – С. 67-73.
3. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям (ИТС 41-2017 – Интенсивное разведение свиней) [Электронный ресурс]. Дата введения 2018-06-01 (Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/556173711>).
4. Мерзлая Г.Е. Агрэкологические основы и технологии использования бесподстилочного навоза: учебное пособие /Г.Е. Мерзлая, М.Н. Новиков, А.И.Еськов, С.И. Тарасов. – М.: РАСХН, ВНИПТИОУ, 2006. – 463 с.
5. Пилип Л.В. Новые подходы к дезодорации свиного навоза / Л.В. Пилип, Н.В. Сырчина // Иппология и ветеринария, 2018. – № 4 (30). – С. 99-106.
6. Пилип Л.В. Отходы свиноводческих комплексов – проблемы, пути решения /Л.В. Пилип, Т.Я Ашихмина // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XV Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием. – Киров: ВятГУ, 2017– С.180-183.
7. Методические рекомендации по проектированию систем удаления, обработки, обеззараживания, хранения и утилизации навоза и помета РД-АПК 3.10.15.01-17. – Москва, 2017 – 154 с.
8. Терентьев Ю.Н. Снижение эмиссии запахообразующих веществ в условиях промышленных свиноводческих предприятий / Ю.Н.Терентьев, Н.В. Сырчина, Т.Я. Ашихмина, Л.В. Пилип // Теоретическая и прикладная экология, 2019. – № 2. – С. 113-120.
9. Zhu J. A review of microbiology in swine manure odor control [Электронный ресурс]. Agriculture, Ecosystems and Environment 78 (2000) 93–106 (Режим доступа: <http://www.prairieswine.com/pdf/3415.pdf>).
10. Федосова, О.А. Физико-химический и биоиндикационный анализ состояния территории складирования отходов в городе Рязани/О.А.Федосова, А.И. Новак//Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона материалы 67-ой международной научно-практической конференции. -ФГБОУ ВО РГАТУ. -2016. -С. 140-146.

### **ENVIRONMENTAL RISKS OF THE PIG BREEDING INDUSTRY**

Pilip L.V.

**Key words:** pig breeding, manure, ecology, ammonia, hydrogen sulfide, mercaptans, atmosphere, soil.

*The pig breeding industry is promising for development in the Russian Federation. The enlargement and modernization of pig farms leads not only to an increase in the number of pigs and the release of more products, but also to an increase in waste - pig manure. Fresh pig manure is not a harmless organic fertilizer; it belongs to the hazard class III waste and is capable of harming the ecological well-being of the area. Pig-breeding complexes use various types of natural resources: atmospheric air, surface and underground waters, land and subsoil, animals and plants (feed), therefore it is advisable to consider them from the standpoint of environmental safety for the region.*

## РАЗДЕЛ 2 ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА И БИОТЕХНОЛОГИИ

---

УДК 619:616-089.166-06:636.7

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕБНЫХ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ВИРУСНОМ ИММУНОДЕФИЦИТЕ КОШЕК

*Механикова Н.О., студент 4 курса факультета ветеринарной  
медицины и биотехнологии;*

*Льгова И.П., к.м.н., доцент.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Рязанский государственный  
агротехнологический университет  
имени П.А.Костычева», г. Рязань, РФ.*

*E-mail: Natuli4kOgmail.com*

**Ключевые слова:** *вирусный иммунодефицит, лечение, специфические и неспецифические методы профилактики инфекции.*

*В данной статье представлены современные лечебные и профилактические мероприятия, применяемые при вирусном иммунодефиците кошек. А также были рассмотрены характерные стадии заболевания и симптомы.*

Вирус иммунодефицита кошек относят к семейству Retroviridae, к роду Lentivirus. К этому семейству относят группу диплоидных оболочечных РНК-содержащих вирусов. Особенностью семейства является наличие РНК-зависимой ДНК-полимеразы, или обратной транскрипазы, внутри вириона, которая обеспечивает синтез ДНК на матрице РНК вируса [1, 3].

Сам вирус не приводит к гибели животного, однако у зараженных кошек могут развиваться различные заболевания, в том числе бактериальные, вирусные инфекции, которые заканчиваются летальным исходом, если вовремя не принять меры. Вирус иммунодефицита кошек чаще встречается у животных, которые живут тесно и скученно, у кошек с низкой резистентностью и ослабленным иммунитетом. Несбалансированный рацион, отсутствие своевременной дегельминтизации и вакцинации могут также привести к заражению.

Вирус иммунодефицита кошек поражает иммунную систему кошек, инфицируя многие типы клеток, включая CD4 + и CD8 + Т-лимфоциты, В-лимфоциты и макрофаги. Поэтому они перестают обеспечивать защиту

организма от инфекций. К ослаблению иммунной системы у кошачьих приводит истощение Т-хелперных (CD4+) клеток [1].

Учитывая изложенное, целью данной работы является проведение анализа эффективности лечебных и профилактических мероприятий при вирусном иммунодефиците кошек.

В соответствии с этой целью, были поставлены задачи: изучить особенности проведения лечебных мероприятий при иммунодефиците кошек, и рассмотреть эффективность специфических и неспецифических профилактических мер при этом заболевании.

У зараженной вирусом иммунодефицитом кошки симптомы могут не проявляться годами. Выделяют три стадии инфекции:

- а) Острая стадия, которая длится от 3 до 6 месяцев;
- б) Субклиническая стадия, длящаяся от нескольких месяцев до нескольких лет;
- в) Хроническая стадия, которая также может длиться месяцы или годы;

Острая стадия инфекции сопровождается лихорадкой, депрессией, увеличением лимфатических узлов, снижением аппетита, анорексией. Большинство кошек выздоравливают без лечения.

Во время субклинической стадии заболевания клинические признаки не выражены, хотя иммунная функция организма нарушена, поскольку вирус вызывает постоянное снижение количества Т-хелперных клеток. Этот этап может длиться несколько месяцев или лет. Размножение вируса контролируется иммунитетом во время этой фазы.

Третья стадия заболевания развивается тогда, когда количество Т-хелперов (CD4+ - лимфоцитов) снижается до критически низкого значения, и у кошек могут проявиться типичные клинические признаки болезни [2, 3].

Наиболее распространенными симптомами вируса иммунодефицита кошек являются:

- а) Стоматит (воспаление ротовой полости);
- б) Неврологические заболевания (нарушения сна, изменение поведения, судороги);
- в) Злокачественные новообразования.

Кроме этого, наблюдается плохое состояние шерсти и постоянная лихорадка с потерей аппетита, воспаление десен (гингивит), конъюнктивит, зубной камень, покраснение кожи или выпадение волос, незаживающие раны, чихание, выделение из глаз или носа, хронические или рецидивирующие инфекции кожи, глаз, мочевого пузыря и верхних дыхательных путей, диарея [4].

В настоящее время нет специфических методов лечения иммунодефицита кошек. Невозможно точно предсказать выживание конкретной зараженной кошки. Они могут прожить нормальную жизнь в течение многих лет. Но как только у инфицированной кошки появилось одно или несколько тяжелых

инфекционных заболеваний, или если наблюдается потеря веса и лихорадка, то прогноз становится благоприятным [4, 5, 6].

Терапия обычно симптоматическая.

Кожные или желудочно-кишечные инфекции лечатся соответствующими антимикробными препаратами (ампициллин, ампиокс).

При воспалении применяются противовоспалительные препараты, например, такие как кортикостероиды (преднизолон, мелоксикам).

Также используются иммуномодуляторы (риботан, анандин, ронколейкин).

Для лечения анемии используют человеческий эритропоэтин (эпокрин), нейтропении – человеческий стимулятор лейкопоза (лейкостим) [6].

В США был разработан иммуномодулятор применяемый при вирусном иммунодефиците кошек – иммуномодулятор Т-лимфоцитов (LTCI).

Методы специфической профилактики вирусного иммунодефицита кошек не разработаны. Рекомендуется применять препараты, предназначенные для лечения вирусного иммунодефицита человека (ретровир).

В целях профилактики вирусного иммунодефицита кошек следует проводить следующие мероприятия:

- a) Инфицированные кошки должны подвергаться стерилизации;
- b) Зараженные кошки должны содержаться в закрытом помещении, чтобы предотвратить распространение инфекции среди других кошек, а также исключить заражение от других животных;
- c) Кормление должно быть полноценным и сбалансированным по рационам, также следует избегать таких продуктов, как сырое мясо и яйца, непастеризованные молочные продукты, чтобы свести к минимуму риск бактериальных и паразитарных инфекций пищевого происхождения;
- d) Мыть и дезинфекции посуду для еды и воды, постельных принадлежностей, лотков и игрушек
- e) Зараженные кошки должны посещать ветеринарного специалиста, как минимум каждые шесть месяцев.
- f) Особое внимание уделять осмотру десен, кожи, глаз и лимфатических узлов.
- g) Тщательно следить за весом кошки, так как его потеря является первым признаком ухудшения состояния заболевания.
- h) Проводить развернутый анализ крови, биохимический анализ сыворотки и анализ мочи ежегодно [3, 6].

Одним из способов защитить кошек от вируса иммунодефицита является предотвращение их контакта с инфицированными кошками, так как кошачьи укусы являются основным механизмом передачи инфекции. Поэтому следует содержать кошек в помещении, вдали от потенциально инфицированных кошек. Вирус нестабилен в большинстве сред, погибает за несколько часов во внешней среде. Зараженные кошки наиболее восприимчивы к другим инфекционным агентам, которые могут представлять угрозу. По этим

причинам, чтобы свести к минимуму передачу вируса и других инфекционных заболеваний кошке [4, 6].

### ***Библиографический список***

1. Красникова Е.С., Белякова А.С. Патоморфологические и гистологические закономерности при развитии СПИДа у кошек // Современные проблемы ветеринарной онкологии и иммунологии : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Саратов, 2014. С. 129-133

2. Золототрубов А. П. Эпизоотология и профилактика ретровирусных инфекций кошек. Ветеринарная патология, 3, 2007

3. Частная ветеринарно-санитарная микробиология и вирусология : учебное пособие / Р.Г. Госманов, Р.Х. Равилов, А.К. Галиуллин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3593-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116373>

4. Сапрыкина, Р.С. Заболевания породистых кошек [Текст] / Р.С. Сапрыкина, Е.А. Вологжанина, И.П. Льгова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – № 1 (2). – С. 96-103.

5. Льгова, И. П. Анализ заболеваемости кошек уrolитиазом в г. Луховицы [Текст] / И. П. Льгова, Н. В. Александрова, А.С. Калинин // В сборнике: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса Материалы национальной научно-практической конференции. – 2017. – С. 160-164.

6. Вик у кошек [Электронный ресурс]/ URL: <https://rexy-cat.ru/vik-u-koshek/#i-12>

### **THE EFFECTIVENESS OF THERAPEUTIC AND PREVENTIVE MEASURES FOR VIRAL IMMUNODEFICIENCY IN CATS**

Mechanikova N.O., Lgova I.P.

**Key words:** Viral immunodeficiency, treatment, specific and non-specific methods of infection prevention.

In this article the modern therapeutic and preventive measures used in viral immunodeficiency in cats are presented. Also the characteristic stage of the disease and symptoms were considered in it.

## ОСОБЕННОСТИ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ВИРУСНОГО ИММУНОДЕФИЦИТА КОШЕК

*Зарытовская А.Г., студент 4 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии;*

*Льгова И.П., к.м.н., доцент.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева», Рязань, РФ.*

**E-mail:** *symon.zarytowsckaya@yandex.ru*

**Ключевые слова:** *вирусный иммунодефицит, инфекция, диагностика, заболевание.*

*В статье представлены пути передачи вирусного иммунодефицита кошек, а также наиболее точные и эффективные методы лабораторной диагностики данной инфекции.*

Одним из распространенных хронических вирусных заболеваний кошек является вирусный иммунодефицит (ВИК или FIV). Вирус иммунодефицита относится к семейству Retroviridae. Это группа оболочечных диплоидных РНК-содержащих вирусов с положительным геномом, поражающих позвоночных. Вирус поражает кроветворную и иммунную системы организма, желудочно-кишечный и респираторный тракты, мочеполовую системы, слизистые. Заболевание сопровождается развитием анемии, токсоплазмоза и лейкоза. Инфекция часто остается латентной, поэтому животное может передавать его другим животным в питомнике или на улице. Чтобы избежать таких ситуаций, необходимо своевременно проводить диагностические исследования [1, 2].

Учитывая изложенное, целью работы явилось выявление особенностей лабораторной диагностики вирусного иммунодефицита кошек.

В соответствии с этой целью были поставлены следующие задачи: изучить особенности циркулирования вирусов в организме животных и рассмотреть наиболее эффективные и точные методы диагностики.

Вирус иммунодефицита кошек инфицирует кошачьих по всему миру, а также гиен. В зависимости от оболочечных гликопротеинов, он классифицируется на 5 подтипов (от А до Е), но некоторые авторы описывают и подгруппу F. Вирус слабоустойчив в окружающей среде, очень чувствителен к действию дезинфектантов и детергентов, выживает вне хозяина всего несколько минут. Наибольшая концентрация вируса обнаружена в слюне животных, поэтому основной пути передачи - через укусы (у интактных

животных и у самок в момент вязки после прикусывания котом). Предметы ухода играют незначительную роль в передаче инфекции в связи с неустойчивостью вируса во внешней среде [3]. Сперма котов содержит вирус, в эксперименте инокуляции ВИК во влагалище кошки приводит к инфицированию, но передача половым путем до сих пор изучена не достаточно. Реже инфицирование возникает при переливании крови и через хирургический инструмент. Вертикальная передача вируса иммунодефицита кошек (трансплацентарная, во время родов, при кормлении молоком) подтверждена экспериментально, но рожденные котята могут быть здоровыми. При заражении плода может произойти аборт или мертворождение из-за воспаления плаценты. При соблюдении правил по уходу и содержанию, направленных на профилактику стресса и предотвращение развития сопутствующих заболеваний, носители инфекции долго остаются внешне здоровыми [4].

Диагностика заболевания проводится исключительно ветеринарным врачом. Врач осматривает животное и собирает данные о том, как развивалось заболевание, а также об условиях жизни животного, предшествующих вакцинациях, перенесённых ранее острых или имеющихся хронических заболеваниях.

У инфицированных кошек обнаруживают лихорадку, увеличение селезенки, лимфатических узлов, воспаление десен, нефриты. Могут быть обнаружены опухолевые заболевания, тяжелые и редкие инфекции, анемия, заболевания нервной системы (судороги, нарушение координации движений) [5].

После осмотра животного, приступают к лабораторным методам исследования. На первом этапе назначаются развернутый общий анализ крови и проведение биохимических исследований крови.

В общем анализе крови у инфицированных кошек наблюдаются анемия, лимфопения, нейтропения, обусловленные поражением иммунной системы.

При назначении биохимических исследований учитываются: печеночные пробы, креатинин,  $\alpha$ -амилаза, общий белок.

По возможности рекомендуется проведение исследований крови на иммунологические тесты.

Учитывая опасность распространения этого заболевания, необходимо предусмотреть раннюю специфическую лабораторную диагностику и в том числе экспресс-методы.

К таким методам лабораторной диагностики относятся:

1. Культивирование вируса на культурах клеток – в культуральную клеточную среду переносят зараженные лимфоциты периферической крови. Преимущество метода заключается в его высокой точности, но проведение занимает 2-3 недели. Редко используется в клинической практике, так как является дорогостоящим.

2. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Метод основан на многократном избирательном копировании определенного участка ДНК при помощи

фермента ДНК-полимеразы, характеризуется высокой чувствительностью и позволяет получить амплификаты длиной до нескольких тысяч пар нуклеотидов. Недостатком данного метода являются разные результаты в лабораториях одних и тех же образцов, поскольку вирус характеризуется высокой изменчивостью.

3. Серологические методы, направленные на обнаружение противовирусных антител (выявляются не ранее, чем через 12 недель от момента заражения). Точность серологических методов не превышает 90%, чаще всего используют:

– иммуноферментный анализ (ИФА) – метод качественного или количественного определения различных соединений, вирусов, макромолекул и т.д, в основе которого лежит специфическая реакция антиген-антитело. Выявление данного комплекса производят с помощью фермента в качестве метки для регистрации сигнала;

– вестерн-блот (иммуноблоттинг) – современный высокочувствительный метод, определяет противовирусные антитела, может использоваться в спорных случаях. Метод основан на комбинации гель-электрофореза и иммунохимической реакции антиген-антитело (исследуемый белок);

– иммунофлуоресцентный метод (РИФ) – выявление специфических АГ с помощью АТ, меченых флюорохромом. Обладает высокой чувствительностью и специфичностью;

– иммунохроматографический анализ (ИХА) – метод, основанный на принципе тонкослойной хроматографии и включающий реакцию между антигеном и соответствующем ему антителом в биологических материалах. Относится к экспресс-методам диагностики.

Современная и точная диагностика вирусного иммунодефицита кошек позволит предотвратить распространение данной инфекции [4, 5].

### ***Библиографический список***

1. Сапрыкина, Р. С. Заболевания породистых кошек [Текст] / Р. С. Сапрыкина, Е. А. Воложанина, И. П. Льгова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – № 1 (2). – С. 96-103.

2. Льгова, И. П. Анализ заболеваемости кошек уrolитиазом в г. Луховицы [Текст] / И. П. Льгова, Н. В. Александрова, А. С. Калинин // В сборнике: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса Материалы национальной научно-практической конференции. – 2017. – С. 160-164.

3. Дороничева, А.Н. Болезни животных вирусной этиологии: учебное пособие / А.Н. Дороничева, Г.М. Фирсов. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. — 140 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100789> (дата обращения: 29.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Инфекция вирусом иммунодефицита кошек (ВИК)[Электронный ресурс]/ URL: <http://balakovo-vet.ru/content/infekciya-virusom-immunodeficitakoshek-vik>. - (Дата обращения 15.10.2019).

5. Вирусный лейкоз и иммунодефицит кошек[Электронный ресурс]/ URL: <https://vetradenis.ru/poleznoe/214-virusnyiy-leykoz-i-immunodefitsit-koshek>. - (Дата обращения 02.11.2019).

## FEATURES OF LABORATORY DIAGNOSTICS OF CAT VIRAL IMMUNODEFICIENCY

Zarytovskaya A.G., Lgova I.P.

**Keyword:** viral immunodeficiency, infection, diagnosis, disease.

In this article ways of transmission of viral immunodeficiency in cats are presented. And also represents the most correct and effective methods of laboratory diagnosis of this infection.

УДК 576.893.1

## К ВОПРОСУ О ПИРОПЛАЗМОЗЕ СОБАК

*Кузнеченкова В.Н., студентка 4 курса направления подготовки 36.03.01  
Ветеринарно-санитарная экспертиза*

*Воложанина Е. А., кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры  
эпизоотологии, микробиологии и паразитологии*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.*

**E-mail:** [island\\_1997@mail.ru](mailto:island_1997@mail.ru)

**Ключевые слова:** *пироплазмоз, собаки, лечение, диагностика, иксодовые клещи*

*Пироплазмоз – это инвазионное заболевание собак, вызываемое паразитированием в организме паразитических простейших. Болезнь регистрируют повсеместно. При отсутствии лечения данное заболевание часто заканчивается гибелью животного.*

Проблема пироплазмоза среди собак на сегодняшний момент остается весьма актуальной, так как данное заболевание является одним из самых опасных заболеваний среди собак. При отсутствии лечения этого заболевания, оно заканчивается смертью, вследствие проникновения возбудителя в красные клетки крови (эритроциты) и разрушения их. Однако при своевременном применении лечебных препаратов можно предупредить гибель животных.

Заболевание регистрируется повсеместно. Лекарственные препараты, применяемые в нашей стране против этой болезни, не всегда показывают высокий терапевтический эффект. Да и стоят эти препараты недешево, что наносит ощутимый экономический ущерб по бюджету семьи, в которой проживает любимый питомец.

Пироплазмоз – это остро или чаще хронически протекающее кровепаразитарное заболевание собак, характеризующееся сезонностью, ввиду наличия промежуточного хозяина и вызываемое внутриклеточными простейшими вида *Babesia (Piroplasma) canis*.

Пироплазмы – это полиморфные гемопаразиты, паразитирующие в эритроцитах, реже в плазме крови и нейтрофилах, в основном грушевидной, овальной или амебовидной формы. По данным некоторых источников в одном зараженном эритроците может содержаться от 1 до 16 и даже до 32 паразитов. Данный паразит имеет большие размеры по сравнению с размерами пироплазм других животных, почти полностью заполняя эритроцит. Иногда в одном эритроците можно разглядеть различные формы паразита: и грушевидные, и округлые, и амебовидные [4].

Пироплазмоз переносят взрослые иксодовые клещи рода *Dermacentor*. Первые нападения клещей на собак отмечаются с наступлением тёплой погоды и появлением первой растительности и дождей. Также всплеск заболевания возникает и осенью, до наступления минусовых температур. Передача пироплазм клещами происходит трансвариально. Выделяют две волны пироплазмоза: весеннюю (апрель - конец июня) и осеннюю (конец августа - начало октября). Весенняя вспышка заболевания сопровождается наибольшим количеством больных собак; осенью, как правило, число случаев заболевания пироплазмозом меньше [2].

В г. Рязани циркуляция возбудителя пироплазмоза собак происходит преимущественно через иксодовых клещей *D. reticulatus*. Максимальное количество клещей на собаках отмечено в конце апреля и в мае. [3].

Собаки заражаются трансмиссивно при укусе клеща, инвазированного пироплазмами. В организме переносчика возбудитель проходит несколько стадий развития, множественные и бинарные деления, сначала в кишечнике клеща, а затем мигрирует в слюнные железы, формируя мерозоиты. Животные заражаются при укусе инвазированного клеща, в слюне которого находится возбудитель. Излюбленные места локализации клещей – участки тела с тонкой кожей: кожа ушных раковин, шеи, груди.

Из-за паразитирования в организме собаки возбудителя происходит усиленное разрушение эритроцитов, что приводит к высвобождению гемоглобина и образованию в большом количестве билирубина. В сыворотке крови повышаются показатели АЛТ и АСТ, что указывает на разрушение клеток печени и уровень мочевины, что свидетельствует о нарушении мочевинообразовательной функции в гепатоцитах и на уменьшение способности почек к экскреции из организма мочевины [5].

К болезни восприимчивы животные всех возрастов и пород, но наиболее тяжело болеют щенки, у которых пироплазмоз часто может заканчиваться летально.

Инкубационный период пироплазмоза составляет около 2-3 недель, что зависит от возрастных особенностей животного, состояние здоровья, количества пироплазм, попавших в кровь, состояния иммунной системы хозяина и т.д.

Основные признаки при остром течении болезни, при которых нужно незамедлительно обратиться за помощью к ветеринарному специалисту: повышение температуры тела до 42°C, угнетение, снижение или отсутствие аппетита, учащенное дыхание и пульс, анемичность и желтушность слизистых оболочек, изменение цвета мочи (кофейного цвета или цвета «пива») вследствие гемолитической анемии и гломерулонефрита, иногда рвота, диарея, отеки, исхудание.

Тяжесть течения болезни во многом зависит от количества возбудителя, попавшего в организм собаки. Быстрая гибель отмечается у молодых собак при остром течении болезни. В настоящее время часто встречается носительство пироплазм - наличие паразита в организме животного без проявления характерных клинических признаков. У таких животных нормальная температура тела, пульс и дыхание в покое. Характерна быстрая утомляемость, выраженное учащение пульса и дыхание, одышка при нагрузке, анемия.

Диагностика пироплазмоза комплексная, т.е. проводится с учетом анамнеза, клинических признаков, распространенности болезни и на основании результатов лабораторных исследований.

Исследуют мазки крови на наличие пироплазм. При получении отрицательных результатов исследований необходимо поставить ПЦР, который является более чувствительным и точным по сравнению с методом исследования мазков крови. При изучении общего анализа крови обращают внимание на снижение числа тромбоцитов, а при изучении общего анализа мочи на наличие гемоглобина или билирубина, при этом цвет мочи от красноватого до буро-черного цвета.

Однако необходимо понимать, что отрицательный результат исследований не гарантирует отсутствие заболевания, возможно бабезии не успели размножиться, а положительный результат, при отсутствии клинических симптомов заболевания, не говорит о развитии острого бабезиоза. Это может означать носительство или хроническую форму болезни.

Иммунитет после переболевания пироплазмозом вырабатывается, но нестерильный (премуниция), т.е. при наличии возбудителя в организме он есть, а когда организм освобождается от пироплазмы (возможно на протяжении года после заражения), иммунная защита от бабезиоза стремится к нулю, возможно повторное заражение уже через 2 месяца после переболевания.

Лечение пироплазмоза лучше осуществлять в начальный период болезни, т. е. в период повышения температуры, снижения аппетита и двигательной

активности. При лечении пироплазмоза у собак необходимо придерживаться двух основных моментов: этиотропная терапия и поддерживающая.

Для уничтожения самого возбудителя применяют различные препараты на основе диминазина, разрушающего клеточные структуры (неозидин, верибен и др.) и на основе имидакарба, нарушающего синтез у простейших полиаминов, необходимых для жизнедеятельности кровепаразитов (пиро-стоп, фортикаб, бабезан и др.). Так же следует учитывать, что повторное введение препарата возможно только через 2 (для препаратов на основе имидакарба) или 3 (для препаратов на основе диминазина) недели.

При применении некоторых антипротозойных препаратов возможно разрушение большого количества эритроцитов, содержащих паразитов, которые выводятся организмом через почки, закупоривая их и вызывая осложнение в виде почечной недостаточности.

Для полного выздоровления животного необходимо проведение обширной поддерживающей терапии. Лекарства с диминазеном и имидакарбом уничтожают пироплазм в первые часы после укола, однако они весьма токсичны для печени и почек. У животных часто развиваются побочные симптомы, такие как: рвота, диарея, обильное слюнотечение, усиливается мочеиспускание, беспокойство. Поэтому необходимо назначать препараты стимулирующие работу сердца и органов дыхания, витаминные препараты группы В, С для восстановления нормального уровня красных кровяных клеток, иммуномодуляторы, которые улучшают обменные процессы, укрепляют защитные свойства органов.

В тяжелых случаях облегчить состояние животного поможет переливание крови.

Немаловажным является восстановление животного после пироплазмоза. Питание должно быть легкоусвояемым и питательным, с обязательным акцентом на печень, если есть анемия. Исключить на 2-3 недели усиленные физические нагрузки.

Наиболее эффективными препаратами для лечения собак против пироплазмоза являются Неозидим М и Пиро-Стоп [1]. Также, согласно данным других отечественных ученых, не менее эффективным препаратом является 4- и 12 %-ный Бабезан. Но бабезан 12 %-ный в рекомендуемой по инструкции дозе проявляет эффективность за 2,5-3 часа, а 4 %-ный за 3,5-5 часов, что говорит о большей эффективности первого препарата [3].

В качестве профилактики пироплазмоза собак рекомендуют использовать различные средства для защиты от клещей (ошейники, капли, спреи, таблетки). Подбор средства должен быть индивидуальным. Сроки действия условны и зависят от погодных условий и содержания животного.

Необходимо всегда помнить, что ни одно средство стопроцентно не защитит вашего любимого питомца от нападения клещей, поэтому шерсть собаки необходимо регулярно осматривать и удалять ненапитавшихся клещей.

### *Библиографический список*

1. Акимов, Д.Ю. Сравнительная оценка эффективности препаратов на основе имидакарба и диминазина при бабезиозе [Текст] / Д.Ю. Акимов, Е. М. Романова, Л. А. Шадыева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – Ульяновск, 2016. – С. 49-54.
2. Ломова, Ю. В. Экономическое обоснование мероприятий, проводимых для обеспечения эпизоотического благополучия на территории Российской Федерации [Текст] / Ю. В. Ломова, И. А. Кондакова // Материалы Международной научно-практической конференции Посвященный к 20-летию Национального примирения и году Молодёжи в Республики Таджикистан. – Бохтар, 2017. – С. 12-15.
3. Мазитова, О.Ю. Пироплазмоз собак в г. Рязани (распространение, эффективность препарата бабезан) [Текст] / О.Ю. Мазитова, М.Д. Новак, С.В. Енгашев, Э.Х. Даугалиева // Теория и практика паразитарных болезней животных. – Москва, 2012. - С. 231 – 233.
4. Пожарова, Т.Н. Пироплазмоз собак (эпизоотическая ситуация, некоторые аспекты патогенеза, лечение и профилактика): Автореф. дис. канд. вет. наук: 03.00.19 [Текст] / Т.Н. Пожарова. - Ставрополь, 2005. - 146 с.
5. Халимова, И.М. Изменение биохимических показателей крови при пироплазмозе собак / И.М. Халимова // Молодежный научный форум: электр. сб. ст. по мат. III междунар. студ. науч.-практ. конф. № 2(3).

### **TO THE QUESTION ABOUT A PYROPLASMOSIS OF A DOGS**

Kuznechenkova V.N., Vologzhanina E.A.

**Key words:** pyroplasmosis, dogs, treatment, diagnosis, ixodid ticks

Pyroplasmosis is an invasive disease of dogs caused by parasitization of parasitic protozoa in a body. The disease is recorded everywhere. If untreated, this disease often ends with a death of an animal.

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СОДЕРЖАНИЯ КУР-НЕСУШЕК НА КАЧЕСТВО, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ДЕГУСТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯИЦ

*Римская И. А., студентка,*

*Кузнеченкова В.В., студентка,*

*Каширина Л.Г., д.б.н., профессор,*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.*

**E-mail:** *kashirina@rgatu.ru*

**Ключевые слова:** *куры-несушки, куриное яйцо, Ломан-белый.*

*В статье представлена сравнительная оценка влияния технологии содержания кур-несушек кросса «Ломан белый»: напольного и клеточного на наступление периода яйцекладки, качество яичной продукции, ветеринарно-санитарную и дегустационную оценку яиц.*

Птицеводство является одной из самых рентабельных и эффективных отраслей сельского хозяйства. Яичное направление в птицеводстве - одно из основных. Для этого наиболее эффективно использование гибридной птицы, полученной скрещиванием линий. Куры яичных пород отличаются высокой яйценоскостью, имеют небольшую массу тела и обладают живым темпераментом. Все современные яичные кроссы созданы на основе птицы породы леггорн их отличает подвижность, небольшая масса тела, легкий костяк, плотное оперение, хорошая скороспелость. Масса птицы обычно не превышает 1,9 кг. Молодняк начинает кладку в возрасте 4 месяцев. Куры яичных пород способны давать более 300 яиц в год, поэтому яйценоскость важнейшее продуктивное качество птицы.

Куриные яйца имеют в основном пищевое значение. Яйца – один из основных диетических продуктов питания. Более того, это единственный природный продукт, который человек получает в упакованном виде. Скорлупа позволяет транспортировать яйца на дальние расстояния и хранить их продолжительное время.

Наши исследования были выполнены на курах-несушках породы «Ломан белый». Куры этой породы не самостоятельная порода, а подвид или кросс, который был получен специалистами германской компании Ломан Трицхутт, в результате скрещивания кур местных пород с белым леггорном. В птицеводстве существуют два способа содержания птицы: клеточное и напольное. Клеточное содержание, является экономически более выгодным,

поскольку в этом случае не используются подстилочные материалы, снижается загрязненность яиц, увеличивается масса яйца, в виду молоподвижного образа жизни птицы, создаются лучшие условия для наблюдения за поголовьем и проведением ветеринарных мероприятий, недостатком способа является увеличение боя яиц и насечка скорлупы.

Напольное содержание производится на глубокой несменяемой подстилке. Недостатками этого способа являются: потребность в подстилочном материале и опасность загрязнения яиц [2].

Целью наших исследований являлась сравнительная оценка влияния технологии содержания кур-несушек кросса «Ломан белый»: напольного и клеточного на наступление периода яйцекладки, качество яичной продукции, ветеринарно-санитарную и дегустационную оценку яиц.

Экспериментальные исследования были проведены в условиях вивария факультета ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАТУ на 30 головах кур-несушек кросса «Ломан белый» в возрасте 100 дней. Все поголовье птицы было разбито на две группы: напольную и клеточную по 15 голов в каждой, сформированных по принципу аналогов с учетом возраста, породности, живой массы, уровня развития и конституции. Продолжительность эксперимента составила 107 суток.

Рацион кормления был сбалансирован по основным питательным веществам в соответствии с физиологическими нормами и потребностями организма птицы и состоял из ячменя 30%, пшеничных отрубей 30%, комбикорма марки ПК1-3-К 30% и 10% биолама. В 100 г комбикорма содержалось 1133 кДж обменной энергии; 14,35% сырого протеина; 3,02% сырого жира; 0,35% сырой клетчатки; 0,52% лизина; 0,54 метионина + цистина; 0,62% кальция; 0,82% фосфора; 0,12% натрия; 0,79% калия. Кормление было двух разовое, доступе к воде свободный.

Для группы напольного содержания использовался птичник площадью 2,5 м<sup>2</sup>. В курятнике отсутствовали окна, поэтому птичник был оборудован дополнительным освещением 1 лампой на 60 Вт. На бетонированный пол была уложена подстилка из сухих опилок. В затемненной части курятника были обустроены 3 гнезда (на 5- 6 голов кур-несушек). Выгульная площадка оборудована кормушками и поилками.

Птицу клеточной группы содержали в батареях БКН-3, плотностью посадки – 15 гол./м<sup>2</sup>, клетки были оснащены кормушками и поилками.

Методом группового учета определяли яйценоскость птиц за экспериментальный период.

Оценку яичной продуктивности проводили каждые 10 суток. Учитывали количество и категорию яиц, вес с помощью электронных весов Digital Pocket scale с погрешностью 0,01 г (ГОСТ Р 52121-2003). Оценку яиц по внешнему виду осуществляли по ГОСТ Р 52121-2003, обращали внимание на форму и качество скорлупы (чистота, однородность, гладкость, цвет). Качество яиц оценивали при просвечивании на овоскопе марки ПКЯ-10. При просвечивании определяли размеры и размещение воздушной камеры, подвижность и

положение желтка, наличие включений, целостность скорлупы. Уделяли внимание внешнему виду яиц: размерам, форме, качеству скорлупы [4].

Дегустационную оценку осуществляли по 5 бальной системе.

Обработку полученных результатов проводили посредством описательной статистики, определение достоверности разницы между исследуемыми значениями проводились посредством применения критерия однофакторного дисперсионного анализа с использованием пакета программ «Microsoft Office, 2010».

При правильном уходе куры кросса «Ломан белый» начинают нестись в возрасте 114-117 суток. Период яйцекладки птиц зависел от способа содержания и начался в разное время. Первое яйцо снесли куры клеточного содержания на 115 сутки. Куры напольного содержания начали нестись в возрасте 117 суток. Следовательно, куры клеточного содержания быстрее адаптировались к обстановке, что и отразилось на более быстром наступлении периода яйцекладки. У кур клеточного содержания яйценоскость за период опыта на одну несушку составила 90 штук, а при напольном – 85 штук.

Для оценки яичной продуктивности важным является установление категории куриного яйца и его масса. Категория яиц зависит от их массы. Яйца первой категории весят 55,0-65,0 г. Второй категории 45,0-54,8 г. Третьей – 35,0-45,0 г. Яйца кур клеточного содержания были I категории, а кур напольного – II. Средний показатель массы яйца кур клеточного содержания были больше на 0,39 г, по сравнению с напольным.

Таблица 1 – Показатели качества яиц

Способ содержания кур	Состояние воздушной камеры и ее высота	Состояние и положение желтка	Плотность и цвет белка	Цвет, загрязненность и целостность скорлупы	Запах
Клеточный	Имеется некоторая подвижность, высота - 4 мм	Прочный, мало заметный, небольшое отклонение от центрального положения	Плотный, светлый, прозрачный	Цвет раковины белый, не повреждена, без загрязнений	Постороннего запаха не имеет
Напольный	Неподвижная, высота – 6 мм	Прочный, мало заметный, слегка перемещается, центральное положение	Плотный, светлый, прозрачный	Цвет раковины белый, не повреждена, загрязнение пометом не превышает 1/8 поверхности яйца	Постороннего запаха не имеет

При анализе качества яичной продуктивности установлено, что состояние воздушной камеры, положение желтка при клеточном и напольном содержании находились в норме (таблица 1). Белок яйца в обеих группах был плотный, прозрачный, светлого оттенка. У кур клеточного содержания скорлупа без загрязнений, а напольной группы скорлупа загрязнена пометом. В целом раковины белого цвета, без повреждений. Яйца кур клеточного и напольного

содержания были признаны годными к реализации без ограничений и соответствовали ГОСТ Р 52121-2003.

Установить запах и вкус яиц возможно лишь органолептическими способом, после тепловой обработки. Яйца дегустировали в вареном виде. Средний балл оценки яиц был наивысшим у кур напольного содержания и составлял 4,6 бала по 5-ти бальной шкале, при этом превышал на 0,02 балла клеточную группу.

Анализ дегустационной оценки яиц показал, что по внешнему виду, вкусовым качествам яичная продуктивность кур напольного содержания была на 12,5% выше, чем клеточного. Показатель аромата яиц кур напольного содержания выше на 4,3%. Исходя из этого, общая дегустационная оценка яиц кур напольного содержания была на 4,3% выше, чем клеточного.

### **Выводы**

Способ содержания кур «Ломан белый» оказал влияние на наступление периода яйцекладки, показатель яйценоскости, на качество яиц и его дегустационную оценку. При клеточном содержании период яйцекладки наступил на 2 дня раньше. Показатель яйценоскости у этих кур был на 5,5% выше, чем у особей напольного содержания, что, по-видимому, связано с сохранением энергетических затрат, направленных на воспроизводство яиц.

Способы содержания птицы оказывали влияние на категорию яйца. Яйцо кур клеточного способа содержания было I категории, а кур напольного – II, поскольку средний показатель массы яйца кур клеточного содержания были выше на 0,39 г, по сравнению с напольным.

Анализ дегустационной оценки яиц показал, что по внешнему виду, вкусовым качествам яйца кур напольного содержания были на 12,5% выше, чем клеточного.

Установлено, что технология содержания кур оказывает влияние на продуктивность и ветеринарно-санитарную экспертизу яиц.

### ***Библиографический список***

1. Авраменко В.И. Справочник птицевода: кормление, уход, разведение, болезни / В.И. Авраменко. – «АСТ, Сталкер», 2003 г.
2. Бессабов Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы разных видов : учебник / Б.Ф. Бессабов, Э. Бондарев. Т. Столляр. – 2-е изд., доп. – СПб.: Лань, 2005. – 352 с.
3. Боровков М.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства / М.Ф. Боровкова, П.В. Житенко. – СПб.: издательство «Лань», 2007.
4. ГОСТ Р 52121-2003. Яйца куриные. Технические условия. – Введ. 2005-01-01 №284
5. Каширина Л.Г., Сорокина И.А., Свирина Е.А. Анализ годовой динамики вспышек канибализма у фазанов в условиях фазанария г. Рязани [текст] / Каширина Л.Г., Сорокина И.А., Свирина Е.А. // Материалы международной научно-практической конференции «Инновации молодых

ученых и специалистов - национальному проекту «Развитие АПК»(14-15 декабря 2006 г.) С.401-406.

6. Каширина Л.Г., Сорокина И.А., Свирина Е.А. Изучение степени влияния тиреоидных гормонов на рост и развитие охотничьего фазана [текст] / Каширина Л.Г., Сорокина И.А., Свирина Е.А. // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава РГАТУ.- Рязань, 2007 г.- С.266-269.

7. Каширина Л.Г., Сорокина И.А., Феонин Н.В., Свирина Е.А. Анализ мяса бройлеров и фазанов [текст] / Каширина Л.Г., Сорокина И.А., Феонин Н.В., Свирина Е.А. // Журнал «Птицеводство». – 2008. - № 8.

8. Каширина Л.Г., Мирошина С.Е. Использование белково-кормовой добавки «БКД-С» в рационах цыплят-бройлеров кросса «Смена-7» [текст] / Каширина Л.Г., Мирошина С.Е.// Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева.- 2011.- №4. – С.19-22.

9. Каширина Л.Г., Митрофанова С.Е. Влияние белково-кормовой добавки «БКД-С» на некоторые физиологические показатели и пророст массы цыплят – бройлеров кросса «Смена-7» [текст] / Каширина Л.Г., Митрофанова С.Е. // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых РГАТУ. Материалы научно-практической конференции. Т.1.- Рязань, 2011 г.- С.11-16.

10. Каширина Л.Г., Митрофанова С.Е. Качество и ветеринарно-санитарная оценка мясной продуктивности цыплят-бройлеров кросса «Смена-7» при введении в рацион белково-кормовой добавки «БКД-С» [текст] / Каширина Л.Г., Митрофанова С.Е. // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых РГАТУ. Материалы научно-практической конференции. Т.1.- Рязань, 2011 г.- С.7-11.

## **IMPACT OF CHICKEN-LAYING TECHNOLOGIES ON QUALITY, VETERINARY AND SANITARY AND TASTING INDICATORS OF EGGS**

Roman I. A., Kuznechenkova V.V., Kashirina L.G.

**Keywords:** carrying chickens, chicken egg, Loman-white.

The article presents a comparative assessment of the impact of the "Loman White" cross-country laying chicken holding technology: floor and cell on the onset of the egg laying period, the quality of egg products, veterinary and sanitary and tasting evaluation of eggs.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГОТОВЫХ СУХИХ КОРМОВ ДЛЯ МОРСКИХ СВИНОК

*Римская И.А., студентка,*

*Кузнеченкова В.Н., студентка,*

*Сауткина В.И., студентка,*

*Кузьмина А.С., студентка,*

*Научный руководитель: Майорова Ж.С., к. с.-х. н., доцент*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П. А. Костычева», г. Рязань, РФ.*

*E-mail: jeannetau@yandex.ru*

**Ключевые слова:** сухой корм, морские свинки, состав, органолептические показатели, качество.

*В статье изложены результаты сравнительного анализа готовых сухих кормов для морских свинок марок «Зверюшки» и «Little one». В ходе исследований установлено, что оба корма доброкачественные, по составу отвечают информации, указанной на упаковке. Более бюджетный вариант корма марки «Зверюшки» является не менее полезным и питательным, чем «Little one».*

Полноценное питание необходимо любому животному организму для обеспечения его энергией и различными питательными и биологически активными веществами. Недостаток какого-либо компонента будет отрицательно влиять на организм животного.

Питание морских свинок в природе не отличается большим разнообразием – сухая и свежая трава, зерна различных растений. Основными компонентами их рациона при содержании в неволе, являются: сено – 60 %, сочные корма (овощи, фрукты) – 30 %, сухие комбикорма – 5-10 % [1].

Для поддержания здоровья и нормальной работы организма морским свинкам необходимо: минимум 15 % грубых волокон, 20 % растительных и 4 % животных белков. Обязательный компонент их рациона – витамин С, так как они утратили способность к его синтезу [2].

В настоящее время широко распространено применение готовых кормов – многокомпонентных сухих кормовых смесей, сбалансированных по содержанию необходимых питательных веществ. Они отличаются большим разнообразием состава. Предпочтение же должно отдаваться смесям без искусственных консервантов и красителей, содержащим компоненты в

оптимальном соотношении, обогащенным минеральными и биологически активными добавками, имеющим хорошие диетические свойства.

Целью наших исследований было сравнение наиболее популярных у покупателей марок сухих кормосмесей для морских свинок «Зверюшки» и «Little one».

Для исследований было приобретено в разных магазинах по 3 пачки каждого корма. В ходе исследований определяли:

1. Масса корма (без упаковки).
2. Наличие заявленных на упаковке компонентов смеси.
3. Органолептические показатели.
4. Питательная ценность (указанная разработчиком).

Указанная разработчиком чистая масса корма: «Зверюшки» – 450 г, «Little one» – 400 г. Взвешивание показало, что вес кормов в упаковке соответствует заявленному:  $448 \pm 0,04$  г и  $399 \pm 0,02$  г соответственно.

Органолептические показатели корма (внешний вид, цвет, запах) позволяют провести его идентификацию. Корм не должен содержать посторонних включений, запахов и видимых дефектов.

Для определения запаха пробы корма прогревали на водяной бане. Обе кормовые смеси имели приятный травяно-зерновой запах, соответствующий данному виду продуктов. Посторонних запахов (плесени, порчи, затхлости, прогорклости) не выявлено.

Цвет определяли на белой бумаге при рассеянном свете. Все компоненты смеси имели нормальный, свойственный им цвет. Потемнений, плесневого налета выявлено не было.

На рисунке 1 представлен внешний вид исследуемых кормов.



Рисунок 1 – Внешний вид кормов: Little one, Зверюшки.

При осмотре корма марки «Little one» видимых дефектов, механических и других посторонних примесей не обнаружено. Корм чистый, не запыленный. При его поедании грызуны не подвергаются риску развития заболеваний пищеварительной системы, в том числе поражению ротовой полости инородными предметами.

В корме марки «Зверюшки», посторонних примесей так же не обнаружено, но отмечена значительная его запыленность (кормовая пыль).

В настоящее время нередко выявляют информационную фальсификацию. Это предоставление неточной или искаженной информации о корме: наименование товара и его логотип, информация о фирме-изготовителе, количество корма и его состав, условия и сроки хранения, способ использования и т. д. [3].

Результаты сравнения наличия компонентов кормов с указанной информацией на упаковке представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение фактического содержания компонентов корма с указанным составом на упаковке

Состав корма	«Little one»	Состав корма	«Зверюшки»
Травяные гранулы	+	Гранулы с травяной мукой	+
Пшеница воздушная	+	Семена злаковых культур	+
Ячмень плющенный	+	Сухие овощи	+
Ячмень воздушный	+	Ягоды шиповника	+
Плоды рожкового дерева	+	Пшеница	+
Овес плющенный	+	Ягоды	+
Кукуруза воздушная	+	Хлопья ячменные	+
Люпин сладкий плющенный	+	Ячмень	+
Морковь сушеная	+	Горох плющенный	+
Люцерна сушеная	+	Овес	+
Семена подсолнечника	+	Морковь	+
Горох плющенный	+	Плоды рожкового дерева	+
Хлопья кукурузные	+	Витаминно-минеральный комплекс	
Фруктоолигосахариды			
Экстракт юкки			

При сравнении состава в обоих кормах были идентифицированы все компоненты, заявленные на упаковке, кроме тех, которые идентифицировать невозможно (фруктоолигосахариды, экстракт Юкки, витаминно-минеральный комплекс), так как они могут входить в состав других ингредиентов смеси, например, гранулы.

В корме марки «Зверюшки» меньше компонентов, чем в «Little one», но состав разнообразней. В нем есть семена злаков, ягоды, сушеные овощи. В качестве недостатка можно отметить неполную информацию об ингредиентах, предоставленную потребителю – какие именно овощи, ягоды и семена в составе.

Состав «Little one» представлен в основном зерновыми компонентами. Но этот корм содержит фруктоолигосахариды и экстракт юкки, которые весьма

благоприятно действуют на работу пищеварительной системы, на развитие полезной микрофлоры кишечника и иммунитет грызунов.

Всем животным для нормального функционирования организма необходимы белки, жиры, углеводы, минеральные вещества. Наличие этих показателей в кормах является обязательным [4]. Сравнительный анализ питательности корма изучали по данным, указанным разработчиком (таблица 2).

Корм марки «Little one» несколько превосходит корм «Зверюшки» по содержанию белков, жиров, фосфора и кальция. Минусы этого корма – высокая жирность и калорийность, низкое содержание клетчатки. В свою очередь в корме «Зверюшки» уровень клетчатки оптимальный – 14,5 %.

Таблица 2 – Гарантируемые показатели питательности кормов, %

Показатель	«Little one»	«Зверюшки»
Белки	17,2	16,0
Жиры	4,4	3,5
Клетчатка	9,7	14,5
Фосфор	0,6	0,5
Кальций	0,9	0,8

В составе корма «Little one» также указаны биологически активные и минеральные добавки: витамин А – 15000 МЕ, витамин D<sub>3</sub> – 1110 МЕ, витамин Е – 150 МЕ, витамин С – 1350 МЕ, биотин – 300 мкг, сульфат меди (II) – 5 мг, сульфат цинка – 50 мг, иодид калия – 2 мг.

Бюджетный корм «Зверюшки» в своем составе содержит витаминно-минеральный комплекс, но что в него входит не указано.

Кормом марки «Зверюшки» морских свинок рекомендовано кормить два-три раза в день в определенное время. Суточная норма составляет 2-3 столовые ложки корма. Ежедневную норму потребления корма «Little one» из-за повышенной жирности и калорийности необходимо контролировать – она не должна превышать 35-50 граммов в сутки, в зависимости от живой массы животного.

Таким образом, при проведении сравнительного анализа качества готовых кормовых смесей марок «Зверюшки» и «Little one» для морских свинок установлено, что:

1. Чистая масса кормов и их состав соответствуют указанной на упаковке информации.

2. Набор компонентов в смеси «Зверюшки» более разнообразен, но информация о них не полная.

3. «Little one» содержит в своем составе фруктоолигосахариды и экстракт юкки, благотворно влияющие на организм грызунов.

4. Оба корма не содержат красителей и пищевых добавок для усиления запаха и вкуса.

5. По органолептическим показателям корма соответствуют требованиям, но корм марки «Зверюшки» содержит больше кормовой пыли.

6. Корма соответствуют требованиям, предъявляемым к промышленным кормам, содержат питательные вещества согласно минимальному уровню потребностей животных. Бюджетный вариант корма марки «Зверюшки» не уступает по качеству более дорогому корму «Little one» и является не менее полезным и питательным для морских свинок.

#### ***Библиографический список***

1. Брагина, П. С. Влияние различных типов комбикорма на здоровье морских свинок [Текст] / П. С. Брагина // Научное и образовательное пространство: перспективы развития: материалы XI Междунар. науч.-практ. конференции. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2019. – С. 10-16.

2. Прокофьева, О. В. Морские свинки: правила ухода [Текст] / О. В. Прокофьева, О. В. Третьяк. – Изд-во «Феникс», 2013. – 45 с.

3. Черняев, Н. П. Технология комбикормового производства: учебник [Текст] / Н. П. Черняев, Э. Бондарева, Т. Сталярова. – 2-е изд., доп. – СПб.: издательство «Лань», 2004. – 365 с.

4. Боровкович, К. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза кормов [Текст] / К. В. Боровкович, П. В. Житов. – СПб.: Лань, 2009. – 380 с.

#### **COMPARATIVE ANALYSIS OF PREPARED DRY FEED FOR CAVYS**

Rimskaya I. A., Kuznechenkova V. N., Sautkina V. I., Kuzmina A. S.

**Keywords:** prepared feed, cavys, composition, organoleptic characteristics, quality.

The article presents the results of a comparative analysis of prepared dry feed for cavys brands «Zveryushki» and «Little one». Both feeds are benign, in composition they correspond to the information indicated on the package. A cheaper version of the feed brand «Zveryushki» is no less useful and nutritious than «Little one».

## КАЛИЦИВИРОЗ КОШЕК (ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ)

*Сауткина В. И, студентка 4 курса направления подготовки  
Ветеринарно-санитарная экспертиза*

*Римская И. А, студентка 4 курса направления подготовки  
Ветеринарно-санитарная экспертиза*

*Вологжанина Е. А., к.вет.н, доцент кафедры эпизоотологии,  
микробиологии и паразитологии*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ*

**E-mail:** vikasautkina@mail.ru

**Ключевые слова:** калицивироз, кошки, лечение, диагностика.

*Калицивироз – это вирусное высококонтагиозное заболевание кошек, протекающее у взрослых животных в субклинической или бессимптомной формах, а у котят – в острой. Болезнь регистрируется довольно часто и без помощи ветеринарного специалиста может закончиться гибелью домашнего питомца.*

На сегодняшний момент одной из самых распространенных причин посещения ветеринарного врача являются заболевания у кошек респираторного тракта, сопровождающиеся чиханием, истечением из носа и глаз, воспалением десен. Возникают эти патологии из-за циркуляции в организме кошек вируса, возбудителя калицивироза.

Калицивироз - высококонтагиозное вирусное заболевание, широко распространенное среди кошачьих. У невакцинированных животных смертность от данного вируса может достигать до 30 %. Среди других животных и человека случаев болезни отмечено не было.

Причиной возникновения заболевания является вирус Feline calicivirus (FCV) из семейства Caliciviridae рода Vesivirus, поражающий в основном верхние дыхательные пути и слизистую оболочку полости рта.

Калицивироз кошек регистрируется повсеместно, в том числе и на территории Российской Федерации. Болеют представители семейства кошачьих, как домашние, так и дикие. Наиболее чувствительны к заболеванию котята старше 2 месяцев и молодые особи до 2 лет (около 90 % от общего числа заболевших животных).

Существует более 40 штаммов вируса, отличающихся по своей патогенности и при репродукции проявляющих высокую изменчивость, что делает его похожим на вирус гриппа человека.

В большинстве случаев болезнь имеет доброкачественное течение, и животные переболевают в легкой форме, однако при ослаблении иммунитета, при наличии каких-либо хронических заболеваний, а также у котят болезнь может закончиться летально.

Больные животные выделяют возбудителя в окружающую среду с различными истечениями из носовой и ротовой полостей, со слюной, со слезными секретами, с фекалиями и мочой на протяжении нескольких месяцев.

Преимущественно кошки заражаются алиментарно или респираторно в любое время года, также инфекция может передаваться через контакт с больными животными, через предметы обихода. В окружающей среде вирус сохраняется около 10-14 дней, что зависит от условий внешней среды, наличия влажной уборки, параметров воздуха в помещении. Калицивирус малоустойчив во внешней среде, в основном в теплой или сухой, а вот во влажной среде и при пониженной температуре может сохраняться до 10 дней, поэтому это заболевание имеет выраженный сезонный характер, и регистрируется в основном в холодное время года (осенне-зимний период).

У взрослых животных болезнь регистрируют в субклинической или бессимптомной формах, а у котят калицивироз имеет острое течение и может закончиться гибелью. Инкубационный период короткий, в среднем 3-7 дней. Первые клинические признаки проявляются уже спустя 3-5 дней после инфицирования: чихание, воспаление слизистой оболочки глаз, обильное слезотечение и насморк. Затем отмечают повышение температуры тела, снижение или полное отсутствие аппетита, гнойные выделения из глаз и носа, кошка начинает дышать через рот, возникают давящие позывы, как будто что-то застряло в глотке. Характерным для калицивирусной инфекции является появление в ротовой полости, чаще на твердом небе, а также на губах, ноздрях и языке язвочек. Они начинаются как пузырьки, которые впоследствии разрываются, и на их месте развивается некроз ниже лежащей эпителиальной ткани. Из-за язв у животных появляется обильная саливация (повышенное слюноотделение), и даже, если кошка проявляет интерес к еде, то из-за боли не может есть. Также одним из первых симптомов может быть хромота, поскольку у инфицированных кошек вирус накапливается и в суставах.

При выздоровлении животное остается носителем вируса и продолжает инфицировать окружающую среду. Кошки-носители инфицируют потомство.

При осложнениях бактериальной инфекцией или инфицировании более вирулентными штаммами калицивирусной инфекции могут развиваться пневмонии, появляется одышка и другие симптомы, связанные с пневмонией у кошек. При этой форме заболевания возможны отеки лап и головы, появление язв на коже животного, желтуха. При системном течении инфекции погибает более 60 % заболевших кошек.

Диагностика калицивироза не представляет затруднений и ставится на основании комплексных данных (возраст кошки, клиническое проявление болезни, данные о вакцинации, условия содержания, результаты лабораторных исследований).

Для вирусологических исследований берут смывы носовых и глазных истечений. Проводят исследование в ПЦР. ПЦР используют и для выявления носителей вируса. Если возбудитель обнаруживают в крови через год после переболевания, то инфекция перешла в хроническую форму.

При проведении биохимического анализа крови выявляют лимфопению и снижение уровня гемоглобина на 25 – 30 %.

Осуществляют постановку серологических реакций методом исследования парных сывороток.

Калицивироз кошек необходимо диагностировать от других опасных инфекционных заболеваний кошек. Например, при герпесе у кошек возникает воспаление роговицы глаз, кашель, но нет язв и признаков воспаления ротовой полости, слюнотечения. При хламидиозе возникает спазм века, выход третьего века на глаз, но также нет слюнотечения и язв в ротовой полости. При бешенстве отмечают признаки поражения головного мозга (изменение поведения, припадки, судороги), но нет язв во рту, насморка. Панлейкопения (чума кошек) протекает с болями в животе, рвотой, в крови сильная лейкопения.

С целью специфической терапии в начале болезни (в первые сутки пока вирус циркулирует в крови) возможно введение специфической сыворотки Витафел. Препарат содержит высокоочищенные гамма- и бета-глобулиновые фракции сыворотки крови кошек, которые гипериммунизированы антигенами возбудителей панлейкопении, инфекционного ринотрахеита, кальцивироза и хламидиоза. При тяжелом течении заболевания введение Витафела повторяют через сутки. Если сыворотку не успели применить в первые сутки болезни, то в более поздние сроки лечение ею неэффективно.

В ветеринарных клиниках предлагают разные схемы лечения против кальцирусной инфекции у кошек. Ниже приведены некоторые из них.

Схема №1. Основной препарат - "Ронколейкин" (цитокин, интерлейкины) – применяют подкожно в дозе 5 мл. "Циклоферон" (иммуностимулирующее средство, индуктор интерферона) применяют через день по полтаблетки. "Цефтриаксон" (антибиотик, цефалоспорин) применяют внутримышечно по 1 мл в течение 10 дней. Язвочки во рту обрабатывают гелем "Метрогил Дента" (противомикробное средство). Для поддержания здоровья ослабленных животных назначают витаминные препарат "Дюфалайт" подкожно дважды в день. Для санации ротовой полости применяют "Мирамистин", обрабатывают глаза и носовую полость антисептическими растворами.

Схема №2. "Байтрил" (антимикробный препарат, фторхинолоны) назначают один раз в день внутримышечно в дозе 0,2 мл на 1 кг массы животного в течение десяти дней. "Циклоферон" (иммуностимулирующее средство, индуктор интерферона) применяют по 0,5 мл в течение пяти дней. Рот обрабатывают "Люголем". "Аминовит" (комплексный аминокислотно-витаминный препарат) используется для укрепления организма.

Схема №3. В качестве витаминной поддержки ставят "Гамавит" подкожно, внутривенно или внутримышечно в дозе 0,1-0,3 (0,5) мл на 1 кг веса животного. Для предупреждения появления осложнений бактериальной инфекцией

назначают "Тилозин" (антибактериальный препарат) по одной таблетке два раза в день. Если язвочки есть на коже, то их можно смазывать "Ацикловиром" (противовирусный препарат). Для санации ротовой полости применяют "Мирамистин». "Ронколейкин" (цитокин, интерлейкины) – применяют подкожно в дозе 5 мл. Современный препарат "Максидин" (иммуностимулирующее средство, индуктор интерферона) направлен на уничтожение враждебных бактерий. Его вводят подкожно. Еще один иммуномодулятор и противовирусный препарат, разработанный именно для животных, "Фоспренил" применяется курсом минимум четыре дня.

Единственным надежным способом профилактики кальцивиральной инфекции у кошек является вакцинация. Иммунизацию против этой болезни ветеринарные врачи включают в стандартную схему вакцинации. Вакцина полностью не защищает кошку от заражения кальцивирусом, так как существует много его разновидностей. Но наличие иммунитета позволяет легче перенести инфекцию и избежать осложнений. Снижается и вероятность заражения. Начинают делать прививки котят с 8 – 12 недельного возраста. Вакцину вводят два или три раза. После делают ревакцинации каждые 1-3 года. Вакцины содержат разное количество штаммов. Нет такого биопрепарата, который может защитить кошек от всех разновидностей кальцивируса. Для прививки применяют различные комплексные вакцины, такие как: Нобивак Ducat (Нидерланды) - вакцина против вирусного ринотрахеита и кальцивироза кошек живая сухая; Нобивак Tricat Trio (Нидерланды) - вакцина против кальцивироза, вирусного ринотрахеита и панлейкопении кошек живая сухая; Мультифел-4 (Россия) – вакцина инактивированная (убитая) против панлейкопении, ринотрахеита, кальцивируса и хламидиоза кошек; «Пуревакс RCPCh» (Франция) - вакцина против панлейкопении, инфекционного ринотрахеита, кальцивиральной инфекции и хламидиоза кошек и различные другие

При применении данных биопрепаратов иммунитет вырабатывается в среднем через 10-14 дней после второго введения, длительность его составляет не менее 12 месяцев.

Вакцинировать можно только здоровых животных и предварительно желательно провести дегельминтизацию. Перед вязкой рекомендуется иммунизировать кошку за 3 – 4 недели для обеспечения высокого уровня материнских антител у будущего потомства. Беременных кошек прививать нельзя.

Кроме вакцинации соблюдают общие правила профилактики инфекционных заболеваний (сбалансированное кормление, регулярная влажная уборка помещений, при необходимости дезинфекция, соблюдение зоогигиенических параметров воздуха: вентиляция, температура, влажность, карантинирование вновь поступивших животных в течение 10-14 дней).

Оптимальным вариантом борьбы с кальцивиральной инфекцией кошек является сочетанное применение специфических и симптоматических препаратов, а также необходимо не забывать про вакцинацию.

### ***Библиографический список***

1. Вологжанина, Е. А. Некоторые особенности вирусного иммунодефицита кошек [Текст] / Е.А. Вологжанина, И.П. Льгова // В сборнике: Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса Материалы 70-й Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО РГАТУ. – 2019. – С. 20-25.
2. Крылов А. Н. Биологические свойства возбудителя калицивирусной инфекции кошек и разработка метода диагностики болезни: Дис. канд. биол. наук: 03.00.06 [Текст] / А. Н. Крылов. - Москва, 2000. - 115 с.
3. Медведева, О. О. Анализ противоэпизоотических мероприятий в ГБУ РО «Сапожковская районная ветеринарная станция» [Текст] / О. О. Медведева, И. А. Кондакова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – № 2 (5). – С. 63-68.
4. Сапрыкина, Р. С. Заболевания породистых кошек [Текст] / Р. С. Сапрыкина, Е. А. Вологжанина, И. П. Льгова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – № 1 (2). – С. 96-103.

### **CALICYVIROSIS OF CATS (DIAGNOSTICS, TREATMENT)**

Sautkina V.I., Rimskaya I.A., Vologzhanina E.A.

**Keywords:** calicivirus, cats, treatment, diagnosis.

Calicivirus is a highly contagious viral disease in cats that occurs in adult animals in subclinical or asymptomatic forms, and at kittens as acute. The disease is recorded quite often and without the help of a veterinarian can result in a death of a pet.

## РЕПРОДУКТИВНАЯ ФУНКЦИЯ КРОЛЬЧИХ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОТОМСТВА ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

*Бобков Д.Е., студентка,*

*Ермакова О.А., студентка*

*Кожина Ю. С., студенты*

*Научный руководитель: Каширина Л.Г., д.б.н., профессор.*

*Федеральное государственное бюджетное Образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.*

**E-mail:** [lg.kashirina@yandex.ru](mailto:lg.kashirina@yandex.ru)

**Ключевые слова:** кролики, репродукция, апипродукты, перга, прополис.

*В статье представлены результаты экспериментальных исследований по применению продуктов пчеловодства в виде перги и прополиса как добавки к рационам сукрольных крольчих. Изучена репродуктивная функция крольчих при использовании апидобавок. Приведены данные по приросту живой массы крольчат, полученных от матерей под влиянием апидобавок.*

Кролиководство одна из наименее затратных отраслей животноводства, которая требует небольших затрат кормов и трудовых ресурсов для производства продукции. Кролики многоплодные животные с коротким репродуктивным периодом. Период беременности самки составляет всего месяц. У одной самки в помете бывает до 12 и более крольчат. Крольчатина является диетическим мясом и поэтому используется в питании детей, пожилых людей и в реабилитационные периоды для восстановления здоровья больных. Отсюда актуальным является вопрос о снижении затрат на проведение лечебных, ветеринарно-санитарных мероприятий в кролиководстве. Применение апипродуктов в кролиководстве представляется перспективным. Прополис и перга обладают антимикробными, иммуностимулирующими и анаболическими свойствами в связи с этим используются для профилактики заболеваний, лечения, ускорения роста и развития животных [1, 4, 7].

Целью исследований являлось изучение влияния биологически активных продуктов (БАП) пчеловодства - перги и прополиса на репродуктивную функцию крольчих и физиологические показатели потомства.

Исследования были выполнены в виварии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Рязанского агротехнологического университета на девяти головах крольчих-аналогов калифорнийской породы в возрасте 9

месяцев, живой массой  $3350 \pm 16,8$  г. Животные были сформированы в три группы по три головы в каждой. Схема эксперимента представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема эксперимента

№ п/п	Группа	Рационы
1	Контрольная	Основной рацион (ОР)
2	Опытная 1	ОР + 2,0 мл/кг живой массы 5% водно-спиртовой эмульсии прополиса
3	Опытная 2	ОР + 0,25 мг/кг живой массы перги

Таблица 2 – Характеристика подопытных животных (n=9)

Группа	Показатели			
	живая масса, г	температура тела, °С	дыхание, кол-во движ./мин.	пульс, число уд./мин
Контрольная	3371,0±114,0	38,2±0,9	59,0±7,0	156,0±8,0
Опытная 1	3284,0±120,0	39,1±1,1	62,0±5,0	153,0±6,0
Опытная 2	3366,0±134,0	38,6±1,0	61,0±6,0	155,0±7,0

Характеристика маточного поголовья приведена в таблице 2. Физиологические показатели крольчих были в пределах нормы, с учетом индивидуальных особенностей. Рацион кормления составлен в соответствии с физиологическими нормами и потребностями организма, включал: сено злаково-бобовое, ячмень, овес, отруби пшеничные, картофель сырой, соль поваренную. В рационе содержалось 205 к.е.; обменной энергии 2,26 МДж; 150,4 г сухого вещества; 23,9 г сырого протеина; 4,53 г сырого жира; 16,4 г переваримого протеина; 14,7 г сырой клетчатки; 0,5 г кальция; 0,7 г фосфора; 16,4 мг железа; 1,7 мг меди; 7,8 мг марганца; 6,4 мг каротина; 0,65 МЕ витамина Д; 7,4 МЕ витамина. Раздача кормов осуществлялась вручную, дозировано два раза в сутки. Апидобавки вводили в организм один раз в сутки перед утренним кормлением перорально.

Кролики находились в одном помещении, в одноярусных клетках в одинаковых условиях, при свободном доступе к воде. Все крольчихи были покрыты одним самцом калифорнийской породы путем подсаживания к нему в клетку. Введение апидобавок в рационы крольчих осуществляли в подготовительного периода за 10 суток до покрытия.

После окрола была установлена численность поголовья крольчат в группах. Наибольшей она была в опытных группах по сравнению с контролем. В Опытной группе 1, крольчихи, которой получали водно-спиртовую эмульсию прополиса, больше на 33,3%, в Опытной группе 2, на рационах, с добавлением перги, на 50,0 % по сравнению с Контролем (Таблица 3).

В опытных группах крольчат, полученных от матерей, в рационы, которых были введены апидобавки, отсутствовал падеж крольчат на протяжении всего эксперимента. В Контрольной группе две головы крольчат, от двух матерей пали, ввиду того, что имели малый вес при рождении, что, по-видимому, было связано с недостаточным получением молока от матерей.

Таблица 3 – Влияние апидобавок на показатели плодовитости самок при окроле и сохранность поголовья (n=9)

Группа	Показатели				
	Среднее число новорожденных за окрол, гол.	Заболевших, гол.		Павших, гол.	
		Количество	%	Количество	%
Контрольная	6,30±0,43	2,0	33,3	2,0	33,3
Опытная 1	8,35±0,44	-	-	-	-
Опытная 2	9,00±0,67	-	-	-	-

При рождении средняя живая масса крольчат в опытных группах была выше, чем в Контрольной, в Опытной группе 1 на 5,56% и в Опытной группе 2 на 9,28%. Ежемесячное взвешивание крольчат констатировало более интенсивный прирост массы животных в опытных группах. Прирост массы через месяц после рождения в Контроле в среднем по группе составил 23,6 г, в Опытной группе 1 - 29,1 г и в Опытной группе 2 - 30,1 г.

В возрасте двух месяцев, лучшим образом характеризовали себя крольчата Опытной группы 2, разница в привесах по сравнению с животными Опытной группой 1 составила 203,6 г, а по сравнению с контролем 314,7 г. На третьем месяце жизни крольчат, была отмечена подобная тенденция, но разница в группах была более значительной, в Опытной группе 2 по сравнению с Контрольной она составила 456 г, а по сравнению с Опытной группой 2 346,8 г.

Таблица 4 – Показатели живой массы кроликов в возрастном аспекте (n = 3)

Группа	При рождении	1 месяц	2 месяца	3 месяца
Контрольная	47,40±1,18	71,00±2,00	1489,0±35,16	1993,5±50,91
Опытная 1	50,15±0,68	79,30±0,76	1600,1±12,82	2103,5±28,25
Опытная 2	51,80±0,83	81,90±0,58	1803,7±18,47	2450,3±40,83

По-видимому, применение прополиса и перги способствовало увеличению численности овуляций, которые сопровождались увеличением числа зрелых фолликул. Данные проявления фолликулеза, вероятно, были обусловлены эстрогеноподобным действием перги, которая обладает и анаболическим эффектом. Полученные результаты позволяют констатировать, что применение апидобавок в рационах крольчих приводит к существенному увеличению плодовитости, лучшему сохранению потомства и активизации прироста живой массы кроликов.

#### ***Библиографический список***

1. Деникин С. А., Каширина Л.Г. Влияние кратности введения ультрадисперсного порошка кобальта на морфологические показатели крови и прирост массы кроликов [Текст] /С. А. Деникин, Л.Г. Каширина //«Инновационные направления и методы реализации научных исследований в

АПК» Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов РГАТУ – 2012. - С.211-214.

2. Деникин С.А., Каширина Л.Г. Влияние способа введения наноразмерного порошка кобальта на морфологические показатели крови у кроликов [Текст] /С. А. Деникин, Л.Г. Каширина//«Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе» Сборник статей 65-й международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВПО «Костромская СХ академия». 2014.с.107-110.

3. Каширина Л.Г., Деникин С.А. Влияние кобальта в наноразмерной форме на физиологические и биохимические процессы в организме кроликов [Текст] / Л.Г. Каширина, С. А. Деникин//Вестник КрасГАУ. 2014. № 4 (91). С.203-207.

4. Каширина Л.Г., Кондакова И.А., Романцова А.В. Влияние препаратов прополиса и перги на гематологические показатели крови кроликов [Текст] / Каширина Л.Г., Кондакова И.А., Ельцова А.В., Романцова А.В.// «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биологии». Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 150-летию ветеринарной службы.- Оренбурга - 2003.- с. 60-62.

5. Каширина Л.Г., Кондакова И.А., Романцова А.В. Применение 5% водно-спиртовой эмульсии прополиса в ветеринарной практике [Текст] / Каширина Л.Г., Кондакова И.А., Ельцова А.В., Романцова А.В. // «Современные вопросы ветеринарной гомеопатии» 1 Международная конференция, посвященная 300-летию Санкт- Петербург. – 2003.- С. 141-143.

6. Каширина Л.Г., Кондакова И.А., Романцова А.В. К вопросу о применении прополиса в ветеринарии [Текст] / Каширина Л.Г., Кондакова И.А., Ельцова А.В.// Материалы координационного совещания и конференции «Новое в науке и практике пчеловодства» М, ВВЦ, 2003г., с. 324-327.

7. Каширина Л.Г., Кондакова И.А., Ельцова А.В. Влияние препаратов прополиса и перги на вкусовые качества мяса кроликов [Текст] / Каширина Л.Г., Кондакова И.А., Ельцова А.В. // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Вклад молодых ученых в развитие аграрной науки 21 века». - Рязань, 2004.- С.437-439.

8. Каширина Л.Г., Кондакова И.А., Ельцова А.В., Шпакова А.С. Влияние препаратов прополиса на некоторые физиологические показатели кроликов [Текст] / Каширина Л.Г., Кондакова И.А., Ельцова А.В., Шпакова А.В. // Сборник научных трудов РГСХА, Рязань, 2004г.

9. Каширина Л.Г., Кондакова И.А., Ельцова А.В. Влияние препаратов прополиса и перги на вкусовые качества мяса кроликов [Текст] / Каширина Л.Г., Кондакова И.А., Ельцова А.В. // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Вклад молодых ученых в развитие аграрной науки 21 века». - Рязань, 2004.- С.437-439.

10. Каширина Л.Г., Головачева Т. А., Захаров В. А. Влияние перги и прополиса на продуктивность кроликов [Текст] / Каширина Л.Г., Головачева

Т. А., Захаров В. А // Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева.- 2014.-№1. – С.41-44.

11. Каширина Л.Г., Головачева Т. А. Влияние различных апидобавок на биохимические показатели крови кроликов [Текст] / Каширина Л.Г., Головачева Т. А. // Вестник МичГАУ - 2014.-№2. – С.34-38.

## **REPRODUCTIVE FUNCTION OF DOE RABBITS AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF THE BROOD UNDER THE INFLUENCE OF HONEY PRODUCTS**

Bobkov D.E., Ermakova O.A., Kozhina Yu.S., Kashirina L.G.

**Keywords:** rabbits, reproduction, apiproducs, bee bread, bee glue.

The article presents results of experimental studies on the use of honey products in the form of bee bread and bee glue as an additive to the diet of in-kindle rabbits. The reproductive function of doe rabbits when using apiadditives was studied. The data on the increase in live weight of rabbits obtained from mothers under the influence of apiadditives are provided.

### РАЗДЕЛ 3 ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

---

УДК 304.5, 378.184

#### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СОВЕТА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СТУДЕНЧЕСКОГО АКТИВА ФГБОУ ВО РГАТУ

*Ломова Ю.В., к.вет.н., доцент кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии,*

*Шишков М.А., студент 4 курса направления подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза»,*

*Богданчиков И.Ю., к.т.н., доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка,*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Россия, г. Рязань, РФ.*

**E-mail:** *стуб2.rgatu@mail.ru*

**Ключевые слова:** *молодые ученые, студенты, взаимодействие, наука, СМУ.*

*В статье рассматриваются примеры взаимодействия Совета молодых учёных со студентами активистами (студенческим активом), на примере Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева.*

Высшее учебное заведение – это образовательная организация, дающее высшее образование, осуществляющее научную деятельность и являющееся целостной единицей, эффективная работа которой отмечается только при тесном взаимодействии внутренних структур.

По данным Рагозиной Л.Д., понятие «взаимодействие» является в познавательном смысле исходным для определения движения, изменения, становления, развития процесса. Специфика взаимодействия представляется нам в синтезе различных человеческих сил, порождающий новые знания, вещи, организационные структуры, т.е. опыт. В социальных процессах взаимодействие оказывается точкой замыкания и размыкания связей. Человек, таким образом, оказывается втянут в цепочки и серии взаимодействий.

Интересы молодых преподавателей, ученых и специалистов, работающих в ФГБОУ ВО РГАТУ, представляет Совет молодых ученых (СМУ); интересы обучающихся – студенческий актив.

В целях объединения научной молодежи и создания благоприятной среды для плодотворной научной и инновационной деятельности студентов, СМУ РГАТУ плотно взаимодействует со студенческим активом университета.

Совместная деятельность молодых ученых и обучающихся способствует сплочению студентов и созданию условий, предрасполагающих к их саморазвитию и самореализации; обеспечению взаимодействия с руководством ФГБОУ ВО РГАТУ; а также сохранению и приумножению традиций университета. Проводимая работа направлена на решение вопросов, касающихся жизни обучающихся при организации занятий, быта и досуга, в т.ч.:

- информирование студентов о мероприятиях и событиях, проводимых в ВУЗе;

- повышение роли студентов и их активности в научной, учебной и общественной жизни факультета и университета;

- создание условий для всестороннего развития обучающихся (интеллектуальные игры, конференции, дни самоуправления, квесты, экскурсии для школьников).

В качестве примера по совместным объединяющим мероприятиям может послужить фотоконкурс студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука глазами молодых учёных», проходивший в 2018 году в рамках Всероссийского фестиваля науки Наука 0+ (Рисунок 1). Так по итогам конкурса Совет молодых учёных пополнился новыми членами из числа студентов – победителей данного мероприятия.



Рисунок 1 – Фотовыставка участников конкурса

С каждым годом студенческий актив растет, развивается и является сильной командой единомышленников. Так, если в 1 семестре 2017 года составило 6 человек, то на начало 2 семестра 2019 года количество человек достигло 60 (Рисунок 2).

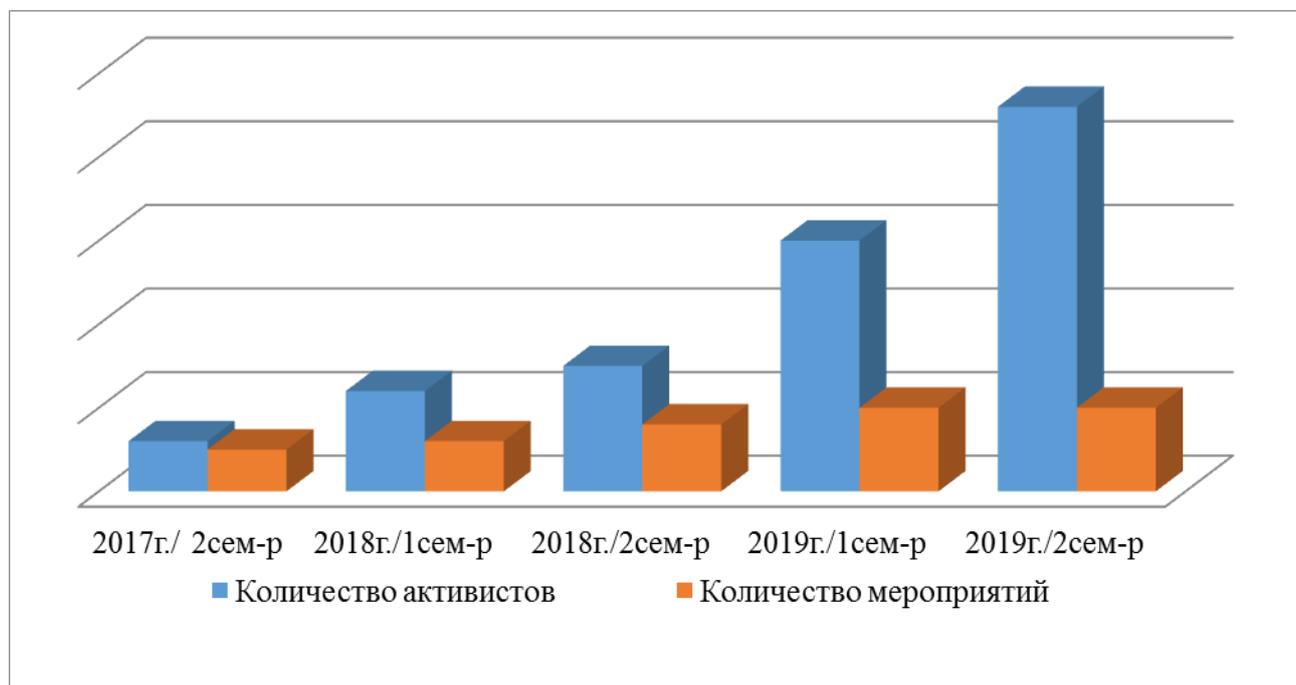


Рисунок 2 – Количество активистов и проведенных мероприятий за 2017-2019 гг

При проведении анализа численности активистов среди 1-5 курсов выявили, что на 1 курсе в студенческом активе состоят 49 % обучающихся, на выпускных курсах – 9 % (4 курс) и 5 % (5 курс). По-видимому, это связано с увеличением учебной, научной нагрузки и устройством студентов на работу.

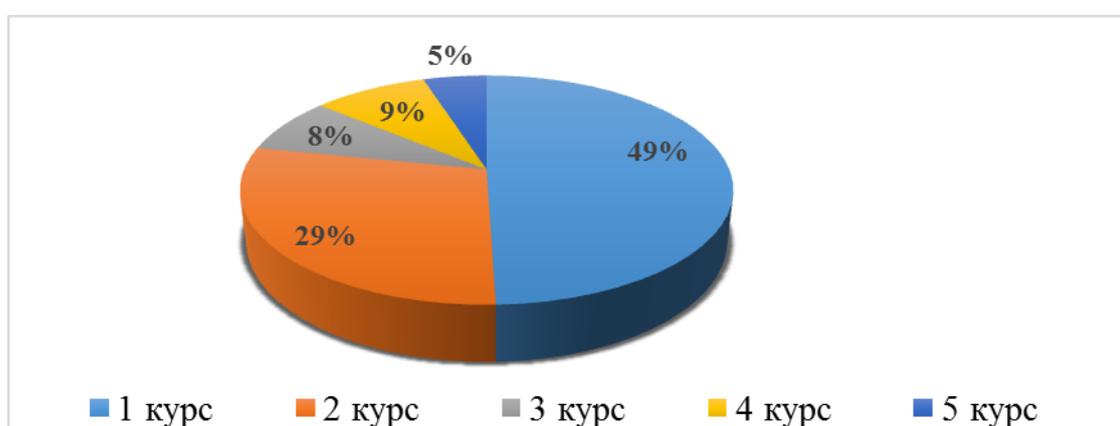


Рисунок 3 – Численность активистов среди обучающихся 1-5 курсов

В период обучения и участия в организованных мероприятиях, студент овладевает общественным опытом, приобретает самостоятельность, то есть идет его индивидуализация. После получения диплома и перехода на новую ступень образования или поступления на работу, у него есть возможность

максимально реализовать свой потенциал, принимая участие в деятельности СМУ.

**Заключение.** Совет молодых ученых и студенческий актив неразрывно связаны между собой, при совместной работе которых отмечается повышение уровня организации и проведения научных мероприятий, а также мероприятий другого формата, которые имеют особую значимость для качества образования в высшем учебном заведении.

### ***Библиографический список***

1. Кондакова, И. А. Формирование профессионально-этической культуры будущих специалистов ветеринарной медицины [Текст] / И. А. Кондакова, К. А. Герцева // В сборнике: Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы. Материалы 65-й Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное учреждение образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2014. – С. 161-166.

2. Рагозина, Л. Д. Характеристика взаимодействия преподавателя-воспитателя и студентов в образовательном процессе вуза // Научные ведомости БелГУ. Серия: Гуманитарные науки. 2010. № 6 (77). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-vzaimodeystviya-prepodavatelya-vospitatelya-i-studentov-v-obrazovatelnom-protssesse-vuza> (дата обращения: 20.09.2019).

3. Богданчиков И.Ю. Совет молодых учёных как эффективная площадка для подготовки кадрового потенциала для АПК // Сборник научных трудов «Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона»: материалы 67-й Международной научно-практической конференции. - Часть II. - Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. - С. 212-216.

4. Богданчиков, И.Ю. Роль советов молодых учёных в публикационной активности молодых учёных /И.Ю. Богданчиков//Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. -2017. -№1 (4). -С. 42-46.

5. Богданчиков, И.Ю. К вопросу о мотивации в деятельности молодых учёных /И.Ю. Богданчиков//Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2017. -№2 (5). -С. 124-128.

### **STUDENT ASSET FSBOU IN RGAT**

Lomova Yu.V., Shishkov M.A., Bogdanchikov I.Y.

**Keywords:** young scientists, students, interaction, science.

The article considers examples of interaction of the Council of Young Scientists with students activists (student asset), on the example of Ryazan State Agricultural Technology University named after P.A. Kostychev

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОКРУЖНЫХ КОНТРОЛЬНЫХ КОМИССИЙ В ПЕРИОД КОЛЛЕКТИВИЗАЦИИ

*Статья подготовлена при финансовой поддержке гранта РФФИ (проект № 19-49-680002 p\_a) и администрации Тамбовской области в рамках совместного регионального конкурса научных проектов «Коллективизация в черноземной деревне: институциональный и социальный аспекты»*

*Николашин В.П., к.и.н,*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина», г. Тамбов, РФ.*

**E-mail:** *nikolashin.vadim@yandex.ru*

**Ключевые слова:** *коллективизация, черноземная деревня, крестьянство, окружная контрольная комиссия, политический контроль.*

*В статье исследуется деятельность окружных контрольных комиссий в черноземной деревне в период коллективизации. Анализируются роль партийного контроля в ходе хозяйственных кампаний.*

Изучение проблемы внутрипартийного контроля в деревне на рубеже 1920—1930-х гг. позволяет выявить механизмы работы административного и партийного аппарата. Дает возможность раскрыть особенности взаимоотношений представителей Советской власти, их политическую этику и действия в отношении к нарушителям как партийных норм, так и административного, уголовного законодательства.

В конце 1920-х – начале 1930-х гг. действовали совместные органы партийно-государственного контроля (ЦКК-РКИ, ОблКК, ОблРКИ), где формировалась практика срастания структур коммунистической партии и государства. «ОблКК-облРКИ ЦЧО разделили территорию области на 6 зон, что отличалось от основного административно-территориального деления на 12 округов. Сотрудники облКК-облРКИ подчинялись непосредственно партийному руководству области. Сотрудники облКК-облРКИ работали совместно с органами ОГПУ, поручая последним добывать необходимую для работы контрольного органа информацию» [1].

ОкрКК Центрально-черноземной области стали осуществлять свою деятельность в одно и то же время с окружными комитетами ВПК(б). Например, Белгородская окрКК начала свою работу в августе 1928 г., Старооскольская – в сентябре 1929 г. Тамбовская окружная контрольная комиссия была избрана в июне 1928 г. на 1-й конференции Тамбовской

окружной партийной организации [2]. Козловская окружная контрольная комиссия – в июле 1928 г. на 1-й Козловской окружной партийной конференции [3].

Окружные контрольные комиссии также работали вместе с окружными отделами рабоче-крестьянской инспекции и в этом случае именовались ОкрКК-РКИ, осуществляли контрольные функции в округах. ОкрКК-РКИ подчинялись областной КК-РКИ ЦЧО и имели своих райуполномоченных при каждом райкоме ВКП(б) округа. Также окружные контрольные комиссии проводили совместные заседания с окружными партийными органами по вопросам, которые находились в зоне их контроля.

Функции данного партийного органа заключались в сохранении единства ВКП(б), борьбе с идеологическими отклонениями от линии партии, контроле за реализацией директив партии и правительства, борьбе с бюрократизмом. Наряду с этим окружные контрольные комиссии занимались вовлечением крестьян в работу ОкрКК и РКИ, повышением эффективности работы административного аппарата, осуществлением судебно-следственных действий в отношении коммунистов, проверкой окружных партийных организаций на основании решений XVI Всероссийской партийной конференции, установлением партийного стажа. В их обязанности входил «контроль поведения коммунистов с точки зрения норм «коммунистической этики», участие в разнообразных партийных кампаниях, в числе которых разработка и проведение, по указанию ЦК, чисток и проверок партийного и государственного аппарата» [4].

«После реформы партийно-советского контроля в 1923-1926 гг. была значительно усилена функция надзора и контроля за тщательным исполнением партийных директив в работе как ЦКК, так и ее местных органов» [5]. С середины 1920-х гг. влияние окружных контрольных комиссий в партийной среде возросло. По мнению Д. Степанова институт уполномоченных ОкрКК проникал во многие сферы общественно-политической деятельности села, связывал работу ОкрКК с местами и, «с другой стороны, проводил на местах методы работы ОкрКК в области борьбы с болезненными явлениями... собирал «самую свежую, точную и правильную информацию». Вот как прощупывалась деревня по всей стране. Внедренный в деревню уполномоченный, это чужеродное тело, начинал проводить советские законы в жизнь, не считаясь с мнением местного населения» [6].

Структура окружных контрольных комиссий состояла из пленума, президиума, партколлекции, коллегии РКИ, института уполномоченных ОкрКК и РКИ в районных партийных организациях, института партийных заседателей от производственных ячеек и бюро жалоб. В составе окрРКИ действовали инспекторские группы: по советскому строительству и промышленности, по финансам, торговле, кооперации, государственному финансовому контролю (с 1930 г.) и сельскому хозяйству [7].

Окружные контрольные комиссии работали совместно с РКИ. Председатель окрКК одновременно возглавлял окружную РКИ.

Окружные контрольные комиссии наблюдали за ходом коллективизации, следили за искривлениями партийной линии в ходе колхозного строительства, за классовой борьбой в деревне. Так, 13 апреля 1930 г. на пленуме Козловского Окружного ВКП(б) был поднят вопрос об отобранном у кулака тулупе. Одежда находилась в пользовании заведующего АППО Глазковского райкома Бочарова. На заседании выяснилось, что у Бочарова действительно зимой имелся во временном пользовании тулуп, который был возвращен райисполкому за два месяца до совещания. На пленуме был сделан вывод, что в Глазковском рике видно, что вещи были «взяты для временного пользования сотрудниками Окротдела» [8].

За нарушения партийной дисциплины провинившихся ОкрКК после проверок и следственных действий исключали из партии. Но кроме самих нарушений партийной дисциплины учитывались происхождение, лояльность и поступки в отношении к советской власти, проводимой ею политике. Так, на заседании Козловского ОкрКК ВКП(б) 31 августа 1928 г. рассматривался вопрос об обвинении члена ВКП (б) Избердеевской райорганизации Зацепина Ивана Ефимовича. Как отмечалось в официальной документации он был из крестьян, но происходил из кулацкой семьи. В хозяйстве имел механическую мельницу, 3 лошади и 4 коровы. По материалам следствия было установлено, что Зацепин во время хлебозаготовок «не принимал никакого участия в проведении кампании, и имея в хозяйстве 400 пудов зерна разных культур, из них 200 пудов излишка, скрыл от сдачи, несмотря на то, что имелось постановление парторганизации о сдаче излишков хлебопродуктов всеми членами партии, а также оторвался от партии, не посещал партийные собрания» [9]. За эти действия он был исключен из партии ячейкой в Избердеевском райкоме ВКП(б). Зацепин не пытался оспорить решение райкома. И по постановлению ОкрКК за пассивное отношение к выполнению заданий по компании хлебозаготовки и укрытие от сдачи хлебопродуктов и отрыв от партии И.Е. Зацепин был исключен из рядов ВКП(б) [9].

На этом же совещании рассматривалось поведение кандидата в партию Григорьева Ивана Васильевича. Он был зажиточным крестьянином, служил в Красной армии. Его проступок заключался в том, что И.В. Григорьев «в нетрезвом виде устроил дебош, обзывая членов райкома дармоедами и выбросил свою кандидатскую карточку. В материалах заседания отмечалось, что «Григорьев на общих сходах граждан выступает в защиту кулацкой верхушки и проводит кулацкую линию за что среди кулаков пользуется авторитетом» [10]. Ввиду этого он также был исключен из партии.

Одним из наиболее тяжелых нарушений, приводивших к исключению из партии, были проступки на «хозяйственном фронте». В протоколе № 2 заседания комиссии по проверке и чистке членов Моршанской пригородной ячейки ВКП(б) Тамбовского округа 18 июня 1929 г. отмечалось, что «Татарин Александр Павлович был исключен из рядов ВКП(б) за то, что принял участие в «развале колхоза «Ильич»» [11]. Как член колхоза он допустил вхождение в его состав зажиточных крестьян. Также он обвинялся в преследовании личной

наживы... в дискредитировании идей партии в колхозном строительстве в глазах крестьянской массы» [11].

Срок давности нарушения партийной дисциплины и других более значимых преступлений для контрольных комиссий не играл роли. Так, 23 июля 1930 г. в протоколе № 8 заседания партколлегии Тамбовской окружной контрольной комиссии ВКП(б) Моршанской райпарторганизации отмечалось, что Ломакин Никита Осипович, член ВКП(б) с 1928 г., обвинялся в «отрыве от масс». Поводом в таком обвинении послужили события, произошедшие в период его деятельности в качестве секретаря Корш-Борковской сельской ячейки. В это время произошло выступление крестьян в ходе которого был убит один из уполномоченных по выселению кулаков. За данное нарушение Ломакин был из партии исключен [12].

Совместно со следственными органами, окружными отделами ОГПУ [13] окружные контрольные комиссии осуществляли проверки членов и кандидатов в партию. Также вели переписку и взаимодействовали с судебными органами. И в случае грубого нарушения закона члены и кандидаты в партию могли быть привлечены к уголовной ответственности. Но в данном случае также лояльность партии могла влиять на приговор.

В качестве примера приведем отчет председателя окружного суда Умникова от 25 мая 1930 г. Он сообщал в Козловский ОкрКК ВКП(б) о прохождении дел по искривлению линии партии в колхозном строительстве. 15 апреля 1930 г. было рассмотрено окружным судом одно дело по обвинению члена ВКП(б) Черницына Константина Федоровича и кандидата ВКП(б) Бахолдина Михаила Никитовича в искривлении линии партии в колхозном строительстве по 110 статье УК. Преступление Черницына и Бахолдина выразилось том, что первый, будучи уполномоченным Раненбургского рика в селе Жабино и второй в этом же селе, как член рабочей бригады, при проведении коллективизации и подготовке к весенней сельскохозяйственной кампании производили арест середняков не вывозивших семфонд. На общих собраниях по вопросу организации колхозов обвиняемый Черницын говорил, что ««тому кто не пойдет в колхоз будет плохо, им будут отведены плохие земли и туда их выселят» и «не вступившим в колхоз кооперация не будет снабжать дефицитными товарами»» [14]. Окружной суд, как сообщал председатель окружного суда Урядников, пришел к выводу, что «искривления линии партии ими были допущены не по злобности, а в силу недопонимания политики партии по отношению бедняцко-средняцкой части крестьянства, приговорил их к общественному порицанию» [14].

Административным наказаниям подвергались не только рядовые члены партии, но и руководители партийных организаций. Так, в докладной записке в ОкрКК-РКИ ЦЧО председатель ОкрКК-РКИ Морозов весной 1930 г. сообщал, что «за допущенные грубые ошибки искривлений на практике отдельными работниками райорганизаций, снято с работы: секретарей РК ВКП(б) – 5 человек, пред. Риков – 2 чел., зав АППО РК ВКП(б) – 1 чел., пред.

райполеводколхозсоюза – 1 чел. Намечено к переброскам и снятию с работы дополнительно из рядов ВКП(б) – 17 человек по 6-ти районам» [15].

В черноземной деревне были зафиксированы случаи сведения счетов на местах путем использования административно-партийных механизмов. Контрольные комиссии в данном случае могли сдерживать подобные злоупотребления. В выводах комиссии по делу травли учителя Пичаевского района Тамбовского округа Матчина Василия Алексеевича, который работал с 11 по 15 апреля 1930 г. Ему вменялось в вину участие в кулацком восстании 1918 года и контрреволюционная агитация среди крестьянства, а также принадлежность к партии социалистов-революционеров. Но в ходе работы комиссии ни один свидетель не представил значимых фактов. В.А. Матчина обвиняли в использовании лозунга «Советы без коммунистов». Причиной тому служило то, что «Матчин выступал с резкой критикой ряда руководящих работников района, начиная с пред. Рика Ямчинова, обвиняя его в пьянстве и разложении...» [16]. Матчин систематически подвергался травле, снимался с работы, исключался из профсоюза, при чем все это делалось с ведома и санкции ряда руководящих работников – секретаря РК Радченко, бывшего перд. Рика Ямчинова и быв АППО РК ВКП(б) Илюшкиной [16].

Окружные контрольные комиссии совместно с РКИ участвовали в коллективизации и «ликвидации кулачества как класса», вместе с окружными властями также несли ответственность за ход коллективизации и раскулачивание. В резолюции 6-го пленума Козловской окрКК и РКИ говорилось «Об ошибках Козловского окружкома и президиума Козловской окрКК в руководстве коллективизацией и невыполнении ими директив ЦК и обкома ВКП(б) об исполнении допущенных ошибок и искривлений линии партии в деле коллективизации и раскулачивания».

Важной функцией окружных контрольных комиссий являлось наблюдение за ходом хозяйственно-политических кампаний. Одной из ключевых задач партии в деревне были хлебозаготовки. В 1928 г. в информации о хлебозаготовках в Козловском округе сообщалось, что после получения в конце октября от Областной РКИ требования от 23 октября за № 353 предоставлять ежемесячные сообщения о ходе хлебозаготовок, Окружная РКИ, в целях получения наиболее полной осведомлённости об отдельных непорядках в деле хлебозаготовок, установила связь с низовыми общественными организациями в тех хлебозаготовительных районах, где имелись уполномоченные ОКР К.К.-РКИ. Им было предложено установить систематическое наблюдение с привлечением к этой работе наиболее активных членов райкома ВКП(б), ККОВ, женорганизации, секции советов и т.п. для того, чтобы наблюдение проходило без особой загрузки заготовительного аппарата, а «лишь на основе свободной инициативы общественных организаций, но таким порядком, чтобы материал о результате наблюдения в виде кратких докладных записок, прикрепленных к этой работе товарищей, поступил в бюро секции РКИ при РИКе, а затем заслушивался бы в Президиуме последнего» [17]. Такие наблюдательные пункты были

установлены в следующих хлебозаготовительных районах: Раненбургский, Грязинский, Старо-Юрьевский, Сосновский и Астаповский. Отметим, что по итогам контрольно-ревизионных мероприятий был сделан вывод, что «подготовленность хлебозаготовительного аппарата и его активность в работе в целях оживления и увеличения хлебозаготовок в обследованных районах пока что неудовлетворительна» [18]. А по ряду пунктов в момент обследования инспекцией было выявлено возмущение крестьянства на причине отсутствия денежных средств, из-за чего целые селения (например, Архисвятское) отказывались сдавать хлеб на станции Хворостянка. Крестьяне, стремясь избежать подобных ситуаций, шли на подмену одной культуры другой, тем самым сохраняя себе рожь. Не полностью сдавали хлеба по договорам, продавали свои излишки сразу трем заготовителям и получали возможность отчитываться о полном выполнении плана фактически сохраняя часть урожая [19].

В Козловском округе местный ОкрКК весной 1930 г. провел обследование силами инструкторов Избердеевского, Березовского и Никифоровского районов состояния и работы сельскохозяйственных артелей села Громушки. Для этого было командировано 7 человек окрКК на 7-8 дней.

В докладной записке в ОкрКК-РКИ ЦЧО председатель ОкрКК-РКИ Морозов весной 1930 г. сообщал, что обследование 3-х районов Козловского округа показало, что «исправление допущенных ошибок и искривлений в работе идет очень медленным темпом, чувствуется нежелание отдельных работников исправить свои ошибки, примерами чего служат: в селе Челнавско-Рождеств. Никифоровского района на 18 раскулаченных хозяйств все их жалобы не рассматривались и только при нашем обследовании было выявлено, что 10 из них являлись середняками, предложено рикку восстановить, с чем последний согласен» [20].

Проверки ОкрКК позволяли достаточно глубоко изучить положение деревни. Одним из таких документов является «Материал проверки исполнения директивы партии по борьбе с искривлениями партлинии в колхозном движении по Мучкапскому району от 22 апреля 1930 г.». В отчете отмечалось, что при проведении работы по коллективизации были допущены явные искривления партийной линии. В документе сообщается, что «при организации коммуны им. «Рате Фане» (в самом селе Мучкап) около 300 домохозяев свое вступление юридически не оформили вследствие нежелания быть в колхозе» [21]. Правление коммуны это явление отлично знало, но, однако, числило и эти 300 хозяйств своими коммунарами, надеясь на то, что «авось податься некуда, все равно войдут». Правление колхоза осознанно шло на искривление действительного положения дела, скрывало от вышестоящих органов реальную картину в селе. Из-за этого к началу сева 300 хозяйств оказались без земли и также не являлись членами коммуны, то есть остались без средств к существованию. «Создавшееся положение возбудило недовольство среди крестьян, почему последние вынуждены были делегировать несколько человек в Москву. Вследствии колебания значительной части колхозников и наличия

большого числа не состоявших членами коммуны, пришлось отсрочить коллективную обработку до парового клина с/г» [21]. Также в материалах проверки сообщалось о том, что в Мучкапском районе было раскулачено 556 хозяйств, из которых признано неправильно раскулаченными 43 хозяйства, что составило 7,7% к раскулаченным хозяйствам [21]. В качестве перегибов при раскулачивании приводились следующие примеры. «При проведении раскулачивания со стороны отелных работников был допущен ряд безобразных явлений, а именно: ...кандидат в члены ВКП(б) Кузнецов П.В., Орехов И.Г. и Калашников Л.Н. при раскулачивании отобрали у кулака Негорнова 4 ½ пуда мяса, поделили по себе и поели» [22], «уполномоченный района и РИКа Кузнецов при раскулачивании отобрал 35 рублей денег, 2 пары ботинок и их присвоил», «уполномоченный Сечнев и Слюшнев при раскулачивании вытащили из печи мясо и все поели» [22]. Все виновные были привлечены к уголовной ответственности.

В 1930 г. в рамках хозяйственной компании по реализации закона о сельскохозяйственном налоге в 1929-1930 гг. была осуществлена проверка Козловского ОкрКК, изучавшая влияние нормативного акта на сельскохозяйственные преобразования. В постановлении Президиума ОкрКК ВКП(б) в протоколе № 68 п. 1 от 23 января 1930 г. отмечалось: «Новый закон в значительной степени влиял на применение в сельском хозяйстве агромероприятий, повышение урожайности, расширение посевных площадей, укрупнение и развитие коллективных форм ведения с/х, что подтверждается увеличением посевных площадей по округу на 38379 га или 5,2%, распашкой целины на 3079 га и применением агроминимума 552... обществами, 98 колхозами, 24331 инд. хозяйствами» [23]. Президиум Окр КК выносил постановление «предложить ОкрФО в практической работе больше уделять внимания живому организационно-инструкторскому руководству работы риков и с/советов», «учитывая массовые невыполнения директив риками и части представления льгот... Окрфо срочно совместно с Окрзу выяснить точно количество хозяйств по округу, не получивших льготы, развернув среди них соответствующие разъяснения причин не предоставления льгот, добиваясь закрепления примененных агромероприятий в этих хозяйствах» [23].

Самая актуальная и значимая информация, особенно касавшаяся аграрных преобразований в советской деревне, подлежала тщательному контролю. Члены партии являлись одним из важнейших объектов контроля со стороны советской власти. Именно они рассматривались как проводники советской политики в деревне. В частности, на заседании Козловского ОкрКК от 15 апреля 1930 г. было вынесено постановление по результатам выполнения директивы ЦК, Обкома и Окружкома ВКП(б) на местах для исправления допущенных ошибок и искривлений, а также для разъяснения статьи Сталина «Ответ колхозникам» и проведения в жизнь постановления ЦК и Правительства о льготах колхозникам, выяснения состояния массовой работы. Также подлежали проверке исправление допущенных ошибок в колхозном строительстве, раскулачивании, хозяйственно-политических кампаниях.

Проверялось обеспечение полного засева ярового клина, как коллективами, так и индивидуальными хозяйствами. Для этого в районы командировались Фролова, Малышева, Соколкова, Коростелева, Макиевская, Морозова и Рузкина [24].

Однако не все командированные на места от ОкрКК принимались в деревне. В апреле 1929 г. в Козловском округе возникла конфликтная ситуация между Полибинским совхозом и Березовским райкомом. Члены советского хозяйства обвиняли местные власти во вмешательстве в их деятельность. На основании решения ОкрКК от 30-го марта 1929 г. райком командировал двух членов партии Лукьянова и Богомолова для выяснения положения. Но местная ячейка не приняла одного из командированных «мотивируя тем что он был в комиссии по обследованию совхоза, ранее посылался один тов., тоже по линии хозяйственника оказался не пригоден, таким образом выходит, что в совхоз работать никто из коммунистов Райпарторганизации не может и не годится, больше выдвинуть в совхоз некого» [24]. Видимо, к концу 1920-х гг. окружные контрольные комиссии уже не играли столь значимой роли даже в глазах советских служащих. Впоследствии они все более теряли реальную самостоятельность при принятии решений и оказывались под опекой соответствующих партийных комитетов [5].

В целом окружные контрольные комиссии выполняли функцию контроля партийный работников, отчасти расширяя свое влияние на ключевые хозяйственно-политические компании. Отчасти дублируя в сложной советской партийно-государственной системе управления ряд функций других органов власти (в том числе ОГПУ), они отошли на второй план. ОкрКК-РКИ действовали до августа 1930 года и были ликвидированы вместе с округами в рамках административно-территориальной реформы.

### *Библиографический список*

1. Саран А.Ю. Контрольные органы региональных структур ВКП (б) 1920–1930-х гг. (на примере Центрально-Черноземной области) // История: факты и символы. 2016. № 9. С. 134.
2. ГАСПИТО (Государственный архив социально-политической истории Тамбовской области). Ф. П-856. Оп. 1. Д. 33. Л. 53
3. ГАСПИТО. Ф. П.- 881. Оп. 1. Д. 162. Л. 16.
4. Дианов С.А. Партийная номенклатура Прикамья как объект политического контроля в 1919–1929 гг. [http://elis.pstu.ru/index.php?a=9&pod3\\_id=140&pod\\_id=38](http://elis.pstu.ru/index.php?a=9&pod3_id=140&pod_id=38).
5. Иванцов И.Г. Место и роль внутрипартийного контроля РКП (б) – ВКП (б) в партийном строительстве на Кубани. 1920-1930 гг. Краснодар, 2005. С. 124
6. Денис Степанов «Донос как способ взаимоотношений человека с властью. (По материалам документов 1920–1940-х годов Объединенного государственного архива Челябинской области)» <https://urokiistorii.ru/article/400>.

7. Путеводитель. Центр документации новейшей истории Тамбовской области. М., 2002. С. 84.
8. ГАСПИТО. Ф. П-881. Оп.1 Д. 43. Л. 56.
9. ГАСПИТО. Ф. П-881. Оп. 1.Д. 4. Л. 88.
10. ГАСПИТО. Ф. П-881. Оп. 1.Д. 4. Л. 89.
11. ГАСПИТО. Ф. П-856. Оп. 1. Д.150. Л. 15.
12. ГАСПИТО. Ф. П-856. Оп. 1. Д. 304. Л. 42.
13. Путеводитель. Центр документации новейшей истории Тамбовской области. М., 2002. С. 85.
14. ГАСПИТО. Ф. П-881. Оп. 1. Д. 43. Л. 83.
15. ГАСПИТО. Ф. П-881. Оп. 1.Д. 43. Л. 113.
16. ГАСПИТО. Ф. П-856. Оп. 1. Д. 303. Л. 4.
17. ГАСПИТО. Ф. П-881. Оп. 1. Д. 33. Л. 6.
18. ГАСПИТО. Ф. П-881. Оп. 1. Д. 33. Л. 7.
19. ГАСПИТО. Ф. П-881. Оп. 1. Д. 33. Л. 16.
20. ГАСПИТО. Ф. П-881. Оп. 1. Д. 43. Л. 109.
21. ГАСПИТО. Ф. П-856. Оп. 1. Д. 320. Л. 63.
22. ГАСПИТО. Ф. П-856. Оп. 1. Д. 320Л. 63-об.
23. ГАСПИТО. Ф. П-881. Оп. 1. Д. 33. Л. 273.
24. ГАСПИТО. Ф. П-881. Оп. 1. Д. 33. Л. 275.
25. ГАСПИТО. Ф. П-881. Оп. 1. Д. 44. Л. 262.
26. Жулева Н.М. Формирование патриотического сознания студентов в процессе преподавания истории в вузе//Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: материалы Национальной научно-практической конференции. -Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2017. -С. 252-256.
27. Федоскина И.В., Рублев М.С. Становление патриотических ценностей у студентов высшего учебного заведения//В кн.: Актуальные вопросы экономики и управления АПК. -Рязань. -Изд-во: РГАТУ, 2013. -С. 284-288.

**РАЗДЕЛ 4**  
**ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**  
**АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

---

**УДК 626.882**

**КОНСТРУКЦИЯ СТАБИЛИЗАТОРА РАСХОДА ВОДЫ ДЛЯ  
РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОДОПОДАЧИ В ПРУДЫ РЫБОВОДНЫХ  
ХОЗЯЙСТВ**

*Гаврилина О.П., к.т.н.,*

*Попов А.С. к.т.н.,*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева», Россия, г. Рязань, РФ*

*Мамонов Р.А., д.т.н., доцент,*

*академия ФСИН России, г. Рязань, РФ*

***E-mail:*** [sisim62@mail.ru](mailto:sisim62@mail.ru)

**Ключевые слова:** *Стабилизатор, расход воды, подвижный дисковый клапан.*

*В статье представлен стабилизатор расхода воды, устанавливаемый на водовыпускных сооружениях (Патент на изобретение №2187833). Представленная конструкция обеспечит стабилизацию расхода независимо от режима истечения, улучшит требуемую пропускную способность, эксплуатационные характеристики и снизит материалоемкость конструкции.*

Существующие мелиоративные системы водообеспечения, связанные с выращиванием рыбы в прудах и при выполнении других работ, нуждаются в стабилизации водоподачи или сбросе воды в отвод. Для этих целей применяются гидравлические стабилизаторы расхода воды типа «коробчатый щит», отличающиеся простотой устройства и эксплуатации. Однако они обладают рядом существенных недостатков, а именно достаточно высокой материалоемкостью конструкции, возможных нарушений эксплуатационных характеристик возникающих при неправильной регулировке затворов, приводящих к высоким потерям воды.

В связи с вышеизложенным актуальной представляется задача разработки и исследования более совершенных систем стабилизации расходов воды отвода, позволяющих совместить функции стабилизации водоподачи и водоучета, которые позволят минимизировать материальные и денежные ресурсы в процессе их строительства и эксплуатации, что позволит их рациональное применение в фермерских и крестьянских хозяйствах [1, 2, 5].

Исходя из требований, предъявляемых к стабилизаторам расхода воды, устанавливаемым на водовыпускных сооружениях предлагается совершенно новая конструкция коробчатого моноблочного стабилизатора (КМС) расхода воды с подвижным дисковым клапаном (Патент на изобретение №2187833) [1, 3, 6].

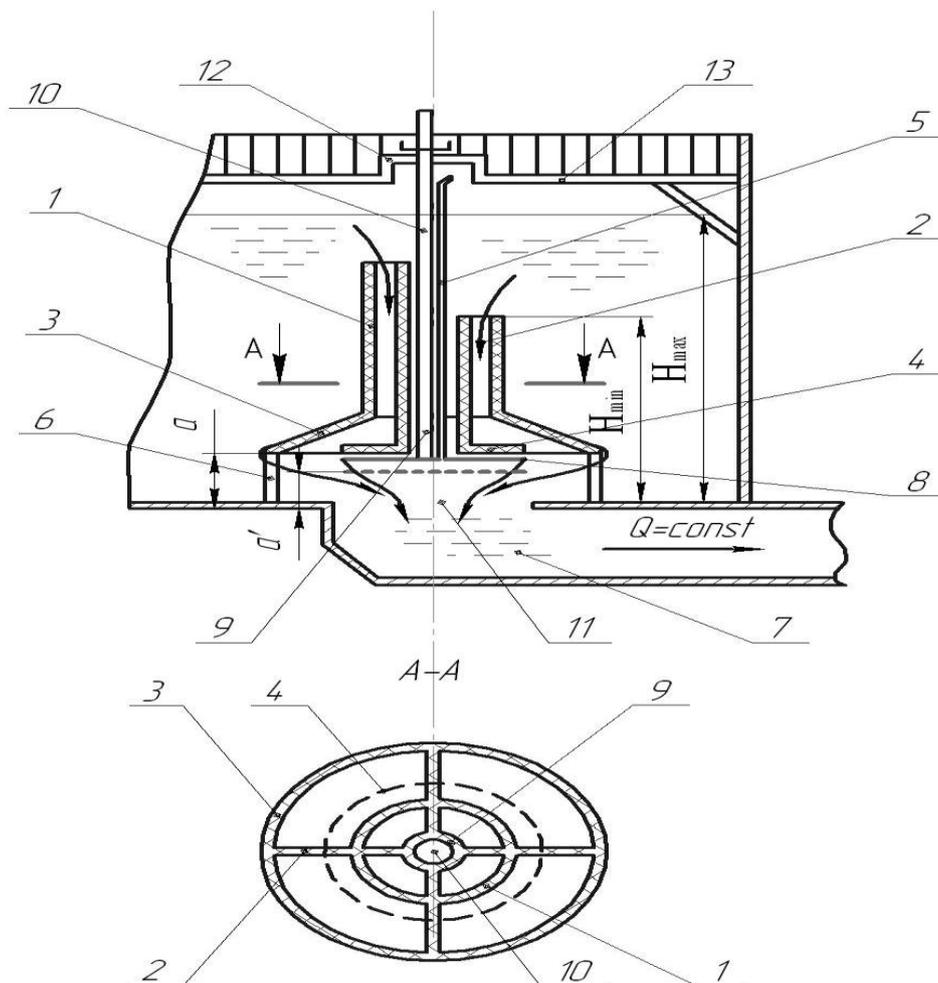


Рисунок 1 - Коробчатый моноблочный стабилизатор с подвижным дисковым клапаном

Стабилизатор расхода воды представлен на рисунке 1, (А-А) – разрез. Содержит коробчатый моноблок, состоящий из цилиндра 1, выполненного ступенчатым и разделенным на проточные полости по диаметру вертикально расположенными пластинами 2, в основании которых закреплена горизонтальная пластина 4. Пластина выполнена в виде плиты и снабжена трубкой срыва вакуума 5 диаметром меньшим, чем диаметр усеченного конического основания 3, жестко закрепленного на стойках 6 неподвижно в устоях сооружения на высоте  $a$  над водовыпуском 7. Под горизонтальной пластиной 4 стабилизатора, выполненной в виде плиты, установлен подвижный дисковый клапан 8 на штоковом приводе 9, при этом шток имеет дополнительный продольный канал 10 для срыва вакуума. Продольный канал

выполняется или проточным внутри или проточным сбоку. Диаметр подвижного дискового клапана принимается не менее диаметра входа водовыпуска 11, привод 9 снабжен рамой 12, закрепленной на служебном мостике 13.

Стабилизатор закреплен жестко на стойках неподвижно в устоях сооружения на высоте  $a$  над водовыпуском. Величина  $a$  принимается с учетом пропуска максимального расхода  $Q_{\max}$ . При этом дисковый клапан 8 находится в верхнем положении.

Стабилизатор расхода воды работает следующим образом [4, 7, 8].

При уровне верхнего бьефа до  $H_{\text{расч.}} \cong H_{\text{min}}$  (равного отметке кромки нижней ступени цилиндра моноблока 1) истечение происходит из-под конического основания 3 цилиндра 1. При этом коэффициент расхода  $\mu$  проточной полости близок по величине  $1/\sqrt{H}$  при  $H \geq H_{\text{расч.}} \cong H_{\text{min}}$ , что обеспечивает  $Q \cong \text{const}$  (с допустимой ошибкой  $\pm 5\%$ ). Действительно, если  $\mu \cong 1/\sqrt{H}$ , то получим:

$$Q = \mu ab \sqrt{2gH} = \mu \omega_{\text{пр.пол.}} \sqrt{2gH} = 1/\sqrt{H} \omega_{\text{пр.пол.}} \sqrt{2g} \sqrt{H} = \text{const}, \quad (1)$$

где  $\omega_{\text{пр.пол.}} = ab$  - площадь проточной полости, величина постоянная;

т.к.  $a$  – неизменная величина в виду жесткого положения моноблока;

$b$  - длина окружности внешнего конуса по кромке истечения из-под него, также величина неизменная;

$\sqrt{2g}$  - величина постоянная.

По мере роста напора в верхнем бьефе  $H$  коэффициент расхода  $\mu$  начинает отклоняться от величины  $1/\sqrt{H}$  (возрастает), но по достижению напора  $H \cong H_{\text{расч.}}$  начинается перелив внутри цилиндра (его первой нижней ступени) и вода по полости внутри цилиндра 1, образованной разделительными пластинами 2, начинает поступать навстречу основному потоку, обеспечивая дополнительное, гидравлическое дросселирование и как следствие уменьшение коэффициента расхода, восстанавливая  $\mu \cong 1/\sqrt{H}$  с допустимой точностью. По мере дальнейшего роста напора выражение  $\mu/\sqrt{H}$  будет возрастать и при достижении ступени цилиндра 1 отклонение  $\mu/\sqrt{H}$  достигает предельно допустимого, но при дальнейшем превышении  $H$  начинается перелив внутри цилиндра через следующую ступень, и вновь процесс восстанавливается, восстанавливая закон изменения  $\mu \cong 1/\sqrt{H}$  с допустимой точностью. Но при дальнейшем превышении начинается перелив через следующую ступень и вновь процесс стабилизации восстанавливается, т.е. вновь расход будет стабилизироваться с допустимой точностью вплоть до достижения  $H_{\max}$ . Число ступеней определяется требуемой точностью стабилизации. Применительно к мелиоративным объектам достаточно иметь 3-4 ступени, обеспечить при этом стабилизацию расхода с точностью  $\pm 5\%$ . При этом допустимые колебания уровня, а следовательно,  $H_{\max}$  тем больше, чем больше  $H_{\min}$ .

Изменение расхода воды в предлагаемом стабилизаторе осуществляется изменением положения дискового клапана. Расход, отводимый в отвод, будет зависеть от величины открытия дискового клапана. Обозначим это открытие равным расстоянию от дискового клапана до отметки входа в отвод и обозначим его  $a'$  (на рисунке 1 показана пунктиром открытие). Обозначим длину диаметра дискового клапана  $b'$ . Тогда площадь открытия будет равна  $\omega = a'b'$  и расход отводимого расхода в отвод будет равен:

$$Q' = \frac{Q_{\max}}{\mu'a'b'}, \quad (2)$$

где  $\mu'$  - коэффициент расхода истечения из-под дискового клапана есть величина, зависящая от  $a'$ ;

$Q_{\max}$  - есть расход, поступаемый из-под усеченного конического основания 3, так как его положение неизменно в силу жесткого моноблока;

т.е.  $Q_{\max} = \text{const}$ , то  $\mu', a', b'$  постоянны для данного  $a'$ , а следовательно, и  $Q' = \text{const}$ .

Отсюда следует, что стабилизация осуществляется за счет изменения коэффициента расхода  $\mu$  в функции изменения напора  $H$ , а также за счет изменения площади истечения  $\mu = f(H, \omega)$ .

Разработанная современная конструкция [9] позволяет повысить эффективность работы моноблочной системы стабилизации расхода воды, как элемента регулирования водоподачи малых водоемов мелиоративных систем равнинной зоны за счет установки трубчатого водовыпуска. Все это обеспечит стабилизацию расхода независимо от режима истечения, а также с использованием современных технологий [10] улучшит требуемую пропускную способность, эксплуатационные характеристики и снизит материалоемкость конструкции и грамотно.

### ***Библиографический список***

1. Патент на изобретение РФ № 2187833. Стабилизатор расхода воды. / Я.В.Бочкарев, О.П. Гаврилина -. Оpubл. 20.08.2002; Бюлл. №23.
2. Бочкарев Я.В. Моноблочная система стабилизации водоподачи из трубчатых водовыпусков, каналов и малых водоемов. / Я.В. Бочкарев., О.П. Гаврилина// - сб.научн. трудов РГСХА. Выпуск №4. Часть 1, Рязань, 2000.- с.119-124.
3. Бочкарев Я.В. Моноблочный стабилизатор расхода с дисковым клапаном на штоковом приводе управления водоподачей. / Я.В. Бочкарев., О.П. Гаврилина// - сб.научн. трудов аспирантов, соискателей и сотрудников РГСХА. Рязань, 2001.-с.78-80.
4. Бочкарев Я.В. Гидравлическое обоснование элементов кольцевой моноблочной системы стабилизации водоподачи с дисковым подвижным плоским клапаном./ Я.В. Бочкарев., О.П. Гаврилина// - сб.научн. трудов РГСХА. Выпуск №6. Рязань, 2002.-с.19-25.
5. Бочкарев Я.В. Технологическое обоснование и схемы систем стабилизации водовыпусков моноблочного типа с донным плоским клапаном

установки водоподачи./ Я.В. Бочкарев., О.П. Гаврилина// - сб.научн. трудов РГСХА. Выпуск №6. Рязань, 2002.-с.30-32.

6. Гаврилина О.П. Стабилизатор расхода воды с подвижным дисковым клапаном. / В.Ф. Некрашевич, В.В. Некрашевич., О.П. Гаврилина. //- Мелиорация и водное хозяйство, №3, 2008.-с.41.

7. Гаврилина О.П. Математические связи между конструктивными параметрами и гидравлическими связями потоков стабилизатора расхода воды. / О.П. Гаврилина. // Сб.научн. трудов ученых Рязанской ГСХА. Рязань, 2005.- с.445-448.

8. Гаврилина О.П. Результаты исследования процесса истечения через моноблочный стабилизатор с дисковым клапаном./ О.П. Гаврилина. // Сб.научн. трудов профессорско-преподавательского состава Рязанской ГСХА. Рязань, 2006.-с.519-522.

9. Гидротехнические сооружения: виды и классификация [Текст] / Шеремет И.В., Борычев С.Н., Колошеин Д.В. и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С. 365-369.

10. Мелиорация сельскохозяйственных земель в РФ [Текст] / Борычев С.Н., Гаврилина О.П., Колошеин Д.В. и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С.323-326.

## **DESIGN OF WATER FLOW STABILIZER TO REGULATE WATER SUPPLY TO FISH FARMS PONDS.**

Gavrilina O.P., Popov A.S., Mamonov R.A.

**Keywords:** Irrigation, irrigation systems, hydraulic energy, land reclamation.

The article presents a water flow stabilizer installed on water discharge facilities (Patent No. 2187833). The presented design will ensure the stabilization of the flow rate regardless of the flow mode, improve the required throughput, performance and reduce the material consumption of the structure.

## ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

*Гаврилина О.П., к.т.н.,*

*Борычев С.Н., д.т.н., профессор,*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Россия, г. Рязань, РФ.*

**E-mail:** [sisim62@mail.ru](mailto:sisim62@mail.ru)

**Ключевые слова:** *Орошение, оросительные системы, гидравлическая энергия, мелиорация.*

*В статье представлена механизация процессов в мелиорации. При этом отражены основные преимущества и недостатки применения энергии жидкости (применение гидравлических систем).*

На орошаемые земли приходится свыше 40% мирового производства продовольствия и больше 66% зерна. Лидирующими странами в этом направлении являются США, Китай, Индия и другие. Большое значение мелиорация имеет и в РФ. В России мелиорированные земли составляют 6,2% площади пашни, но дают больше трети всей продукции, а именно: 25% кормов, 20 % зерна кукурузы, 70 % овощей [1].

В современной мировой экономике все острее встает проблема более экономичного использования энергоресурсов, поиска новых источников энергии.

Механизация процессов в мелиорации обусловила резкий рост энергозатрат. На нужды мелиорации тратится около 10% электроэнергии, потребляемой сельским хозяйством. Велики затраты топливно-энергетических ресурсов на производство поливов дождевальными машинами и др. Отсюда вытекает актуальность экономии топливных и энергетических ресурсов в мелиорации. Интенсификация здесь может выражаться в повышении отдачи на единицу затраченной мощности – отдачи в виде роста производительности труда или конечного результата – выхода сельхозпродукции. Мелиорация в широком смысле может рассматриваться как энергосберегающая отрасль, т.к. благодаря мелиорации повышается КПД фотосинтеза растений, более полно используется вегетационный период. Весьма перспективно в этой связи использование возобновляемой энергии – гидравлической энергии потока воды в осуществлении технологических процессов в мелиорации. Автоматизация

технологических процессов, особенно автоматизация регулирования, может быть осуществлена на базе гидравлической энергии [2, 3].

Применительно к отрасли водного хозяйства и мелиорации использование гидравлической энергии потока имеет свои явные преимущества в системах локальной автоматики, при передаче энергии на небольшие расстояния, особенно в системах с очень высоким быстродействием, в элементах с большими отношениями крутящего момента к моменту инерции.

Рассмотрим основные преимущества применения энергии жидкости и газа или, иначе говоря, - применение гидравлических систем [4]:

- меньшие по сравнению с электрическими размеры элементов систем, которые в гидравлических или пневматических элементах определяются только конструктивными соображениями; малое отношение веса к выходной мощности. Это применительно к гидравлическим затворам-автоматам, использующим в качестве движущей силы гидродинамическое давление воды, в системах гравитационной автоматики и т.п. [5, 6].

- механическая жесткость гидравлических систем, что позволяет удерживать нагрузку в определенном положении с менее эффективной обратной связью, чем в пневматических (исключая системы с очень высоким давлением) или в электрических, которые исключительно податливы и пружинящие.

- высокое быстродействие гидравлических систем. Гидравлические системы могут создаваться с наперед заданным быстродействием без увеличения параметров системы, например, гидравлический затвор – автомат прямого действия.

Использование энергии жидкости и газа имеет свои недостатки:

1. Утечки жидкости в элементах систем, загрязнение, а в системах, работающих на энергии воды, и заиливание элементов. Но этот недостаток легко устраняется при правильном конструировании, в прямодействующих системах он вообще исключается.

2. Взрывоопасность, особенно в пневматических системах, имеющих в своем составе аккумуляторы или баллоны. Но и этот недостаток легко устраняется на стадии конструирования, тем более в системах мелиоративного назначения в силу их особенностей (значительно меньшие, по сравнению с пневмосистемами других отраслей, пороги давления, размещение элементов аккумуляции и концентрации энергии в теле сооружения или других изолированных местах) этот недостаток носит скорее психологический характер.

3. Пожароопасность, которая потенциально возможна масло-напорных системах за утечек и распыления, образования вследствие масляного тумана. Но этот недостаток применительно к мелиоративным объектам носит скорее потенциальный характер и полностью снимается на стадии проектирования, но его надо иметь в виду.

Изложенное показывает преимущества в ряде случаев и перспективность использования энергии жидкости и газа, тем более гидравлической энергии потока воды, относящейся к возобновляемой.

Особенности мелиоративных систем как объектов автоматизации (наличие больших, более чем достаточных запасов гидравлической энергии потока, относящейся к возобновляемой, пространственная рассредоточенность каналов и сооружений, стохастичность процесса, требование постоянной готовности к работе и вместе с тем редкое маневрирование затворов, большая потребная мощность привода и его быстродействие при весьма низком его коэффициенте использования, сложные условия эксплуатации, требования высокой надежности и др.) определяют перспективность и технико-экономическую целесообразность, наибольшее распространение систем автоматизации, работающих на использовании возобновляемых источников энергии и прежде всего гидравлической энергии потока воды.

Энергию потока воды можно использовать двумя путями: в чистом виде и путем преобразования ее в другой вид. Например, в электрическую, механическую, пневматическую [4].

Использование энергии потока в чистом виде возможно в свою очередь:

1. Посредством силового воздействия потока на элементы конструкций систем автоматики, т.е. использованием рабочего тела – массы жидкости – силы тяжести, давления.

2. Посредством использования свойств потока при движении, определенным образом его формируя – изменение сжатия потока при истечении из-под щита определенной конфигурации, инверсия или деформация падающей струи, инерционные свойства потока и др.

3. Посредством воздействия на поток определенными конструктивными элементами, например, для управления структурой потока на сооружениях или в устройствах, в частности в гидроциклонных и др.

4. Посредством регулирования гидравлических характеристик потока в элементах систем автоматики, например, вакуума на капоре сифона и др.[6].

5. Посредством стабилизации гидравлических характеристик конструктивными элементами систем автоматики, например, коэффициента расхода в плане на водосливе с широким порогом пропорциональных вододелителях и др.

Использование энергии потока путем преобразования ее в другой вид также может осуществляться различно:

1. Посредством использования преобразованной энергии (механической, пневматической, электрической) непрерывным или прерывистым воздействием по схеме поток – преобразователь – система автоматики или более общее – устройство, воспринимающее преобразованную энергию, например, привод затвора.

2. Посредством использования предварительно сконцентрированной (саккумулированной) энергии, полученной путем преобразования энергии потока.

Выбор способа использования энергии потока определяется назначением объекта, технико-экономическими показателями. Например, в системах автоматизации стабилизации выходного параметра (уровень, расход воды и т.д.) в большинстве случаев предпочтительнее использование энергии потока воды в чистом виде, а например, в приводах управления в системах маневрирования затворами гидросооружений рациональнее использовать преобразованную, предварительно сконцентрированную энергию и т.д. [8, 9].

### ***Библиографический список***

1. Мелиорация сельскохозяйственных земель в РФ [Текст] / Борычев С.Н., Гаврилина О.П., Колошеин Д.В. и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С.323-326.

2. Гидротехнические сооружения: виды и классификация [Текст] / Шеремет И.В., Борычев С.Н., Колошеин Д.В. и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С. 365-369.

3. Сабо, Е. Д. Гидротехнические мелиорации: учебник для академического бакалавриата / Е. Д. Сабо, В. С. Теодоронский, А. А. Золотаревский; под общей редакцией Е. Д. Сабо. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 317 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-07252-5. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434198>

4. Кузнецов, Игорь Николаевич. Основы научных исследований [Текст]: учебное пособие / Кузнецов, Игорь Николаевич. - М. : Дашков и К', 2014. - 284 с.

5. Гидравлика: Учебник / Исаев А.П., Кожевникова Н.Г., Ещин А.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 420 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009983-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/464379>

6. Чудновский, С. М. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. М. Чудновский, О. И. Лихачева. - Электрон. текстовые данные. - М.: Инфра-Инженерия, 2017. - 148 с. - 978-5-9729-0166-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69021.html>

7. Правила эксплуатации мелиоративных систем и отдельно расположенных гидротехнических сооружений [Электронный ресурс] / В. Н. Щедрин, С. М. Васильев, В. В. Слабунов [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Новочеркасск: Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, 2014. - 171 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58877.html>

9. Гидротехнические сооружения: Учебник / Нестеров М.В., - 2-е изд., испр. и доп. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 601 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010306-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/483208>

## PRINCIPLES AND METHODS OF USE OF HYDRAULIC ENERGY FOR AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES ON IRRIGATION SYSTEMS

Gavrilina O.P., Borychev S.N.

**Keywords:** Irrigation, irrigation systems, hydraulic energy, land reclamation.

The article presents the mechanization of processes in land reclamation. This reflects the main advantages and disadvantages of the use of fluid energy (the use of hydraulic systems).

УДК 631.6.02 /628.381.4

## МЕЛИОРАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Костенко Н.А., к.т.н., доцент кафедры «Строительство инженерных сооружений и механика»,*

*Костенко М.Ю., д.т.н., доцент, профессор кафедры «Технологии металлов и ремонта машин»*

*Попова В.О., студентка,*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Россия, г. Рязань, РФ.*

**E-mail:** [sisim62@mail.ru](mailto:sisim62@mail.ru)

**Ключевые слова:** Гидротехнические сооружения, мелиорация, агроландшафт, сельскохозяйственные угодья.

*В статье представлен анализ деградации агроландшафтов и водных объектов на примере Рязанской области. Также указано содержание и функционирование гидротехнических сооружений.*

Защита от деградации сельскохозяйственных земель: переувлажнения, иссушения, засоления почвы агроландшафтов способствует устойчивому развитию сельского хозяйства и может основываться на комплексных мероприятиях. Действие антропогенной нагрузки зачастую приводит к нарушению устойчивости агроландшафтов, снижению плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур. Также загрязнение источников поверхностных вод приводит к ухудшению качества водных ресурсов. Существуют три метода повышения устойчивости экологической системы агроландшафтов:

1. Принцип Ле-Шателье-Брауна: выведение системы из состояния устойчивого равновесия внешним воздействием, смещает равновесие системы в

направлении ослабления эффекта внешнего воздействия (метод отрицательных обратных связей).

2. Метод «избыточности функциональных элементов» устойчивость обеспечивается наличием дополнительных возможностей системы.

3. Метод эволюции (адаптация и перестраивание структурных элементов системы без изменения ее функций) [1].

Изменение климата существенным образом влияет на распределение осадков как по времени, так и по зонам. Количество осадков выросло особенно в осенний и зимний периоды, что приводит к увеличению поверхностного и подземного стоков, и повышению уровня грунтовых вод [6]. Это способствует подтоплению и переувлажнению агроландшафтов в весенний период и приводит к развитию эрозии и деградации почв [3].

Для Рязанской области характерны климатические особенности: большая продолжительность зимнего и летнего сезонов, малая продолжительность весеннего сезона. Неравномерность формируемого снежного покрова наблюдается в особенности в конце зимы – феврале. В летний период осадки носят в основном ливневый характер, и также неравномерно распределяются. Среднегодовое количество осадков составляет 500-575 мм. В Рязанской области исследованиями С. А. Тобратова [5] установлен устойчивый рост температуры, особенно в зимние месяцы и рост увлажненности агроландшафтов. Наблюдается устойчивая тенденция деградации земель, что приводит к уменьшению площадей сельскохозяйственных угодий.

Следует отметить взаимное влияние агроландшафтов и водных объектов. Поверхностные стоки сельскохозяйственных угодий представляют серьезную опасность для водных объектов за счет смыва части применяемых химических удобрений и пестицидов. Исследованиями независимых ученых установлено, что до 30–40 % азотных удобрений вымывается из почвы и только 40–60 % удобрений усваивается растениями [4]. Также определенный урон водным объектам могут причинять крупные животноводческие предприятия, и объекты их инфраструктуры. Животноводческие комплексы, размещенные в водоохраных зонах, загрязняют реки, пруды и озера [3].

Анализ деградации агроландшафтов и водных объектов показал, что существует три основных вида экологических процессов:

1) Деградация агроландшафтов от избыточной влаги почвы в осенний и весенний периоды а также недостатка влаги почвы в летний период для вегетации растений [2].

2) Деградация водных объектов и агроландшафтов в результате загрязнения поверхностными стоками отходов деятельности предприятий АПК и других промышленных объектов [3].

3) Деградация водных объектов, связанная с нерациональным использованием водных ресурсов, эрозией прибрежных ландшафтов, хозяйственной деятельностью в водоохраной зоне агроландшафтов, несогласованностью деятельности участников водохозяйственного комплекса [7].

Особенностью содержания и функционирования гидротехнических сооружений в Российской Федерации является их раздробленность по ведомственно-отраслевой принадлежности и формам собственности. Так, по суммарной балансовой стоимости сельскому хозяйству принадлежат 29% всех гидротехнических сооружений, промышленности – 27%, ЖКХ – 20%, гидроэнергетике – около 15%, водному транспорту – около 6%, рыбному хозяйству – 2%, на балансе структур Федерального агентства водных ресурсов – менее 2%. Кроме того, из 29,4 тыс. напорных гидротехнических сооружений 1931 объект (7%) относится к федеральной собственности, 7675 объектов (26%) – к региональной собственности, 16087 объектов (54%) – к муниципальной собственности, около 4 тыс. объектов (13%) являются бесхозными.

Гидротехнические сооружения [8] отличаются наличием воздействий на них водного потока, льда, наносов и др. факторов. Эти воздействия могут быть механическими (статические и гидродинамические нагрузки, вынос частиц грунта фильтрационным потоком (суффозия) и др.), физико-химическими (истирание поверхностей, коррозия металлов, бетона), биологическими (гниение деревянных конструкций, истачивание древесины живыми организмами и пр.).

Кроме того, условия возведения гидротехнических сооружений осложняются необходимостью пропуска через русло реки и недостроенные сооружения в период их постройки, так называемых строительных расходов реки, а также льда.

Техногенное воздействие на окружающую среду ведет к изменениям, и внешняя среда становится непосредственным участником производства общественного продукта. Выше отмечалось, что деградация агроландшафтов приводит к снижению их продуктивности и экологического качества продукции. Поэтому возникает необходимость в устойчивом развитии агроландшафтов и обеспечении безопасности водных объектов. Реализация локальных проектов по использованию мелиоративных и агрохимических приемов будет существенно влиять на экономическую, социальную и экологическую ситуацию в регионе.

Охрана природных ресурсов связана с дополнительными затратами на восстановление экосистемы вследствие отрицательного техногенного воздействия. Приемы применения удобрений, мелиоративные мероприятия улучшают экологические функции почв. Выращивание сельскохозяйственных культур в условиях развития агроландшафтов способствует не только снижению экономического ущерба, но ведет к оптимизации взаимоотношений природы и общества.

Оценка эффективности инвестиционных проектов мелиорации производится по приросту чистого дохода, представляющего разность сумм чистого дохода, который получается на вариантах с применением агро-мелиоративных приемов и без них [4, 8, 9]. На урожайность сельскохозяйственных культур, выращиваемых на развиваемых агроландшафтах, оказывают влияние множество факторов, но главными из них являются

природно-климатические условия во времени. Даже в неблагоприятных метеорологических условиях проекты мелиоративного развития агроландшафтов повышают урожайность с применением и без применения агрохимических средств.

### ***Библиографический список***

1. Гедройц К. К. Учение о поглотительной способности почвы: учеб. пособие / К. К. Гедройц – М.: Сельхозгиз, 1932. - 244с.
2. Деградация и охрана почв / под ред. Г.В. Добровольского. – М.: МГУ, 2002. – 323 с.
3. Кузнецов Е. В. Земельно-охранные системы для сохранения и восстановления плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения / Е. В. Кузнецов, А. Е. Хаджиди, В. Н. Гельмиярова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2006. -№23(07). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/07/pdf/19.Pdf>.
4. Кузнецов Е. В. Мелиорация – современное состояние и перспективы / Е. В. Кузнецов, А. Д. Гумбаров, Ю. А. Свистунов и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2002. – Вып. №400(428). – С. 347 – 353.
5. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области: монография / В. А. Кривцов [и др. ; под ред. В. А. Кривцова, С. А. Тобратова] ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное бюджетное гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Рязанский гос. ун-т им. С. А. Есенина". - Рязань : Рязанский гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2011. - 765, [2] с., [24] л. цв. ил., цв. карты : ил., цв. ил., карты, табл.; 21 см.; ISBN 978-5-88006-700-8 (в пер.)
6. Шевченко Г. В. Охрана земель от переувлажнения и подтопления и мероприятия по их предотвращению. / Шевченко Г. В., Кузнецов Е. В. // Труды КГАУ. - 1998. - Вып. 364 (392) - С. 201-211.
7. Шеин Е. В. Агрофизическая оценка почв на основе анализа прогноза водно – воздушного режима / Е. В. Шеин, С. В. Махновецкая // Почвоведение, 1995. - №2. – С. 187-191.
8. Гидротехнические сооружения: виды и классификация [Текст] / Шеремет И.В., Борычев С.Н., Колошеин Д.В. и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С. 365-369.
9. Мелиорация сельскохозяйственных земель в РФ [Текст] / Борычев С.Н., Гаврилина О.П., Колошеин Д.В. и др. // Сб. Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции, 2018. – С.323-326.

## **RECLAMATION ASPECTS OF AGRICULTURAL LANDSCAPES DEVELOPMENT IN RYAZAN REGION**

Kostenko N.A., Kostenko M.Yu., Popova V.O.

**Key words:** Hydraulic structures, land reclamation, agricultural landscapes, agricultural land.

The article presents the analysis of degradation of agricultural landscapes and water bodies on the example of the Ryazan region. The maintenance and functioning of hydraulic structures are also indicated.

**УДК 621.86.06**

## **ОПИСАНИЕ И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МАШИН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОБУЖДЕНИЯ И СВОДООБРУШЕНИЯ**

*Коченов В.В., старший преподаватель,*

*Савушкин Д.М., студент*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический  
университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.*

**E-mail:** [vitvas71@yandex.ru](mailto:vitvas71@yandex.ru)

**Ключевые слова:** сводообрушитель, сыпучие материалы, дозатор, бункер, ворошитель.

*В статье рассмотрена классификация сводообрушителей бункеров сухих компонентов смесей, их виды. Рассмотрены основные варианты их конструкций.*

В условиях неритмичности производства, непостоянных сроках хранения, под действием внешних климатических факторов даже в бункерах малого объема возможно увеличение влажности находящихся в них компонентов, что приводит к изменению свойств сыпучести и как следствие этого к образованию сводов в выгрузных горловинах бункеров. Технологические сбои в процессе выгрузки влекут за собой увеличение трудозатрат, простои оборудования, работу оперативного персонала в условиях повышенной запыленности. Решить данную проблему можно применением сводообрушителей. Рассмотрим конструкции некоторых из них.

По принципу действия сводообрушители подразделяются на пассивные и активные. Пассивные представляют собой различного рода горизонтальные полки, конусообразные и крышеобразные рассекатели, направляющие трубы и т.п. (Рисунок 1). Они снижают слеживаемость материала; устанавливаются по направлению одной из осей симметрии (для бункеров правильной формы), приблизительно на  $\frac{1}{2}$  высоты воронки [1, 2].

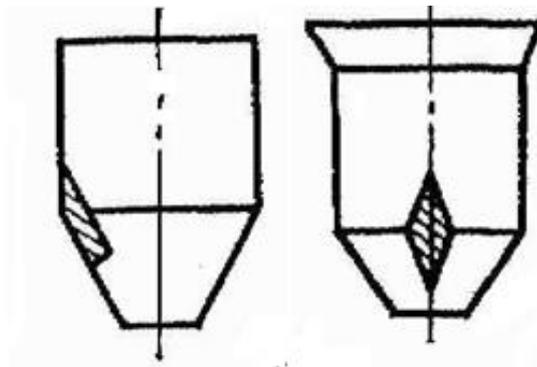


Рисунок 1 – Пассивные сводообрушители: горизонтальная полка и конусообразный рассекатель

Более широко распространены активные сводообрушители. Их действие основано на перемешивании или смещении материалов с целью уменьшения сил сцепления между отдельными частицами и нарушения их равновесного состояния.

Активные сводообрушители подразделяются на пневматические и механические. К первым относятся аэроднища, пневматические сопла, пневмоподушки, перфорированные трубы (Рисунок 2) [1, 3].

Применение пневматических устройств может быть эффективным только в условиях массового производства (элеваторы, комбикормовые заводы и т.д.) при выпуске из силосов сухих материалов. Их эксплуатация обуславливает необходимость дорогой компрессорной установки, специальной запорной арматуры, устройства аспирационной системы.

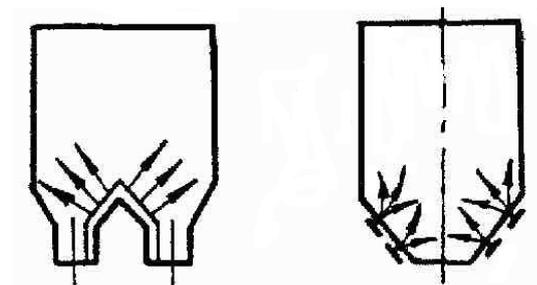


Рисунок 2 – Пневматические активные сводообрушители: аэродно и пневматическое сопло

При использовании относительно небольших бункеров, загрузка и выгрузка материала из которых происходит часто, применять пневматические устройства нецелесообразно. Использование их в дозирующей установке даже на сухих кормах вообще исключено. Объясняется это тем, что подача воздуха в бункер осуществляется периодически. Вследствие этого физико-механические свойства корма, поступающего в зону дозирования, будут постоянно изменяться, и получить при этом равномерный поток материала из дозатора невозможно [4, 5].

Механические сводообрушители по конструкции сводообрушающего органа делятся на цепные, шнековые, спиральные, лопастные, скребковые, типа

«подвижные плоскости», штанговые, мембранные и колокольные. По характеру движения сводообрушающего органа они бывают вращательные, возвратно-поступательные, вибрационные [4, 5].

Механический сводообрушитель в виде замкнутой движущей цепи (рис. 3) непрерывно перемещает материал и разрушает своды. Недостатки этого устройства - высокая энергоемкость, постоянная работа независимо от того, происходит ли гравитационный выпуск материала или нет, его травмирование [5, 6].

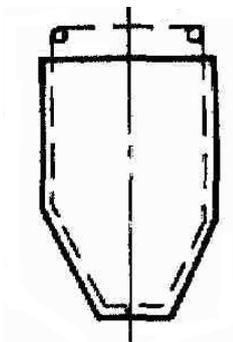


Рисунок 3 – Механические сводообрушители в виде замкнутой движущейся цепи

Цепной сводообрушитель (Рисунок 4) состоит из вала, проходящего вдоль оси бункера, и цепей, закрепленных одним концом на нем, и работает следующим образом. При вращении вала цепи, удерживаемые материалом, наматываются на него и вращаются вместе с ним. При этом каждая цепь под действием центробежной силы стремится размотаться. Если свода нет и материал истекает под действием гравитационной силы, то цепи вращаются, намотавшись на вал. В случае образования свода цепь разматывается, ударяет по его стенке и разрушает последний. Обрушившись, материал заставляет снова цепи наматываться на вал. Таким образом, происходит как бы автоматическое сводообрушение. В связи с тем, что для эффективной работы данного сводообрушителя требуется значительная скорость вращения, его применение целесообразно только на сено-соломистых и других связных материалах, качество которых от удара цепей не будет снижено [5, 6, 7].

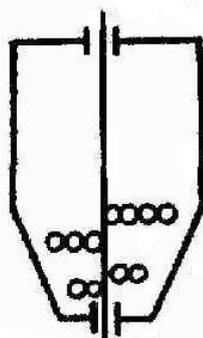


Рисунок 4 –Цепной сводообрушитель

Шнековый ворошитель (Рисунок 5), состоящий из наклонного и

горизонтального шнеков, может быть установлен в бункере для хранения различных материалов, кроме сено-соломистых и склонных к налипанию [8, 9].

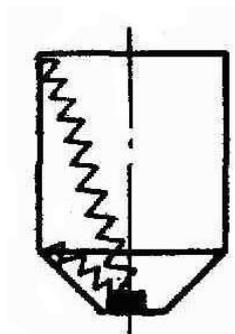


Рисунок 5 – Шнековый ворошитель

Для выгрузки слежавшихся в емкости кормов применяется разгрузчик в виде одного или двух диаметрально расположенных шнеков, вращающихся под толщей материала.

Главным недостатком шнековых разгрузчиков является высокая энергоемкость. Шнек может быть включен в работу только при открытой заслонке [8, 9].

Применение этих двух устройств для обеспечения непрерывной подачи материала из бункера дозатора в зону дозирования не представляется возможным по причине несогласования их производительностей. Дозатор может быть отрегулирован на различную величину расхода. Шнек при этом имеет постоянную производительность. Если его производительность выше производительности дозатора, может произойти поломка.

Основное преимущество шнековым ворошителей в том, что они позволяют применять плоскодонные бункера, благодаря чему увеличивается полезный объем хранилища.

К лопастным вращательным механическим устройствам относятся мешалки с горизонтальным или вертикальным валом (Рисунок 8). Горизонтальный вал применяется чаще всего для слеживающихся гигроскопических материалов, вертикальный - для мелкозернистых и пылевидных. Расположение вала зависит от свойств материала.

Также широко распространены сводообрушающие устройства с вертикальным лопастным валом. Жестко связанный с тарельчатым питателем, вал с лопастями вращается и, разрыхляя материал, препятствует образованию сводов (Рисунок 8). Лопастные сводообрушающие устройства не работоспособны на волокнистых материалах, так как лопатки не внедряются в их массу, а сгружают ее перед собой и заклинивают.

На рисунке 6 показан штанговый сводообрушитель. К вертикальным штангам приварены пальцы. Коленчатый вал вращается, штанга перемещается возвратно-поступательно и рыхлит материал по всей высоте бункера. Этот сводообрушитель должен работать непрерывно и только при открытой заслонке, неподвижность рыхлителя способствует зависанию материала.

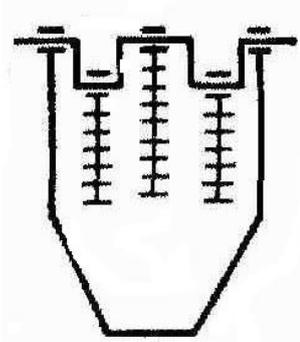


Рисунок 6 - Штанговый сводообрушитель

Существует еще большое количество разнообразных схем сводообрушителей с вращательным и возвратно-поступательным движением рабочих органов. Они отличаются формой рабочего органа и схемой установки в бункере. Все они предназначены для интенсивного нерегулируемого выпуска материалов из бункеров. Общим недостатком для всех механических ворошителей является высокая энергоемкость, ограниченная зона воздействия на материал, что не позволяет применить их для выпуска кормов, склонных к налипанию. Тем не менее, разработка устройств для обеспечения непрерывного выпуска из бункеров кормовых материалов и подачи их в зону дозирования должна базироваться на механических устройствах - ворошилках, как самых простых и надежных в работе, удобных в эксплуатации [10, 11].

Для разрушения сводов сыпучих материалов в бункерах применяют также различного рода вибраторы (Рисунок 7). Они относительно просты в конструктивном исполнении, потребляют незначительное количество энергии, просты в управлении и обслуживании. Вместе с тем они обладают и недостатками. Дело в том, что вибрация может привести не только к разрыхлению, но и к еще более сильному уплотнению материала в бункере. Это свойство вибрации необходимо всегда учитывать и следить, чтобы вибратор не включался при закрытой заслонке бункера.

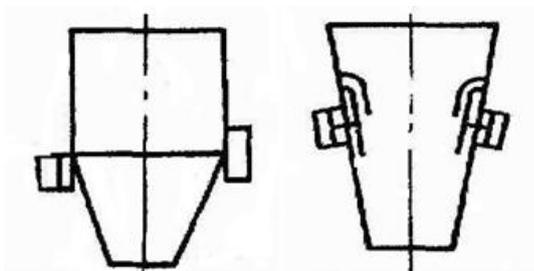


Рисунок 7 – Вибраторы

Применять вибратор для обеспечения непрерывного выпуска материала из бункера дозатора, то есть для подачи материала в дозатор, не представляется возможным, так как дозатор может быть настроен на различную производительность. При небольшой интенсивности расхода материала вибратор непременно приведет к его уплотнению в бункере и прекращению

процесса выпуска. Из этого следует, что для подачи материала из бункера в дозатор необходимо соответственно интенсивности выпуска материала из бункера регулировать параметры вибрации. Вибраторы не работоспособны на объемных волокнистых кормовых материалах (солома, сено, травяная и хвойная мука и др.) [11, 12].

Конструктивно-технологические схемы бункерных устройств показаны на рисунке 8.

Таким образом, анализ сводообрушающих устройств свидетельствует о том, что самым оптимальным для обеспечения дозирования микрокомпонентов, в том числе лекарственных добавок, минералов, будет механическая мешалка в виде вала с ободами, так как она может согласовано работать с весовым дозатором, а по сравнению с цепным побудителем и шнековым ворошителем менее энергоемка.

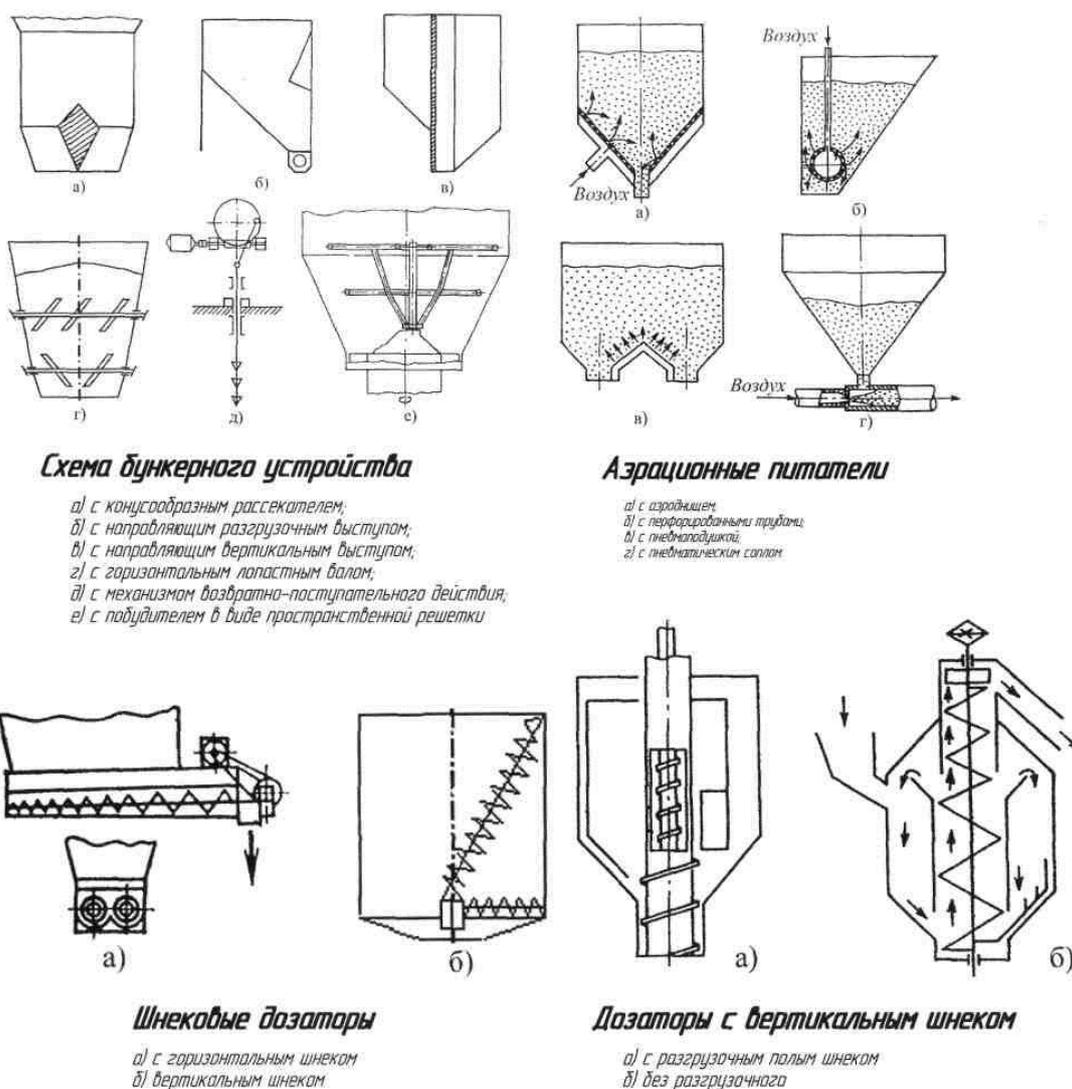


Рисунок 8 – Конструктивно-технологические схемы бункерных устройств

Исследовательский и практический опыт позволяет сделать вывод, что для условий сельскохозяйственного производства наиболее приемлемой схемой

рабочего органа для компонентов, склонных к сводообразованию, является механическая мешалка, выполненная в виде вала с ободами. Также она удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к побудителям истечения материалов, склонных к налипанию в бункерах.

### ***Библиографический список***

1. Анализ конструкций смесителей / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, Н.Е. Лузгин и др. // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 187-194.

2. Обзор смесителей вязких густых сред / Н.Е. Лузгин, В.В. Утолин, В.В. Горшков, Е.С. Лузина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – № 1 (4). – С. 72-78.

3. Испытания спирального смесителя в производственных условиях / В.В. Утолин, Н.Е. Лузгин, Е.Е. Гришков и др. // Сельский механизатор. – 2018. – №2. – С. 26-27.

4. Лузгин Н.Е., Туркин В.Н. Теоретическое обоснование производительности скребкового транспортера-дозатора сыпучих минеральных удобрений // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых. - Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2018. - С. 66-70.

5. Лузгин Н.Е., Туркин В.Н. Определение основных мощностных параметров скребкового транспортера-дозатора сыпучих грузов // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых. - Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2018. – С. 73-77.

6. Комбикормовый агрегат / В.В. Утолин, Н.Е. Лузгин, В.И. Гриньков, А.В. Байдов // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых: Материалы научно-практической конференции с международным участием – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2018. – С. 36-40.

7. Горшков В.В., Лузгин Н.Е., Туркин В.Н. Анализ эффективности кондиционирования гранулированных кормов / Сб.: Потенциал науки и современного образования в решении приоритетных задач АПК и лесного хозяйства: Материалы Юбилейной национальной научно-практической конференции – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019. – С. 94-97.

8. Комбикормовый агрегат / В.Д. Липин, Н.Е. Лузгин, В.В. Коченов и др. // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019. – С. 249-255.

9. Утолин В.В, Липин В.Д., Лузгин Н.Е., Паршина М.В. Комбикормовый агрегат // Патент РФ на полезную модель № 184627 U1. Опубл.: 01.11.2018. Бюл. №31.

10. Балашов О.Ю., Утолин В.В., Лузгин Н.Е. Особенности получения

прессованных кормов из побочных продуктов пивоваренного производства // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2018. – № 1 (22). – С. 50-54.

11. Захаркин В.В., Лузгин Н.Е. Анализ конструкций измельчителей корнеплодов // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки: Материалы международной студенческой научно-практической конференции 20 февраля 2019 года. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019. – С. 132-137.

12. Обзор конструкций машин для приготовления гранулированных кормов / А.В. Кондрахин, А.С. Аникин, А.В. Назаров., Н.Е. Лузгин // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки: Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019. – С. 144-149.

## **DESCRIPTION AND ANALYSIS OF EXISTING MACHINES FOR THE PRODUCTION OF EXCITATION AND DISPOSAL**

Kochenov V.V., Savushkin D.M.

**Key words:** demolisher, bulk materials, dispenser, hopper, agitator.

The article considers the classification of demolition bins of bins of dry components of mixtures, their types. The main options for their designs are considered.

**УДК 62-189.2**

## **АНАЛИЗ ДОЗАТОРОВ СУХИХ КОМПОНЕНТОВ**

*Лузгин Н.Е., к.т.н.,*

*Савушкин Д.М., студент*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева», г. Рязань, РФ.*

*Нургалиев Л.М., старший преподаватель*

*НАО "Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана", г. Уральск, Республика Казахстан.*

**E-mail:** [nikolay.luzgin@mail.ru](mailto:nikolay.luzgin@mail.ru)

**Ключевые слова:** дозатор, сыпучие компоненты, датчик, бункер.

*В статье рассмотрены вопросы назначения дозаторов сухих компонентов смесей, требования, предъявляемые к ним, их виды. Рассмотрены конструкции дозаторов непрерывного и порционного действия, весовых и объемных.*

Дозирование компонентов является одной из важнейших операций любого технологического процесса, в том числе приготовления тестообразных

подкормок для пчел, представляющих собой смесь сухих и жидких компонентов [1, 2, 3]. Нами ставится задача по выявлению наиболее оптимальной конструкции дозирующего устройства, обеспечивающего подачу сухих компонентов (сахарной пудры, перги, лечебных препаратов и т.д.) в гранулятор, формирующий подкормку в виде шарообразных гранул [4, 5, 6].

Основное назначение дозирующих устройств – обеспечить подачу заданного количества материала по объему (массе) с определенной точностью.

В целом к дозаторам предъявляются следующие основные требования:

- простота изменения подачи;
- определенная точность дозирования компонентов;
- высокая производительность;
- простота конструкции и высокая надежность работы узлов дозатора и его системы управления;
- возможность создания автоматических комплексов, позволяющих осуществлять процесс производства гранул подкормки по заданной технологической программе.

По принципу действия дозирование бывает непрерывным или порционным, а по принципу отмеривания материала – объемным или массовым [7,8].

Весовые дозаторы применяются при порционном и непрерывном приготовлении гранул. Дозаторы периодического действия основаны, как правило, на использовании квадрантных или рычажных весовых механизмов.

В порционном дозаторе для сыпучих компонентов (Рисунок 1, а) на призмах малого плеча грузоприемного рычага 4 подвешен бункер 2 с открывающимся дном 3. Большое плечо при помощи тяг 6, 12 и промежуточного рычага 7 связано с циферблатным указательным прибором 13, на котором установлены датчики 10 и 11 грубой и точной массы, датчик 9 нулевого положения стрелки 8. На большом плече расположен также противовес 5.

Управление питателем 1 и исполнительным механизмом открывания дна бункера производится по сигналам датчиков 9-11.

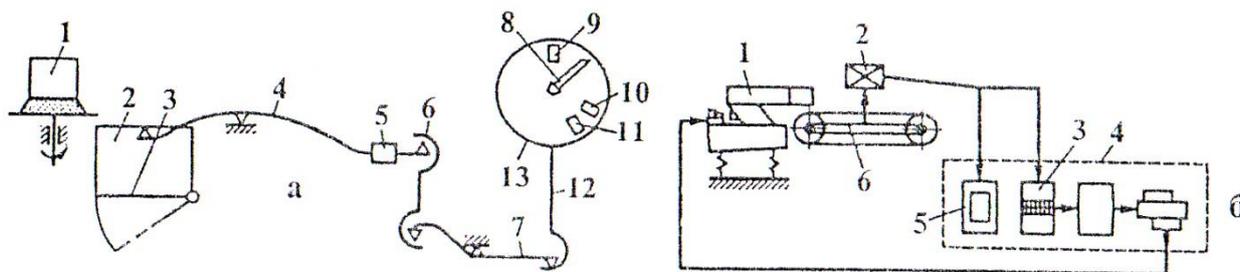


Рисунок 1 – Схемы дозаторов весового типа

При включении дозатора начинает работать питатель с полной производительностью. По мере заполнения бункера стрелка 8, перемещаясь по циферблату, достигает датчика 10 грубого взвешивания массы, который

переводит питатель в режим малой производительности — досыпки. По достижении точной массы датчик 11 дает команду на выключение питателя и открытие дна бункера.

Дозатор непрерывного действия (Рисунок 1, б) обеспечивает высокую точность дозирования сыпучих компонентов при непрерывных технологических процессах.

Питатель 1 подает дозируемый продукт на короткий конвейер 6, движущийся с постоянной скоростью. Масса продукта на конвейере непрерывно преобразуется весовым устройством 2 в пропорциональный электрический или пневматический сигнал, который поступает в систему регистрации и автоматического управления 4, интегрирующий 5 и регистрирующий 3 приборы. Эта система обеспечивает заданную производительность питателя.

Системы автоматического непрерывного весового дозирования обладают гибкостью и хорошо сочетаются с современными средствами комплексной механизации и автоматизации производства и микропроцессорной техникой.

Анализируя вышеперечисленные конструкции дозаторов, можно сделать вывод, что массовые дозаторы обеспечивают высокую точность выдачи продукта (погрешность порядка 2%). Но вместе с тем они довольно громоздки, энергоемки, дорогостоящи, сложны в эксплуатации и требуют присутствия опытного специалиста по их наладке, обслуживанию и управлению. В связи с этим более перспективно выглядят объемные дозаторы.

Для объемного дозирования сыпучих компонентов используются барабанные, тарельчатые, шнековые, ленточные и вибрационные дозаторы [9,10].

Барабанный дозатор (Рисунок 2,а). Рабочий орган 1 расположен в корпусе 2 и имеет несколько карманов-ячеек, заполняемых материалом под действием силы тяжести. При регулировании производительности меняют объем карманов или частоту вращения барабана. Из карманов материал поступает в выходной патрубок дозатора.

Тарельчатый дозатор (Рисунок 2, б) представляет собой горизонтальный вращающийся диск 1 (тарель), с которого материал сбрасывается скребком 2, высота слоя материала регулируется передвижной манжеткой 3, перекрывающей выходной патрубок бункера. Материал располагается на тарели усеченным конусом, размеры которого зависят от высоты расположения манжеты. Данный тип дозаторов применяется, как правило, для дозирования небольших порций материала и не совсем пригоден для дозирования сахарной пудры в гранулятор-окатыватель, так как допускает значительное ее распыление.

Шнековый дозатор (Рисунок 2, в) представляет собой короткий шнек 1 в кожухе 2, забирающий материал из бункера. Производительность дозатора может регулироваться частотой вращения шнека.

Ленточный дозатор (Рисунок 2, г) является коротким ленточным конвейером 1, расположенным под питающим бункером 2. Подачу материала

можно регулировать перемещением заслонки 3 или изменением скорости конвейера. Данная конструкция вполне применима и для дозирования сахарной пудры, но она довольно материалоемка и также допускает значительное распыление подаваемой массы с нижней части конвейера.

Вибрационный дозатор (Рисунок 2, д) имеет рабочий орган в виде колеблющегося лотка 1, подвешенного на гибких опорах 2. При вибрации лотка сыпучий материал перемещается в продольном направлении.

Недостатком данного дозатора является наличие открытых подвижных частей, а также недостатки вышеперечисленных дозаторов.

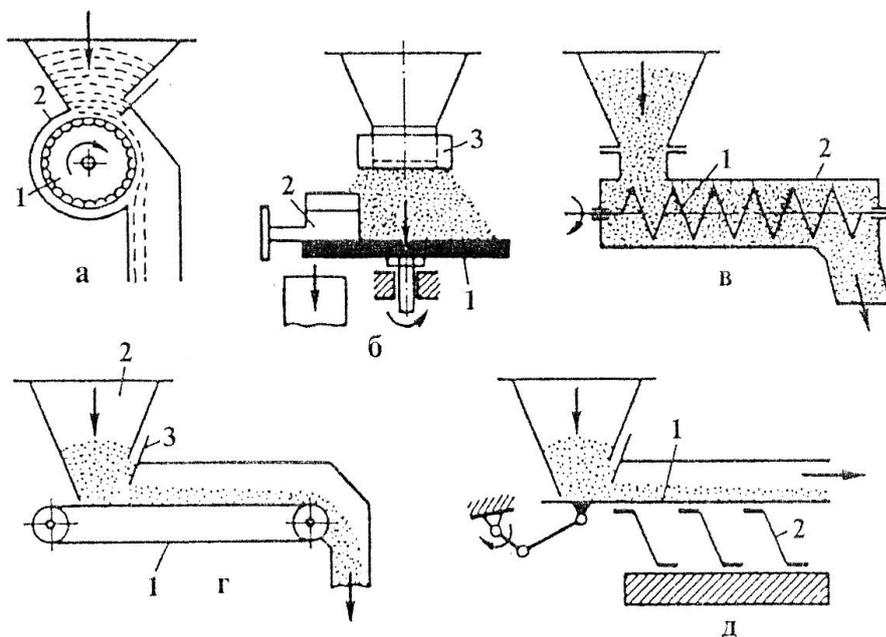


Рисунок 2 – Схемы дозаторов сыпучих компонентов объемного типа

Роторный дозатор (Рисунок 3) также относится к дозаторам объемного действия. Он состоит из корпуса 3, к верхнему фланцу 6 которого крепится патрубок для подачи материала. Нижним фланцем 15 корпус дозатора крепится к машине. Внутри корпуса дозатора установлены ворошитель 7 типа беличьего колеса, в барабане 12 – ротор 13 с двенадцатью желобками, шибер 10 для регулирования количества подаваемого материала и скребок 14.

Снаружи корпуса установлен механический вибратор 8. Материал из приемного патрубка поступает на вращающийся ворошитель и далее по направляющей плоскости 9 проходит через верхнее окно стационарно установленного барабана 12, заполняя желобки вращающегося ротора. После оборота ротора на  $180^\circ$  материал из желобков через нижнее отверстие барабана поступает в машину. Оставшийся материал из желобков удаляется скребком 14, который укреплен на рычаге 2 с грузом 1. Производительность дозатора регулируется путем перекрытия рабочей поверхности ротора шибером 10, который передвигается в направляющих 11. Перемещение шибера производится вращением винта 5 штурвалом 4.

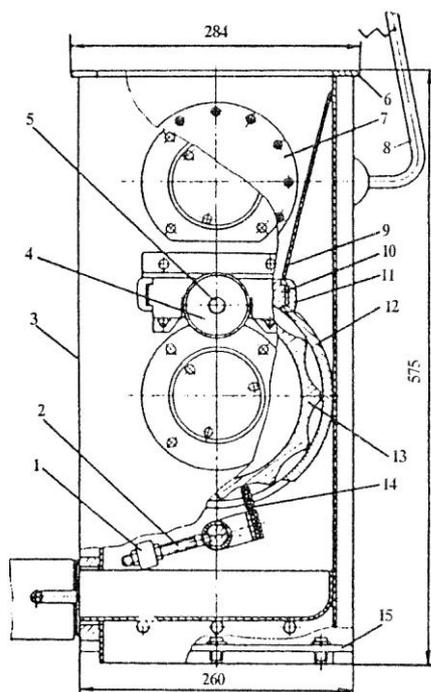


Рисунок 3 – Роторный дозатор

Привод ротора дозатора и ворошителя осуществляется от вала тестомесильной машины с помощью цепной передачи. Конструкция данного дозатора громоздка, металлоемка [11].

Наибольшее распространение в промышленности получили шнековые, тарельчатые и барабанные дозаторы. Их конструкция проста, наименее материалоемка, они просты и надежны в эксплуатации [12,13,14].

На основании приведенных схем дозаторов сыпучих компонентов как массового, так и объемного принципа действия, для дозирования подачи сахарной пудры в гранулятор-окатыватель принимается дозатор шнекового типа. Данный тип дозаторов широко распространен в промышленности [15,16]. Он позволяет дозировать компоненты в широком диапазоне, прост по конструкции и в эксплуатации, не допускает пыления сыпучих компонентов при работе машины.

### ***Библиографический список***

1. Анализ способов подкормки пчел / С.В. Корнилов, Н.Е. Лузгин, Н.А. Грунин, А.Е. Исаев // Сб.: Актуальные проблемы агроинженерии и их инновационные решения: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной юбилею специальных кафедр инженерного факультета (60 лет кафедрам "Эксплуатация машинно-тракторного парка", "Технология металлов и ремонт машин", "Сельскохозяйственные, дорожные и специальные машины, 50 лет кафедре "Механизация животноводства"). Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 153-157.

2. Некрашевич В.Ф., Корнилов С.В., Лузгин Н.Е. Приготовление тестообразных подкормок для пчел / Пчеловодство. – 2002. – № 8. – С. 48.

3. Некрашевич В.Ф., Лузгин Н.Е., Грунин Н.А., Липин В.Д., Нагаев Н.Б., Исаев А.Е. Способ получения подкормки для пчел // Патент РФ 2557431 С1. Оpubл. 20.07.2015. Бюл. №20.

4. Применение канди в кормлении пчел и установка для защиты подкормок от засыхания / Н.Е. Лузгин, С.В. Корнилов, Н.А. Грунин и др. // Сб.: Инновационные и нанотехнологии в системе стратегического развития АПК региона. Тверь: Тверская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – С. 216-221.

5. Некрашевич В.Ф., Лузгин Н.Е., Корнилов С.В. Эффективность использования различных видов подкормок для пчел // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и аспирантов инженерно-экономического института. – Рязань: РГСХА, 2009. – С. 77-80.

6. Лузгин Н.Е., Лузгина Е.С. Эффективность скармливания подкормок пчелам // Сб.: Инновационная деятельность в модернизации АПК: Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3 частях. – Курск, Курская ГСХА, 2017. – С. 72-75.

7. Технологические линии приготовления тестообразных подкормок для пчел / С.В. Корнилов, Н.Е. Лузгин, Н.А. Грунин, А.Е. Исаев // Сб.: Актуальные проблемы агроинженерии и их инновационные решения: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной юбилею специальных кафедр инженерного факультета (60 лет кафедрам "Эксплуатация машинно-тракторного парка", "Технология металлов и ремонт машин", "Сельскохозяйственные, дорожные и специальные машины, 50 лет кафедре "Механизация животноводства"). Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 150-153.

8. Анализ конструкций смесителей / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, Н.Е. Лузгин и др. // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 187-194.

9. Процесс приготовления сахаро-медового теста для пчел / Н.Е. Лузгин, В.В. Горшков, Е.С. Лузгина, М.В. Зинган // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 146-149.

10. Утолин, В.В. Классификация дозаторов кормов / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков // Сб.: Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК. Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2012. – С. 100-103.

11. О.Ю. Балашов, В.В. Утолин, Н.Е. Лузгин. Особенности получения прессованных кормов из побочных продуктов пивоваренного производства //

Аграрный вестник Верхневолжья. – 2018. – № 1 (22). – С. 50-54.

12. Некрашевич В.Ф., Лузгин Н.Е., Панфилов И.А. Линия приготовления подкормки для пчел // Патент РФ 2265327 С2. Опубл. 10.12.2005. Бюл. №34.

13. Патент на изобретение RUS 2363239 С1. Способ нанесения защитного покрытия на подкормку для пчел / В.Ф. Некрашевич, Н.Е. Лузгин, С.В. Корнилов, М.И. Чагин // Бюл. №22, 10.08.2009.

14. Анализ способов защиты поверхности пищевых продуктов и тестообразных подкормок для пчел от засыхания / Н.Е. Лузгин, Ар.А. Акимов, Ан.А. Акимов, Н.А. Грунин // Сб.: Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию института механики и энергетики. – Саранск: Мордовский ГУ, 2012. – С. 102-106.

15. Лузгин, Н.Е. Способы нанесения защитных оболочек на пищевые продукты и тестообразные подкормки для пчел / В.Ф. Некрашевич, Н.Е. Лузгин, М.И. Чагин // Сб.: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и аспирантов инженерно-экономического института. – Рязань: РГАТУ, 2009. – С. 88-94.

16. Лузгин, Н.Е. Технология и агрегат для капсулирования подкормок пчелам: дис. ... канд. техн. наук / Н.Е. Лузгин; РГСХА. – Рязань, 2004. – 118с.

#### **ANALYSIS OF DOSERS OF DRY COMPONENTS**

Luzgin N.E., Savushkin D.M., Nurgaliev L.M.

**Key words:** dispenser, bulk components, sensor, hopper.

The article discusses the appointment of dispensers of dry components of mixtures, the requirements for them, their types. The designs of continuous and portioned batchers, weight and volume are considered.

## УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ДРЕНАЖА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В КОНСТРУКЦИИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В ЗАБОЛОЧЕННОЙ МЕСТНОСТИ

*Гаврилина О.П., к.т.н., доцент кафедры «Строительство инженерных сооружений и механика»,*

*Попов А.С., к.т.н., доцент кафедры «Строительство инженерных сооружений и механика»,*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Россия, г. Рязань, РФ*

***E-mail:*** [sisim62@mail.ru](mailto:sisim62@mail.ru)

**Ключевые слова:** *Автомобильная дорога, конструкция земляного полотна, дренажный канал.*

*В статье представлена конструкция земляного полотна автомобильной дороги на болоте. Применение представленной технологии устройства дренажа позволит сократить время осадки насыпи в процессе эксплуатации при строительстве автомобильных дорог в районах с заболоченной местностью.*

Автомобильные дороги по условиям движения и доступа к ним разделяются на следующие классы:

а) автомагистраль;

б) скоростная автомобильная дорога;

в) обычная автомобильная дорога (не скоростная автомобильная дорога)

[1]. Протяженность автомобильных дорог в Российской Федерации составляет 1452,2 тыс. км, из которых 51,9 тыс. км – дороги федерального значения, 515,8 тыс. км – дороги регионального значения, 884,5 тыс. км – дороги местного значения [2].

Большинство территорий Российской Федерации характеризуются сложными инженерно-геологическими и гидрологическими условиями. Проектирование и строительство автомобильных дорог в таких условиях является одной из важнейших задач по освоению и развитию малонаселенных районов нашей страны. В Рязанской области к таким территориям относятся районы с заболоченной местностью, с условиями оврагообразования и склоновой эрозии, карстовыми процессами. В данной статье рассмотрены

вопросы совершенствования конструкций земляного полотна в заболоченной местности.

Общие принципы проектирования автомобильных дорог рекомендуют по возможности осуществлять обход территорий со сложными условиями, так как строительство в условиях избыточного увлажнения, низкой несущей способности болотистых грунтов сопровождается большей трудностью и высокой стоимостью производственного процесса. Однако при технико-экономическом сравнении нескольких вариантов трассирования автомобильной дороги возникает необходимость строительства, так как обход территорий со сложными условиями увеличит длину и извилистость трассы, что приведет к большим производственным и материальным затратам [3].

Основным видом болотного грунта является торф-это остатки влаголюбивой болотной растительности, которые подвергаются неполному разложению в результате затруднительного доступа воздуха и повышенной влажности. Участки на которых происходит переувлажнение в результате действия грунтовых и поверхностных вод образуется торфяной покров лежащий на минеральном дне. Сложная текстура и структура торфа является неблагоприятным строительным материалом для возведения земляного полотна, так как он менее прочен и устойчив, обладает большой влагоемкостью, зольностью и плотностью.

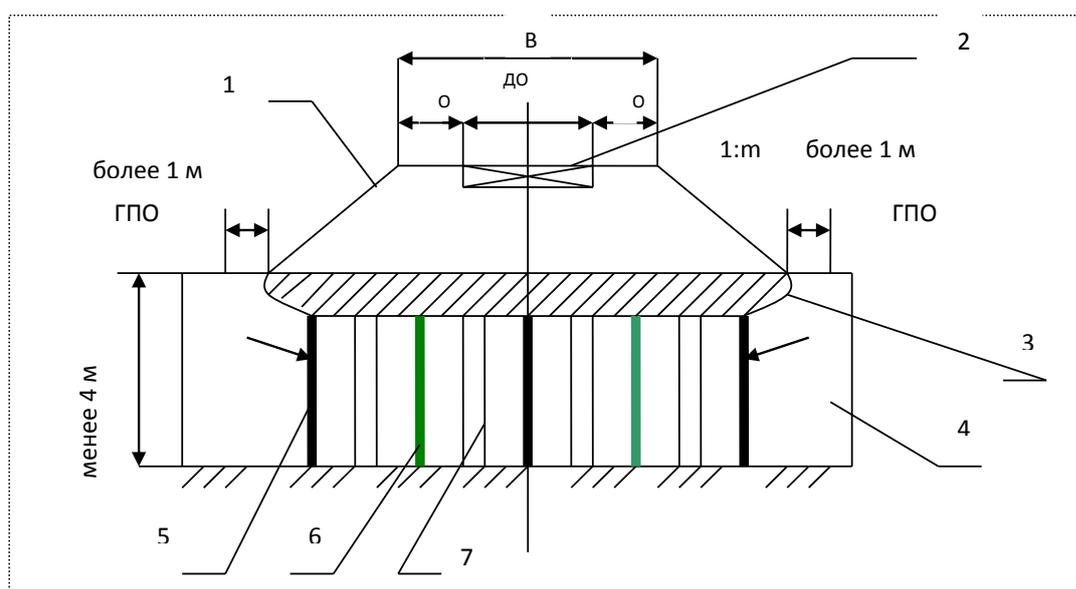
Существующие технологии предполагают конструкции земляного полотна с полным или частичным выторфовыванием из под насыпи до минерального дна, в зависимости от типа болота и степени капитальности устраиваемой дорожной одежды. Они являются наиболее надежными, но дорогостоящими и применяются в основном на дорогах с капитальными и усовершенствованными облегченными покрытиями на болотах глубиной до 2 м [3].

Так как большинство автомобильных дорог, проходящих через болотистую местность в основном являются сельскохозяйственного назначения и обладают переходными и низшими типами покрытий, земляное полотно возможно устраивать с использованием несущей способности торфа с применением технологий частичного выторфования. При этом оставляемый под насыпями торф при движении автомобилей испытывает упругие сжимающие нагрузки, который в процессе эксплуатации восстанавливается после прохода автотранспорта. Чтобы возникающие колебания дорожной одежды не достигали опасных значений для ее прочности необходимо ограничивать толщину насыпного грунта до высоты 2-3 м в зависимости от капитальности дорожной одежды, а также обеспечения осадки земляного полотна на торфяном основании. Так как процесс осадки земляного полотна может затягиваться на несколько лет, что приводит к увеличению сроков ввода в эксплуатацию автомобильной дороги необходимо осуществлять мероприятия по ускорению осадки насыпи. Наиболее эффективным методом является устройство вертикальных дрен из песка, картона или лент геотекстиля с

продольными капиллярами, принцип действия которых основан на сокращении пути фильтрации воды, выжимаемой из основания.

Ускорение процесса фильтрации воды, а соответственно и постепенного осушения торфа возможно за счет электрофизического эффекта взаимодействия различных материалов [4].

Предполагается улучшить конструкцию земляного полотна путем последовательного расположения вертикальных дрен (Рисунок 1) с засыпкой различных материалов катодный канал 5 (щебень из доменного кокса или электропроводный уголь), дренажный канал 7 (песок) и анодный канал 6 (щебень из доломитного известняка или базальта).



ГПО – граница поверхностного отвода; ДО – дорожная одежда; О – обочина В – ширина земляного полотна.

1 – насыпь; 2 – дорожная одежда 3 – подстилающий слой 4 – торфяной покров 5 – катодный канал 6 – анодный канал 7 – дренажный канал.

Рисунок 1 – Конструкции земляного полотна на болоте

Размещенные вдоль дренажных каналов с боковых сторон и электрически соединенные между собой анодный и катодный канал под воздействием электростатического поля, образующегося за счет электрических свойств материалов создают благоприятные условия для превращения связанной воды в гравитационную и быстрому отводу ее в дренажный канал.

Физический смысл заключается в следующем: так как молекула воды представляет из себя диполь и обладает электрическими связями, поэтому под действием электростатического поля между анодом и катодом будет осуществляться постоянный ее отвод не только из торфяного покрова, но из тела насыпи, что приведет к ускорению процесса осадки и осушения земляного полотна.

Технологический процесс состоит из следующих этапов:

1) предварительное частичное выторфовывание слабого слоя торфа механическим способом (экскаваторами), при этом остающиеся снизу залежи отжимаются в сторону под тяжестью грунта отсыпанной насыпи, производят как перед отсыпкой, так во время возведения земляного полотна;

2) забивка обсадных труб (устройство дрен) в оставшийся торфяной покров с последовательным заполнением их анодным, катодным и дренажным материалом через 1.5 м., и их извлечением;

3) засыпка земляного полотна бульдозерами на толщину 2-3м с уплотнением поверхностного слоя катками.

Учитывая, изложенное выше, следует отметить перспективность применения технологии устройства дренажа [5, 6] поверхностных вод в конструкции земляного полотна с применением вертикальных анодных, катодных и дренажных каналов (дрен), которая позволит сократить время осадки насыпи в процессе эксплуатации при строительстве автомобильных дорог в районах с заболоченной местностью.

### ***Библиографический список***

1. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/Борычев С.Н., Колошеин Д.В., Ждарыкина Е.Э., Попова В.О.//Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых: сб. научно-практической конференции с международным участием. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2018. -С. 243-246.

2. К вопросу о применении сероасфальтобетона / Борычев С.Н., Колошеин Д.В., Ждарыкина Е.Э., Попова В.О.//Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых: сб. научно-практической конференции с международным участием. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2018. -С. 227-229.

3. Федотов, Г. А. Проектирование автомобильных дорог [Текст]: справочная энциклопедия дорожника. Т. V / Г. А. Федотов [и др.]. – М. : Информавтодор, 2007. – 688 с.

4. Пат. СССР № 1239193 Устройство для осушения земляного полотна сооружения / В.В.Михальский, опубл. 23.06.86. Бюл. № 23.

5. Суворова, Н.А. Укрепление земляного полотна автомобильной дороги геосинтетическими материалами /Н.А. Суворова//Сб. Развитие модернизация улично-дорожной сети крупных городов с учетом особенностей организации и проведения массовых мероприятий международного значения: Материалы VIII -й Международной науч.-практ. конф. -Волгоград: ВолгГАСУ. -2014. -С. 113-116.

6. Краткая общая характеристика региональных оползней и основные факторы оползневых процессов/Е.Н. Бурмина, А.А. Бакулина, Н.А. Суворова//Сб.: Наука и образование XXI века. Материалы X Международной научно-практической конференции. -Рязань: Издательство: Автономная некоммерческая организация высшего образования "Современный технический университет", 2016. -183 с., С. 97-100.

## **IMPROVED TECHNOLOGY OF SURFACE WATER DRAINAGE IN THE CONSTRUCTION OF THE ROADBED IN THE CONSTRUCTION OF ROADS IN WETLANDS**

Gavrilina O.P., Popov A.S.

**Key words:** Road, construction of the roadbed, drainage channel.

The article presents the construction of the roadbed on the swamp. The application of the presented drainage device technology will reduce the time of embankment precipitation during operation during the construction of roads in areas with wetlands.

**УДК 621.86.06**

## **РАЗРАБОТКА И РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИИ БУНКЕРА МИКРОКОМПОНЕНТОВ**

*Коченов В.В., старший преподаватель,*

*Савушкин Д.М., студент,*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева», г. Рязань РФ.*

*Нургалиев Л.М., старший преподаватель*

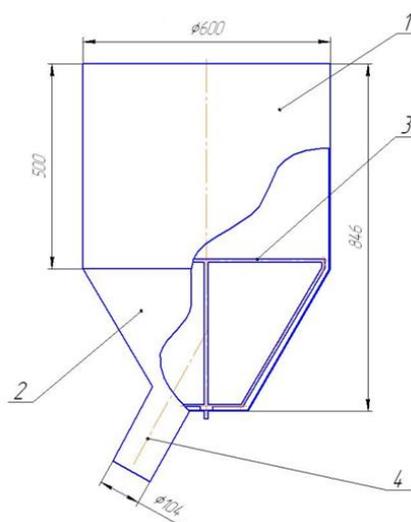
*НАО "Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана", г. Уральск, Республика Казахстан*

**E-mail:** [vityas71@yandex.ru](mailto:vityas71@yandex.ru)

**Ключевые слова:** сводообрушитель, сыпучие материалы, дозатор, бункер, ворошилка.

*В статье рассмотрена конструкция и произведен расчет бункера микрокомпонентов сыпучих компонентов смесей*

Бункер представляет собой емкость для хранения микрокомпонентов (Рисунок 1), состоящую из цилиндрической 1 и конической 2 частей. Внутри бункера располагается механическая ворошилка 3, состоящая из двух ободов, жестко закрепленных на валу. Боковые стороны ободов расположены вблизи образующей конуса по всей ее длине (Рисунок 1) [1,2].



1-цилиндрическая часть; 2-коническая часть; 3-сводообрушитель; 4-  
выпускное отверстие

Рисунок 1 – Бункер для микрокомпонентов

Во время работы дозатора ободы внедряются в микрокомпонент (минеральные добавки, лечебные препараты, поваренную соль и т.д.) и нарушают связь последнего со стенкой бункера, обеспечивая равномерное истечение его и стабильное заполнения дозирующего устройства. Бункер с такой ворошилкой можно проектировать с минимальным (до  $30^\circ$ ) углом наклона стенок и тем самым существенно увеличивать их вместимость при одной и той же высоте.

Преимущество этой ворошилки заключается в том, что она обеспечивает устойчивое истечение из бункеров компонентов, а также полное опорожнение бункеров [3,4].

Основным показателем для определения размеров и параметров проектируемой машины является ее производительность, полученная в результате технологического расчета или принятая по условиям работы линии, в состав которой входит объект разработки.

Расчет произведем на примере поваренной соли.

Конструктивно задавшись формой и одним из размеров и используя формулы для определения объемов геометрических тел, нетрудно определить другой размер устройства или несколько размеров одновременно [5, 6].

Для определения геометрических размеров разрабатываемого бункера необходимо знать его объем.

Объемная масса для поваренной соли  $\gamma = 1,25 - 1,52 \text{ т/м}^3$  [7].

Принимаем  $\gamma = 1,25 \text{ т/м}^3$ .

Предлагается загружать бункер 4 мешками поваренной соли, то есть 200 кг.

Определяем объем бункера по формуле,  $\text{м}^3$ :

$$V = \frac{m}{\gamma}, \quad (1)$$

$$V = \frac{0,2}{1,25} = 0,16 \text{ м}^3$$

Объем всего бункера состоит из суммы объемов двух частей бункера: цилиндрической и конической,  $\text{м}^3$  [8]:

$$V = V_{\text{ц}} + V_{\text{к}} \quad (2)$$

Объем цилиндрической части бункера,  $\text{м}^3$ :

$$V_{\text{ц}} = \pi \cdot R^2 \cdot H, \quad (3)$$

где  $R$ - радиус цилиндрической части бункера,  $\text{м}$ ;

$H$ - высота цилиндрической части бункера,  $\text{м}$ .

Принимаем радиус бункера  $R=300\text{мм}$ , высоту цилиндрической части  $H=500\text{ мм}$ .

$$V_{\text{ц}} = 3,14 \cdot 0,3^2 \cdot 0,5 = 0,14 \text{ м}^3.$$

Объем конической части бункера,  $\text{м}^3$  [8]:

$$V_{\text{к}} = \frac{h \cdot \pi}{3} (R^2 + r^2 + R \cdot r), \quad (4)$$

где  $h$ - высота конической части бункера,  $\text{м}$ :

$$h = (R - r) \cdot \tan \beta, \quad (5)$$

где  $r$ - радиус усеченной части бункера, принимаем  $r=0,1\text{м}$ ;  $\beta$ -угол наклона стенки бункера,  $\beta = 60^\circ$ ,

$$h = (0,3 - 0,1) \cdot \tan 60 = 0,346 \text{ м}$$

$$V_{\text{к}} = \frac{0,346 \cdot 3,14}{3} (0,3^2 + 0,1^2 + 0,3 \cdot 0,1) = 0,047 \text{ м}^3;$$

$$V = 0,14 + 0,047 = 0,188 \text{ м}^3$$

Определяем диаметр выпускного отверстия  $B$ ,  $\text{м}$ :

$$B = \frac{4(1 + \sin \alpha) \cdot k \cdot \tau}{9,81 \cdot \rho} + a, \quad (6)$$

где  $\alpha$  - угол внутреннего трения,  $\alpha = 50^\circ$ ;  $k$ - коэффициент запаса,  $k=3,6$ ;  $\tau$  - начальное сопротивление груза сдвигу,  $\tau=60\text{ Па}$ ;  $\rho$  - плотность материала;  $\rho = 1520\text{кг/м}^3$ ;  $a$ - наибольший типичный размер кусков груза,  $a=0,0005$  для КРС [9].

$$B = \frac{4(1 + \sin 50) \cdot 3,6 \cdot 60}{9,81 \cdot 1520} + 0,0005 = 0,104 \text{ м}.$$

Принимаем зазор между стенками бункера и сводаобрушителем  $z=15\text{ мм}$ , тогда диаметр верхней части сводаобрушителя,  $\text{м}$ :

$$d_c = D - 2 \cdot z, \quad (7)$$

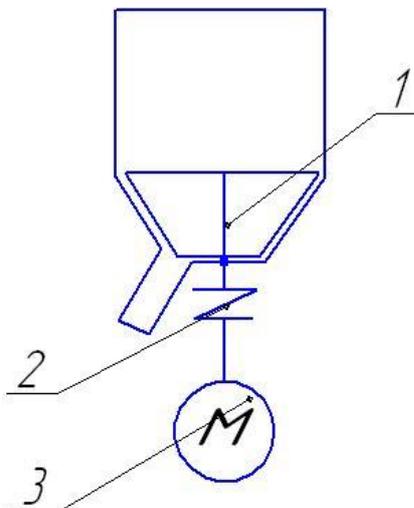
где  $D$ -диаметр цилиндрической части бункера,  $D=600\text{ мм}$ ,

$$d_c = 0,6 - 2 \cdot 0,03 = 0,57 \text{ м}.$$

Для изготовления сводаобрушителя используем прокат стальной диаметром  $18\text{ мм}$ .

Произведем кинематический расчет привода.

Определение действующих сил на рабочие органы и детали проектируемой машины позволяет в дальнейшем производить расчеты на прочность деталей, на надежность и долговечность элементов конструкции, а также определять потребную для работы оборудования мощность привода. Зная силы, действующие на различные детали объекта проектирования, можно более обосновано выбрать их форму и размеры, назначит материалы для их изготовления и способ их обработки, разработать систему смазки и т.д [10,11].



1-рабочая машина, 2,4 - соединительная муфта, 3- закрытая коническая передача, 5- мотор-редуктор.

Рисунок 2 – Кинематическая схема привода

Возможный вариант привода (Рисунок 2) включает следующие части: вал рабочей машины, предохранительная муфта и мотор-редуктор. Вал рабочей машины 1 соединены с мотор-редуктором 3 предохранительной муфтой 2.

Для того, чтобы выбрать электродвигатель необходимо определить мощность, затрачиваемую на вращение сводообрушителя , кВт:

$$P_M = 0,038 \cdot K_1 \cdot \rho_{II} \cdot h \cdot n_m^3 \cdot d_{II}^4 \cdot Z \cdot \eta_a \quad (8)$$

где  $K_1$ - коэффициент, зависящий от соотношения размеров лопасти;  $K_1 = 1,1 \dots 1,4$ ; принимаем  $K_1 = 1,4$ ;  $h$ - высота лопасти;  $h = 0,346$ м;  $n_m$  - частота вращения мешалки,  $\text{мин}^{-1}$ ;  $n_m = 4 \text{ мин}^{-1}$ ;  $d_{II}$ - диаметр лопасти, м;  $d_{II} = 0,57$ м;  $Z$  - число лопастей;  $Z = 2$ ;  $\eta_a$ - коэффициент запаса мощности двигателя;  $\eta_a = 1,5$ ;  $\rho_{II}$  - плотность материала;  $\rho_{II} = 1520 \text{ кг/м}^3$

$$P_M = 0,038 \cdot 1,4 \cdot 1520 \cdot 0,346 \cdot 4^3 \cdot 0,57^4 \cdot 2 \cdot 1,5 = 567,1 \text{ Вт}.$$

Угловая скорость вала рабочей машины,  $\text{с}^{-1}$ :

$$\omega = \frac{\pi \cdot n_m}{30} \quad (9)$$

$$\omega = \frac{3,14 \cdot 4}{30} = 0,42 \text{ с}^{-1}$$

Вращающий момент на валу рабочей машины  $T_B$ ,  $\text{Н} \cdot \text{м}$

$$T_B = \frac{P_M}{\omega_M}, \quad (10)$$

где  $P_M$  - мощность привода на валу рабочей машины, Вт;

$$T_B = \frac{567,1}{0,42} = 1350,2 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Определяем требуемую мощность электродвигателя:

$$P^1 = \frac{T_M \cdot \omega_M}{\eta_0}, \quad (11)$$

где  $\eta_0$  - общий КПД привода,

При последовательном расположении передач и их ступеней общий КПД привода вычисляются по формуле:

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \dots \eta_n, \quad (12)$$

где  $\eta_1 \dots \eta_n$  - КПД передач, составляющих привод, подшипников их валов и муфт.

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3, \quad (13)$$

где  $\eta_1$  - КПД для конической передачи,  $\eta_1 = 0,96$ ;  $\eta_2$  - КПД подшипников,  $\eta_2 = 0,99$ ;  $\eta_3$  - КПД соединительной муфты,  $\eta_3 = 0,98$ .

$$\eta = 0,96 \cdot 0,99 \cdot 0,98 \cdot 0,98 = 0,91;$$

$$P^1 = \frac{1350,2 \cdot 0,42}{0,91} = 623,15 \text{ Вт}.$$

Электродвигатели привода проектируемой машины подбирают в зависимости от мощности, необходимой для вращения ведущего вала, его частоты вращения, а также условий эксплуатации и требуемого конструктивного исполнения двигателя [12].

Для того, чтобы привести во вращение вал рабочей машины целесообразно включить в кинематическую схему мотор-редуктор, так как частота вращения вала рабочей машины очень маленькая.

Выбор мотор-редуктора из нормального ряда заключается в определении его типоразмера по числу оборотов в минуту тихоходного вала, передаваемой мощности, величине консольной и осевой нагрузок на выступающем конце тихоходного вала.

Планетарный мотор-редуктор представляет собой агрегат, в котором конструктивно объединены планетарный зубчатый редуктор и электродвигатель. Принимаем планетарный мотор-редуктор по ГОСТ 21404-75 МПО1-15. Корпус редуктора чугунный, шестерни и колеса – стальные. Валы смонтированы на подшипниках качения. Смазка осуществляется жидким маслом разбрызгиванием.

**Мотор-редуктор**  $\frac{\text{МПО1-15В}}{\text{АО2-12-4}} - 4,25 - Ц :$

Радиусы расположения осей сателлитов, мм.

75

Зацепление передач

зубчатое



9. Комбикормовый агрегат / В.В. Утолин, Н.Е. Лузгин, В.И. Гриньков, А.В. Байдов // Сб.: Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых: Материалы научно-практической конференции с международным участием – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2018. – С. 36-40.

10. Утолин В.В, Липин В.Д., Лузгин Н.Е., Паршина М.В. Комбикормовый агрегат // Патент РФ на полезную модель № 184627 U1. Опубл.: 01.11.2018. Бюл. №31.

11. Захаркин В.В., Лузгин Н.Е. Анализ конструкций измельчителей корнеплодов // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки: Материалы международной студенческой научно-практической конференции 20 февраля 2019 года. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019. – С. 132-137.

12. Обзор конструкций машин для приготовления гранулированных кормов / А.В. Кондрахин, А.С. Аникин, А.В. Назаров., Н.Е. Лузгин // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки: Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019. – С. 144-149.

#### **DEVELOPMENT AND CALCULATION OF THE DESIGN OF THE BUNKER OF MICROCOMPONENTS**

Kochenov V.V., Savushkin D.M. Nurgaliev L.M.

**Key words:** demolisher, bulk materials, dispenser, hopper, tedder.

The article describes the design and calculation of the hopper of the microcomponents of bulk components of mixtures.

## АНАЛИЗ ОПАЛУБОЧНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ МОНОЛИТНОМ ДОМОСТРОЕНИИ

*Ткач Т.С., к.т.н., доцент кафедры СИСиМ,  
Колошеин Д.В., к.т.н., старший преподаватель кафедры СИСиМ,  
Шеремет И.В., старший преподаватель кафедры «Строительство инженерных сооружений и механика»,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Россия, г. Рязань, РФ.*

*E-mail [sisim62@mail.ru](mailto:sisim62@mail.ru)*

**Ключевые слова:** *Опалубка, монолитная конструкция, опалубочная система, объемы работ.*

*В статье представлен расчет трех вариантов опалубочной системы, кроме расчета имеются таблицы объемов работ по каждому варианту и определена стоимость комплекта опалубки.*

Опалубка - это временная вспомогательная строительная система, которая состоит из сборно-разборных элементов, которая должна легко монтироваться и демонтироваться, и перемещаться с одной объекта на другой.

Главные затруднения могут возникнуть при демонтаже опалубки. Поэтому особенности конструкций современной опалубки очень важны при выборе конкретной системы для возведения строительных сооружений.

Нами разрабатываются три варианта применения различных опалубочных систем на примере 24-х этажного монолитного жилого дома.

Производим оценку по ряду показателей одного этажа здания при следующих вариантах конструктивного решения.

Вариант 1: возведение монолитных конструкций стен и перекрытия выполняем в туннельной опалубке фирмы “Outinord”. Некратные части, например узлы лифтовых шахт возводим в мелкощитовой опалубки фирмы “Outinord”.

Вариант 2: возведение вертикальных несущих конструкций выполняем в крупнощитовой алюминиевой опалубке НТЦ “Стройопалубка”. Перекрытие бетонируем применяя опалубку “Dokafex” фирмы Doka.

Вариант 3: возведение вертикальных несущих конструкций выполняем в мелкощитовой опалубки фирмы “Outinord”. Перекрытие бетонируем применяя опалубку “Dokafex” фирмы Doka.

Сравнение вариантов будем производить по четырем основным показателям:

- темп возведения типового этажа;
- трудоемкость работ по возведению типового этажа;
- стоимость комплекта опалубки требуемого для возведения типового этажа;

Сравниваемые показатели будем рассчитывать, и приводить на типовый этаж. Полученные характеристики сведем в общую таблицу и приведем относительные показатели по отношению к основному варианту. За основной вариант принимаем первый вариант. В качестве основной опалубочной системы в данном варианте принята туннельная опалубка фирмы “Outinord”. Архитектурно - конструктивное решение здания позволяет применить туннельную опалубку.

В сравнение вариантов не будем включать работы по устройству арматурного каркаса, так как эти работы одинаковы для всех вариантов и на сравниваемые показатели влиять не будут.

В первом варианте принимаем полный комплект опалубки на этаж. Во втором и третьем вариантах принимаем два комплекта опалубки на этаж при трех захватках.

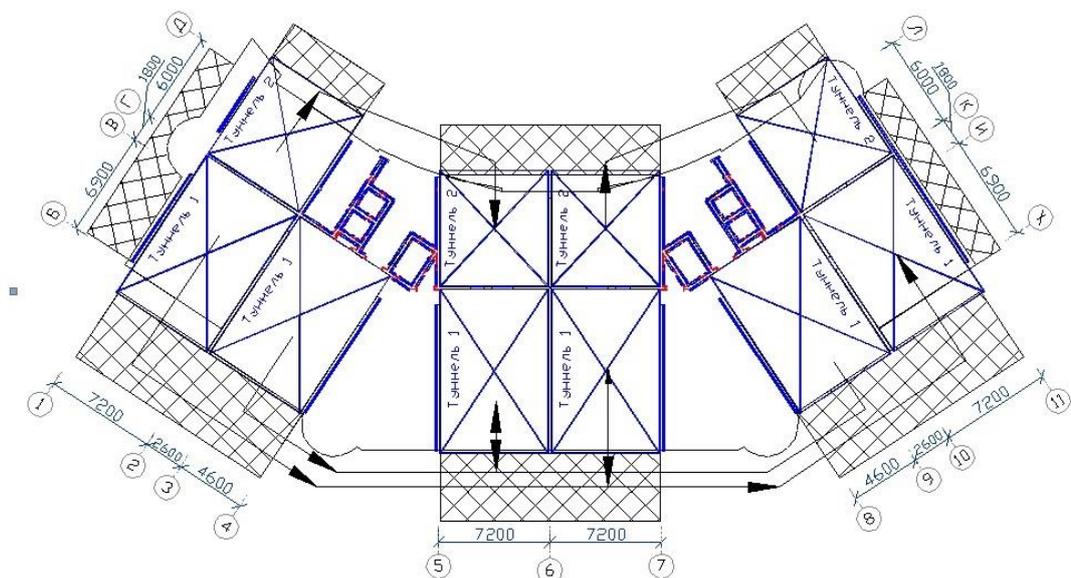


Рисунок 1 – Первый вариант опалубочной системы

Норма времени на монтаж:

- туннельной опалубки 0,01 чел.ч. на  $1 \text{ м}^2$ .
- мелкощитовой опалубки 0,39 чел.ч. на  $1 \text{ м}^2$

Норма времени на демонтаж:

- туннельной опалубки 0,007 чел.ч. на  $1 \text{ м}^2$ .
- мелкощитовой опалубки 0,11 чел.ч. на  $1 \text{ м}^2$

При трехсменном режиме работ и бригаде из 8 человек получаем сроки выполнения работ:

- монтаж туннельной опалубки:

$$T = N_{вр} \cdot V / (n_{см} \cdot 8 \cdot n_{чел}) = 0,01 \cdot 1351,5 / (3 \cdot 8 \cdot 8) = 0,07 \text{ дн.}$$

- монтаж мелкощитовой опалубки:

$$T = N_{вр} \cdot V / (n_{см} \cdot 8 \cdot n_{чел}) = 0,39 \cdot 808,7 / (3 \cdot 8 \cdot 8) = 1,64 \text{ дн.}$$

- демонтаж туннельной опалубки:

$$T = N_{вр} \cdot V / (n_{см} \cdot 8 \cdot n_{чел}) = 0,007 \cdot 1351,5 / (3 \cdot 8 \cdot 8) = 0,049 \text{ дн.}$$

- монтаж мелкощитовой опалубки:

$$T = N_{вр} \cdot V / (n_{см} \cdot 8 \cdot n_{чел}) = 0,11 \cdot 808,7 / (3 \cdot 8 \cdot 8) = 0,46 \text{ дн.}$$

Таблица 1 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения объема	Количество работ	примечание
1	2	3	4	5
1	Монтаж туннельной опалубки	м <sup>2</sup>	1351,5	
2	Монтаж мелкощитовой опалубки	м <sup>2</sup>	808,7	
3	Демонтаж туннельной опалубки	м <sup>2</sup>	1351,5	
4	Демонтаж мелкощитовой опалубки	м <sup>2</sup>	808,7	

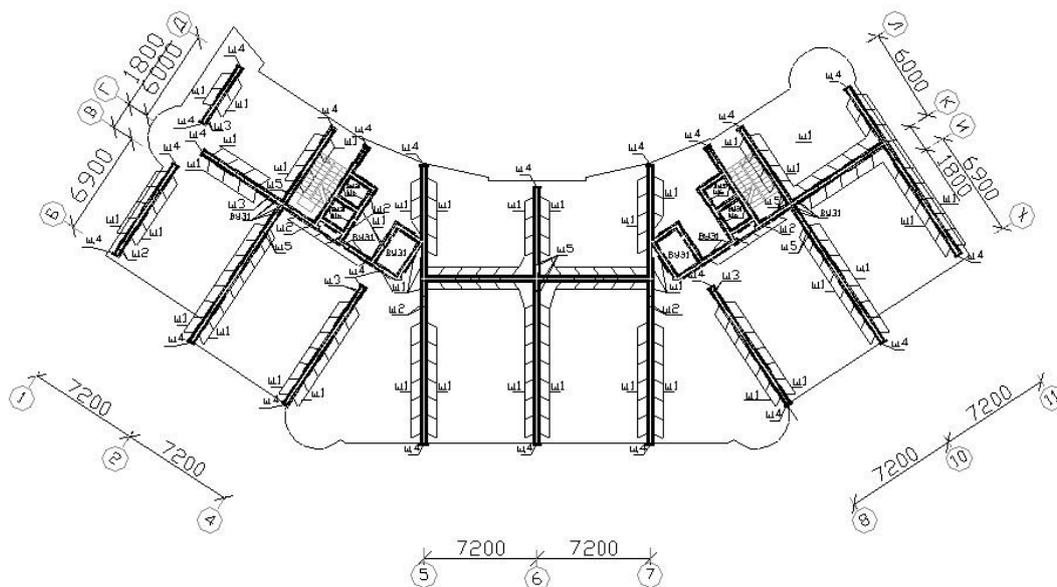


Рисунок 2 – Второй вариант опалубочной системы

Норма времени на монтаж:

- крупнощитовой опалубки стен 0,28 чел.ч. на 1 м<sup>2</sup>.

- опалубки перекрытия 0,22 чел.ч. на 1 м<sup>2</sup>

Норма времени на демонтаж:

- крупнощитовой опалубки стен 0,11 чел.ч. на 1 м<sup>2</sup>.
- опалубки перекрытия 0,09 чел.ч. на 1 м<sup>2</sup>

Таблица 2 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения объема	Количество работ	примечание
	1	2	3	4
1	Монтаж крупнощитовой опалубки стен	м <sup>2</sup>	1215	
2	монтаж опалубки перекрытия	м <sup>2</sup>	907,4	
3	Демонтаж крупнощитовой опалубки стен	м <sup>2</sup>	1215	
4	Демонтаж опалубки перекрытия	м <sup>2</sup>	907,4	

При трехсменном режиме работ и бригаде из 8 человек получаем сроки выполнения работ:

- монтаж крупнощитовой опалубки стен:

$$T = N_{вр} \cdot V / (n_{см} \cdot 8 \cdot n_{чел}) = 0,28 \cdot 1215 / (3 \cdot 8 \cdot 8) = 1,77 \text{ дн.}$$

- монтаж опалубки перекрытия:

$$T = N_{вр} \cdot V / (n_{см} \cdot 8 \cdot n_{чел}) = 0,22 \cdot 907,4 / (3 \cdot 8 \cdot 8) = 1,04 \text{ дн.}$$

- демонтаж туннельной опалубки:

$$T = N_{вр} \cdot V / (n_{см} \cdot 8 \cdot n_{чел}) = 0,11 \cdot 1215 / (3 \cdot 8 \cdot 8) = 0,69 \text{ дн.}$$

- монтаж мелкощитовой опалубки:

$$T = N_{вр} \cdot V / (n_{см} \cdot 8 \cdot n_{чел}) = 0,09 \cdot 907,4 / (3 \cdot 8 \cdot 8) = 0,43 \text{ дн.}$$

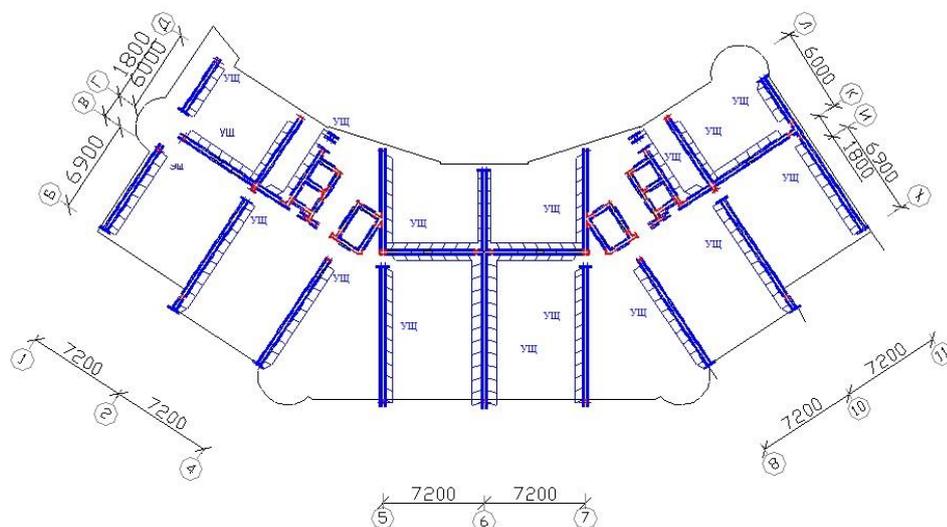


Рисунок 3 – Третий вариант опалубочной системы

Таблица 3 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения объема	Количество работ	примечание
	1	2	3	4
1	Монтаж мелкощитовой опалубки стен	м <sup>2</sup>	1115	
2	монтаж опалубки перекрытия	м <sup>2</sup>	907,4	
3	Демонтаж крупнощитовой опалубки стен	м <sup>2</sup>	1115	
4	Демонтаж опалубки перекрытия	м <sup>2</sup>	907,4	

Норма времени на монтаж:

- крупнощитовой опалубки стен 0,39 чел.ч. на 1 м<sup>2</sup>.
- опалубки перекрытия 0,22 чел.ч. на 1 м<sup>2</sup>

Норма времени на демонтаж:

- крупнощитовой опалубки стен 0,11 чел.ч. на 1 м<sup>2</sup>.
- опалубки перекрытия 0,09 чел.ч. на 1 м<sup>2</sup>

При трехсменном режиме работ и бригаде из 8 человек получаем сроки выполнения работ:

- монтаж крупнощитовой опалубки стен:

$$T = N_{вр} \cdot V / (n_{см} \cdot 8 \cdot n_{чел}) = 0,38 \cdot 1115 / (3 \cdot 8 \cdot 8) = 2,2 \text{ дн.}$$

- монтаж опалубки перекрытия:

$$T = N_{вр} \cdot V / (n_{см} \cdot 8 \cdot n_{чел}) = 0,22 \cdot 907,4 / (3 \cdot 8 \cdot 8) = 1,04 \text{ дн.}$$

- демонтаж туннельной опалубки:

$$T = N_{вр} \cdot V / (n_{см} \cdot 8 \cdot n_{чел}) = 0,11 \cdot 1115 / (3 \cdot 8 \cdot 8) = 0,64 \text{ дн.}$$

- монтаж мелкощитовой опалубки:

$$T = N_{вр} \cdot V / (n_{см} \cdot 8 \cdot n_{чел}) = 0,09 \cdot 907,4 / (3 \cdot 8 \cdot 8) = 0,43 \text{ дн.}$$

Определим стоимость комплекта опалубки:

Вариант 1:

При рыночной стоимости металла конструкций опалубки в деле 30 тыс. р. за тонну получаем стоимость комплекта туннельной опалубки при массе туннелей T1=3,5 т. и T2=2,5 т:

$$30000 \cdot 3,5 \cdot 4 + 30000 \cdot 2,5 \cdot 4 = 720 \text{ тыс.р.}$$

При рыночной стоимости мелкощитовой опалубки 4500 руб. за 1 м<sup>2</sup>

$$4500 \cdot 120 = 540 \text{ тыс.р.}$$

$$\text{Общая стоимость: } 720 + 540 = 1260 \text{ тыс.р.}$$

Вариант 2:

При рыночной стоимости металла конструкций опалубки в деле 30 тыс. р. за тонну получаем стоимость комплекта крупнощитовой опалубки при средней массе щитов 37 кг/м<sup>2</sup>:

$$30 \cdot 37 \cdot 810 = 899,1 \text{ тыс.р.}$$

При рыночной стоимости опалубки перекрытия 300 руб. за 1 м<sup>2</sup>

$$300 \cdot 604,9 = 181,5 \text{ тыс.р.}$$

$$\text{Общая стоимость: } 899,1 + 181,5 = 1080,6 \text{ тыс.р.}$$

Вариант 3:

При рыночной стоимости металла конструкций опалубки в деле 30 тыс. р. за тонну получаем стоимость комплекта крупнощитовой опалубки при средней массе щитов 37 кг/м<sup>2</sup> :

$$30 \cdot 37 \cdot 743,3 = 825,1 \text{ тыс.р.}$$

При рыночной стоимости опалубки перекрытия 300 руб. за 1 м<sup>2</sup>

$$300 \cdot 604,9 = 181,5 \text{ тыс.р.}$$

$$\text{Общая стоимость: } 825,1 + 181,5 = 1006,6 \text{ тыс.р.}$$

Таблица 4 – Сводная таблица результатов сравнения вариантов

№ п.п.	Показатели сравнения	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
	1	2	3	4
1	Продолжительность возведения этажа дн.	4	6	8
		100%	150%	200%
2	Трудоемкость устройства опалубки чел.дн.	53,41	93,4	103,6
		100%	175%	193,9%
3	Стоимость комплекта опалубки тыс.р.	1260	1080,6	1006,6
		100%	86%	80%

По совокупным показателям окончательных данных сравнения вариантов к дальнейшему использованию принимаем вариант первый как наиболее перспективный.

#### ***Библиографический список***

1. СП 387.1325800.2018 Железобетонные пространственные конструкции покрытий и перекрытий. Правила проектирования, Москва, 2018. – 169 с.

2. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения, Москва, 2011. – 114 с.

3. СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры, Москва, 2004. – 59 с.

4. Пшинько А. Н. Подводное бетонирование и ремонт искусственных сооружений: Монография. - Д.: Пороги, 2000. - 411 с.

5. Ключко Б. Г. Биоводостойкий гидротехнический бетон с полимерфенольными добавками: Монография. - Д.: Арт-Пресс, 1998. - 184 с.

6. Возможности современных материалов для малоэтажного строительства / Ткач Т.С., Суздалева Г.Ф., Бойко А.И. и др. // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития

агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань, 2018. – С. 416-424.

7. Краткая общая характеристика региональных оползней и основные факторы оползневых процессов/Е.Н. Бурмина, А.А. Бакулина, Н.А. Суворова//Сб.: Наука и образование XXI века. Материалы X Международной научно-практической конференции. - Рязань: Издательство: Автономная некоммерческая организация высшего образования "Современный технический университет", 2016. -183 с., С. 97-100.

8. Китаева, Е.А. Применение материалов Sika для усиления железобетонных конструкций /Е.А. Китаева, Н.А. Суворова//Актуальные вопросы применения инженерной науки: Материалы международной студенческой научно-практической конференции 20 февраля 2019 года. - Рязань, 2019. -С. 339-342

## ANALYSIS OF FORMWORK SYSTEM IN MONOLITHIC HOUSING CONSTRUCTION

Tkach T.S., Koloshein D.V., Sheremet I.V.

**Keywords:** The formwork for monolithic construction, formwork system, the amount of work.

The article presents the calculation of three variants of the formwork system, in addition to the calculation there are tables of volumes of work for each option and the cost of a set of formwork.

УДК 636.085.087

## ТЕХНОЛОГИЯ СГУЩЕНИЯ КУКУРУЗНОГО ЭКСТРАКТА

*Анисимов С.А. студент,*

*Утолин В.В. к.т.н., доцент*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», г. Рязань, РФ.*

***E-mail:*** 6451985@mail.ru

**Ключевые слова:** технология, побочные продукты крахмалопаточного производства, кукурузный экстракт, кукурузная мезга, сырые корма.

*Разработана технология приготовления сырого корма из побочных продуктов крахмалопаточного производства, предусматривающая смешивание кукурузной мезги и белковой массы. Белковую массу предварительно выделяют из жидкого кукурузного экстракта в два этапа. Представлены результаты исследований и определены оптимальные значения*

*технологических параметров для выделения максимальной доли белковой массы из жидкого кукурузного экстракта. Применение разработанной технологии позволит значительно сократить затраты энергии на приготовление сырого корма и повысить его качества.*

Проблема использования побочных продуктов крахмалопаточного производства в рационах кормления сельскохозяйственных животных в настоящее время решается достаточно успешно [1]. Сотрудниками кафедры технические системы в АПК разработана технология приготовления кормосмеси для кормления крупного рогатого скота из побочных продуктов крахмалопаточного производства, соответствующая зоотехническим требованиям [2, 3, 4]. Для осуществления данной технологии были предложены конструкции соответствующих машин [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. Для обоснования конструктивно-технологических параметров разработанных конструкций машин были выполнены теоретические и лабораторные исследования [12, 13, 14, 15].

Наиболее ценным кормовым продуктом из всех побочных продуктов крахмалопаточного производства является кукурузный экстракт, который получается в результате замачивания кукурузы в слабокислом растворе. В результате замачивания растворимые вещества переходят из зерна в жидкость, таким образом, образуется кукурузный экстракт, содержащий белки, углеводы, витамины, азотистые и минеральные вещества. При этом следует отметить, что кукурузный экстракт имеет рН – 4,2...4,4 и относительную влажность 95...97%. Для использования кукурузного экстракта в качестве компонента кормосмеси осуществляют его сгущение с применением вакуумных выпарных установок. В результате получают сгущенный кукурузный экстракт с относительной влажностью 60...65%, при этом рН остается неизменным показателем. Использование выпарных установок увеличивает стоимость приготовленного корма, поэтому с целью уменьшения затрат предложен способ выделения белковой массы из кукурузного экстракта физико-химическим методом.

Известно, что белки присутствующие в кукурузном экстракте коагулируют при повышении рН, при повышении температуры – денатурируют.

Для определения диапазона значений рН и температуры нагревания жидкого кукурузного экстракта, с целью определения максимального выхода белковой массы, были проведены теоретические и лабораторные исследования. Полученные графические зависимости представлены на рисунке 1.

Установлено, что максимальное количество белковой массы, возможно получить при условии её выделения в два этапа.

На первоначальном этапе необходимо повысить значение рН кукурузного экстракта до 6, затем нагреть до 45... 47 °С. Белковая масса после первого этапа выпадает в осадок. Второй этап – повышение рН, декантированной жидкой фракции до 8 и нагревание до температуры 45...47 °С.

На основании полученных результатов исследований разработана технологическая схема приготовления сырого корма из побочных продуктов крахмалопаточного производства, представленная на рисунке 2 [16].

Технологическая линия выделения белковой массы из кукурузного экстракта содержит: две емкости для выделения белковой массы первого этапа – 1, и соответственно второго этапа – 2, бункер для накопления белковой массы – 3, бункер дозатор мезги – 4, смеситель – 5.

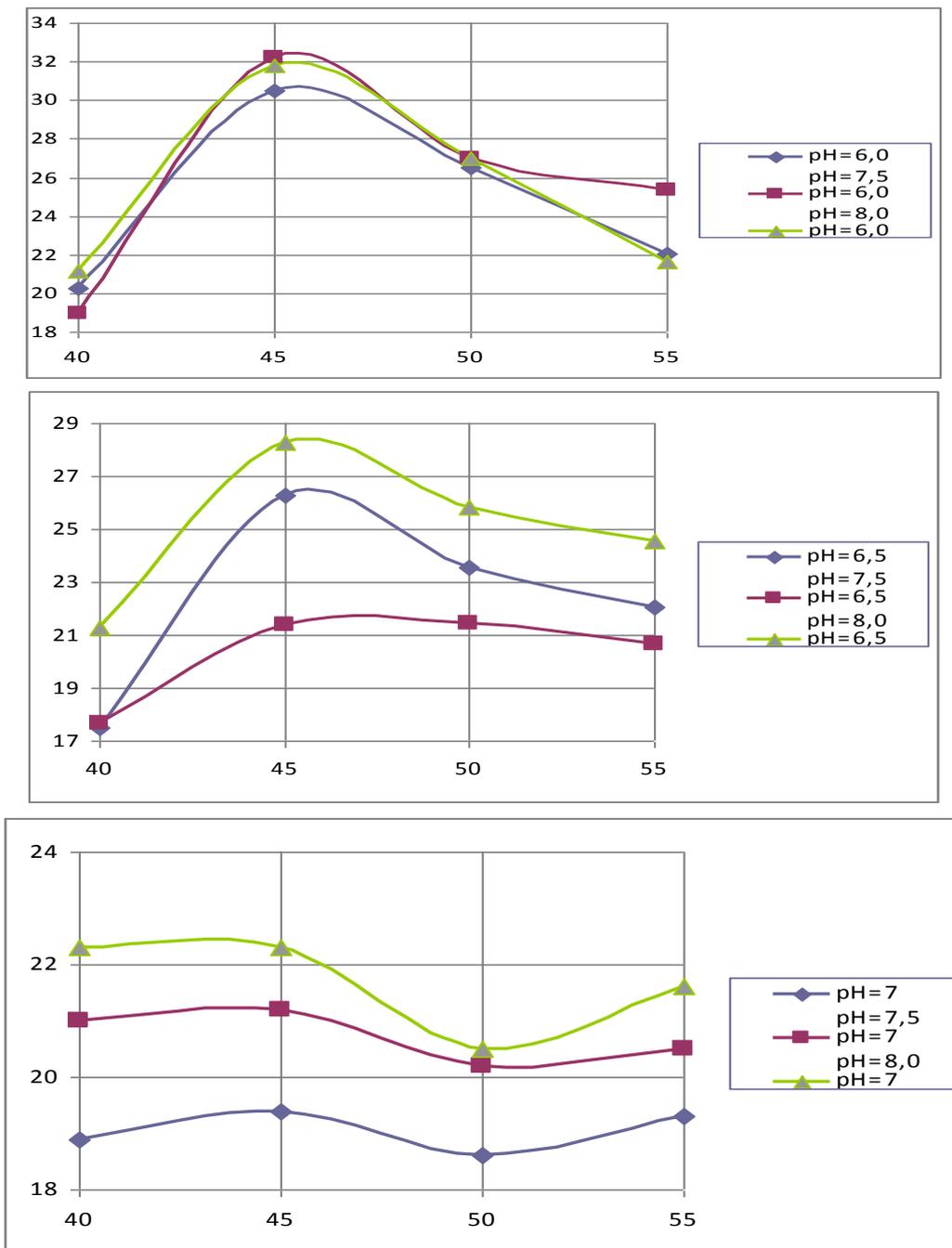


Рисунок 1 – Графические зависимости выхода белковой массы от pH и температуры

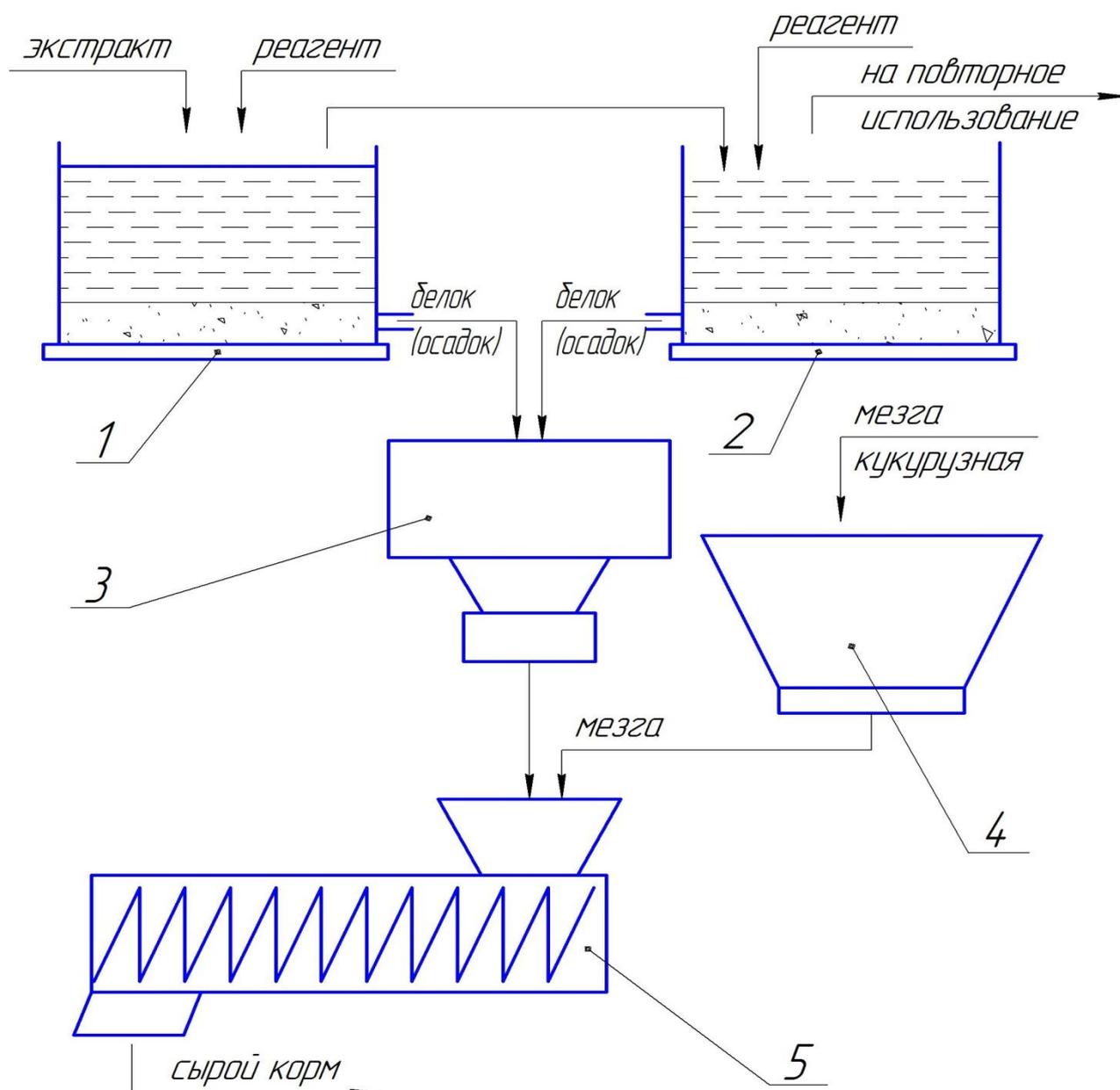


Рисунок 2 – Технологическая линия для приготовления сырых кормов из побочных продуктов крахмало-паточного производства

Выделение белковой массы из кукурузного экстракта осуществляется следующим образом. Ёмкость для выделения белковой массы - 1 заполняют кукурузным экстрактом вводят водный раствор реагентов (оксид кальция и гидроксид натрия в соотношении 2,083:1) для доведения  $pH = 6$ , Происходит коагуляция белковой массы и выпадение её в осадок. Жидкая фракция кукурузного экстракта после первого этапа декантируется в емкость для выделения белковой массы - 2 второго этапа. Затем в емкость для выделения белковой массы - 2 второго этапа вводят раствор реагентов для доведения  $pH = 8$ . Полученную жидкость из емкости для выделения белковой массы - 2 второго этапа декантируют и повторно используют в производстве, для замачивания кукурузы. Скоагулированную белковую массу из емкостей 1 и 2 удаляют в бункер 3. Выделение белковой массы проводят при температуре -

45...47 °С. Далее белковую массу из бункера 3 совместно с мезгой из бункера 4 направляют в смеситель 5.

Использование предлагаемой технологии позволит отказаться от использования выпарных установок, за счет этого сократить себестоимость сырого корма на 25 ...30%.

### ***Библиографический список***

1. Утолин, В.В. Использование кукурузной мезги и сгущенного экстракта в рационах кормления сельскохозяйственных животных [Текст] / В.В. Утолин, А.А. Полункин, С.А. Киселев // Сб.: Сборник научных трудов студентов магистратуры Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2013. – С. 51-53.

2. Патент РФ № 2336722, МПК А23К 1/00;1/16. Способ приготовления сырого корма из побочных продуктов крахмалопаточного производства. Г.А. Подобуев, В.В. Утолин, М.А. Коньков. - № 2007115311/13; заявл. 23.04.2007; опубл.27.10.2008, Бюл. №30.

3. Энергосберегающая технология сгущения кукурузного экстракта [Текст] / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, А.Е. Гришков, А.Н. Топильский // Сб.: Аграрная наука - сельскому хозяйству сборник статей: в 3 книгах. – Барнаул, 2015. – С. 56-58.

4. Утолин, В.В. Технология и смеситель для приготовления сухого кукурузного корма [Текст] / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, С.И. Сергеев // Сб.: Исследования молодых ученых – аграрному производству Материалы онлайн-конференции, посвященной Дню российской науки. Ассоциация аграрных вузов ЦФО. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2015. С. – 124-126.

5. Нейтрализатор кислотности сгущенного экстракта [Текст] / В.М. Ульянов, В.В. Утолин, М.А. Коньков, Н.В. Счастлилова // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2011. – № 2. – С. 15-16.

6. Смеситель [Текст] / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, А.Е. Гришков, А.Н. Топильский // Сб.: Аграрная наука – сельскому хозяйству сборник статей: в 3 книгах. – Барнаул, 2015. – С. 55-56.

7. Пат. РФ № 2492776. Комбикормовый агрегат / Ульянов В.М., Утолин В.В., Гришков Е.Е. – Опубл. 20.09.2013; Бюл. № 26.

8. Утолин, В.В. Смеситель для приготовления сырых кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства [Текст] / В.В. Утолин // Сб.: Инновационные технологии и средства механизации в растениеводстве и животноводстве Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Владимира Федоровича

Некрашевича. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2011. С. 116-118.

9. Обоснование конструктивно-технологических параметров смесителя кормов [Текст] / В.М. Ульянов, В.В. Утолин, А.А. Полункин, Е.Е. Гришков // Сб.: Актуальные проблемы агроинженерии и их инновационные решения Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной юбилею специальных кафедр инженерного факультета (60 лет кафедрам "Эксплуатация машинно-тракторного парка", "Технология металлов и ремонт машин", "Сельскохозяйственные, дорожные и специальные машины, 50 лет кафедре "Механизация животноводства"). Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Инженерный факультет. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2013. – С. 63-68.

10. Утолин, В.В. Смеситель-дозатор для приготовления кормов сельскохозяйственным животным [Текст] / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, С.И. Киселев // Сб.: Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития. Международная научно-практическая конференция. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2013. – С. 64-66.

11. Пат. РФ № 2454273 Комбикормовый агрегат / Счастликова Н.В., Полункин А.А., Ульянов В.М., Утолин В.В., Коньков М.А. – Оpubл. 10.11.2011; Бюл. № 31.

12. Утолин В.В. Дифференциальное уравнение движения по геликоиду [Текст] / В.В. Утолин А.Ю. Кирьянов, А.А. Полункин // Вестник РАЕН. – М.: Издание Российской Академии естественных наук, 2019. Т. 19. № 2. – С. 175-176.

13. Утолин, В.В. Определение температуры нагревания сгущенного кукурузного экстракта в нейтрализаторе кислотности [Текст] / В.В. Утолин, Н.Е. Лузгин // Сб.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы национальной научно-практической конференции. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 207-211.

14. Утолин, В.В. Оптимизация параметров смесителя для приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства [Текст] / В.В. Утолин, В.А. Хрипин, Н.Е. Лузгин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 3 (35). – С. 114-118.

15. Испытания спирального смесителя в производственных условиях [Текст] / В.В. Утолин, Н.Е. Лузгин, Е.Е. Гришков и др. // Сельский механизатор. – 2018. – №2. – С. 26-27.

16. Пат. РФ № 2422039. Способ приготовления сырого корма из побочных продуктов крахмалопаточного производства / Утолин В.В., Коньков М.А., Полункин А.А., Счастликова Н.В. – Оpubл. 27.06.2011. Бюл.№ 18.

## THE TECHNOLOGY OF THICKENING CORN EXTRACT

Anisimov S.A. Utoлин V.V. Ph.D.

**Keywords:** technology, by-products of starch production, corn extract, corn pulp, raw feed.

A technology has been developed for the preparation of raw feed from by-products of starch production, which involves the mixing of corn pulp and protein mass. The protein mass is previously isolated from the liquid corn extract in two stages. The research results are presented and the optimal values of technological parameters are determined to isolate the maximum proportion of protein mass from a liquid corn extract.

УДК 631.353

## АНАЛИЗ РАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕЛЬЧЁНОЙ МАССЫ СОЛОМОИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯМИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

*Качармин А.А., аспирант*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Россия, г. Рязань, РФ.*

*E-mail: [ctyb2.rgatu@mail.ru](mailto:ctyb2.rgatu@mail.ru)*

**Ключевые слова:** солома, незерновая часть урожая, соломоизмельчитель, зерноуборочный комбайн, утилизация, распределение.

*В статье приводится анализ качества распределения измельчённой растительной массы после её утилизации зерноуборочным комбайном. Качество оценивается показателем равномерности.*

Развитие любого производства возможно только с постоянным ростом производимой продукции. Для этого проводятся модернизации и усовершенствования технологий производства для сокращения потерь ресурсов и времени. В сельском хозяйстве важную роль играет такой ресурс, как «плодородие почвы», так как от него зависят урожайность сельскохозяйственных культур, затраты на удобрения и пр. Известно, что при формировании урожая, почва теряет питательные элементы, дефицит которых, в конечном итоге сказывается на её плодородии [1, 2]. Одним из приёмов

компенсации части элементов питания почве, является использование побочной продукции растениеводства – незерновой части урожая в качестве удобрения [2, 3].

Технологический процесс утилизации незерновой части урожая (НЧУ) в качестве удобрения включает в себя:

- измельчение до среднего размера частиц НЧУ менее 100 мм [3, 4, 5, 6, 7] («...измельченная солома должна содержать частицы длиной менее 12 см в количестве не менее 85%...»[7]);

- равномерное разбрасывание измельченной массы по поверхности поля («...измельченная солома разбрасывается по полю равномерно на ширину не менее чем ширина захвата жатки комбайна. Степень неравномерности распределения измельченной соломы на поверхности поля – не более 20%...» [7]);

- внесение компенсирующих доз азотосодержащих удобрений или внесение биопрепаратов, ускоряющих процесс разложения [3, 5, 6, 7];

- равномерная заделка органического удобрения (измельченной растительной массы, обработанной удобрением/биопрепаратом) в верхние слои почвы (до 15 см).

Совершенствование данного технологического процесса путём совмещения ряда технологических операций в одну или выполняемых одной машиной, в настоящее время, активно ведётся [3, 6, 7, 8]. В рамках данной статьи рассмотрим такой показатель как «равномерность» распределения измельченной растительной массы по поверхности поля. Во-первых, если рассмотреть измельченную растительную массу как органическое удобрение, то от равномерности её распределения зависит и равномерность внесения данного удобрения, а значит и равномерность питательных элементов, которую получит почва, а впоследствии и растения. Во-вторых, при неравномерном распределении измельченной растительной массы не перекрывается вся ширина прокоса жаткой зерноуборочного комбайна.

Исследования проводили летом 2019 года на полях УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО РГАТУ Рязанского района Рязанской области на зерноуборочных комбайнах Палессе GS-12 и Acros 590 Plus с жаткой шириной 7 метров. Исследования проводили при уборке зерновых культур (озимая пшеница, яровой ячмень) по методике, описанной в работе [5]. На делянке после прохода зерноуборочного комбайна раскладывали, перпендикулярно к продольной оси уборочной машины, рамки размером метр на метр с расстоянием между рядами 1 м. Измельченная солома попавшая в каждую рамку собиралась в пакет и взвешивалась. Каждый поперечный ряд считали одной повторностью, из всех повторностей определяли среднюю массу измельченной соломы в рамке соответствующего ряда.

Суммарное количество измеренного вещества:

$$m_1 + m_2 + \dots + m_n = \sum_{i=1}^n m_i \quad (1)$$

где  $m_i$  – масса вещества в  $i$ -ой зоне;

$n$  – число зон по ширине разброса.

Среднее количество вещества на единицу площади:

$$m_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i}{n}. \quad (2)$$

Отклонение от среднего:

$$\Delta m_i = m_i - m_{\text{ср}}. \quad (3)$$

Сумма отклонений:

$$\Delta m_1 + m_2 + \dots + \Delta m_n = \sum_{i=1}^n \Delta m_i. \quad (4)$$

Среднее отклонение:

$$\Delta m_{\text{ср}} = \frac{\sum \Delta m_i}{n-1} \quad (5)$$

или

$$\sigma_{\text{ср}} = \sqrt{\sum \frac{(m_i)^2}{(n-1)}}. \quad (6)$$

Расчетная неравномерность разброса измельченных частиц соломы:

$$V_{\text{разб.}} = \frac{\Delta m_{\text{ср}}}{m_{\text{ср}}} \cdot 100\% \quad (7)$$

или

$$V_{\text{разбр.}} = \frac{\sigma_{\text{ср}}}{m_{\text{ср}}} \cdot 100\%. \quad (8)$$

Равномерность распределения измельченной растительной массы считается удовлетворительной, если предельное отклонение массы по отдельным зонам меньше или больше среднего значения в два раза [5]:

$$m_{\text{ср}} \pm [m_i] = \Delta m_i \leq 0,5 \cdot m_{\text{ср}}, \quad (9)$$

где  $\Delta m_{\text{ср}}$  – среднее отклонение, гр;

$m_{\text{ср}}$  – среднее количество вещества в одной рамке, гр.

На рисунке 1 показаны усреднённые показатели равномерности распределения измельчённой растительной массы исследуемых зерноуборочных комбайнов.

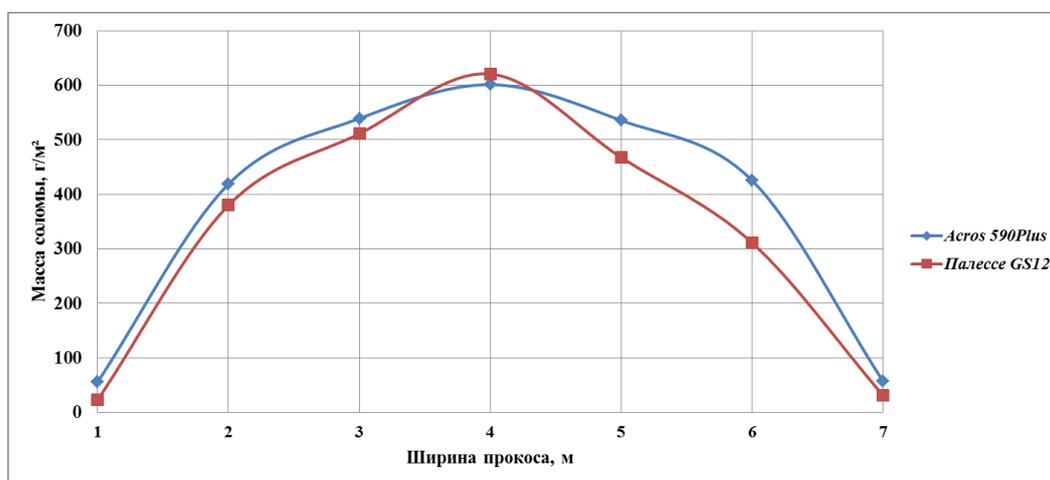


Рисунок 1 – Равномерность распределения измельчённой массы зерноуборочными комбайнами

Сразу отметим, что замеры производились на участках с низкой урожайностью. Так же отметим, что, для каждой исследуемой машины, по 1

метру с каждой стороны прокоса жатки зерноуборочного комбайна остаются «пустыми», то есть не покрытых измельчённой растительной массой (Рисунок 2). При этом, например соломоизмельчитель селекционного комбайна Terrion SR 2010 (Рисунок 3) отвечает требованию – разбрасывание измельчённой растительной массы на всю ширину прокоса жатки.



Рисунок 2 – Работа соломоизмельчителя зерноуборочного комбайна ПАЛЕССЕ GS12



Рисунок 3 – Работа соломоизмельчителя зерноуборочного комбайна Terrion SR 2010

При этом речь не идёт о каком-то техническом прорыве в конструкции соломоизмельчителя зерноуборочного комбайна Terrion SR 2010, а о размере жатки, ширина которой составляет 1,5 метра. Основная проблема заключается в том, что ширина разбрасывания измельчённой растительной массы зерноуборочных комбайнов не поспевает за ростом ширины захвата жаток, что

влечёт за собой наличие полос не покрытых измельчённой массой НЧУ. Из диаграммы (Рисунок 1) видим, что соломоизмельчитель комбайна Acros 590 Plus обеспечивает равномерное распределение измельчённой массы НЧУ, но на ширину 6 – 6,5 метров (такие же показатели встречаются в протоколах испытаний данной машины). В зерноуборочном комбайне RSM 161 концерна Ростсельмаш появилась функция укладки измельчённой массы НЧУ в валок шириной 1,5 метра [9].

Таким образом, можно сделать вывод, что проблема равномерного распределения измельчённой разительной массой является актуальной. Технических решений позволяющих обеспечить разбрасывание измельчённой НЧУ на всю ширину прокоса жатки комбайна, пока не выявлено. Данному вопросу также следует уделять особое внимание.

### ***Библиографический список***

1. Бышов, Н.В. К вопросу об использовании растительных остатков для повышения плодородия почвы/Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков//Инновационные технологии и средства механизации в растениеводстве и животноводстве. Межд. конф. Посвященная 75-летию В.Ф.Некрашевича. -Рязань, 2011. -С. 88-90.
2. Организация органического сельскохозяйственного производства в России: информ. Изд. -М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. -124 с.
3. Модернизация измельчителя-мульчировщика/ Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, К.Н. Дрожжин, И.Ю. Богданчиков //Сельский механизатор. -2013. -№ 5. -С. 8-9.
4. Лопатин, А.М. Какой комбайн выбрать хозяйству/А.М. Лопатин, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин//Сельский механизатор. -2006. -№8. -С. 20-21.
5. Показатели качества разбрасывания незерновой части урожая зерноуборочными комбайнами марок ДОН-1500Б и ПАЛЕССЕ GS12/А.И. Мартышов, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, Морозова Н.М.//Агротехника и энергообеспечение. -2014. -№ 1 (1). -С. 45-49.
6. Ягельский М.Ю. Оценка качественных показателей работы соломоизмельчителей-разбрасывателей зерноуборочных комбайнов/М.Ю. Ягельский, С.А. Родимцев, Д.И. Коношин//Механизация и электрификация сельского хозяйства. -2014. -№ 2. -С. 5-8.
7. Родимцев С.А., Ягельский М.Ю. Оценка качества работы измельчителей зерноуборочных комбайнов // Вестник аграрной науки Дона. 2013, №1. С. 24-27.
8. Устройство для утилизации незерновой части урожая/Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов//Международный технико-экономический журнал. -2012. -№1. -С. 114-117.
9. Путь джедая. Зерноуборочный комбайн RSM 161 / Agroreport. – 2019. - №5. – С. 14-18.

## **ANALYSIS OF THE UNIFORMITY OF DISTRIBUTION OF THE CRUSHED MASS BY THE GRINDERS OF COMBINE HARVESTERS**

Kacharmin A.A.

**Keywords:** straw, non-grain part of the crop, straw grinder, combine harvester, recycling, distribution.

The article provides an analysis of the quality of distribution of the ground plant mass after its utilization by the combine. The quality is assessed by the uniformity indicator.

**РАЗДЕЛ 5**  
**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ**  
**АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

---

УДК 631.165

**ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА**  
**КАРТОФЕЛЯ**

*Колошеин Д.В., к.т.н., старший преподаватель кафедры «Строительство инженерных сооружений и механика»,  
Волков А.И., аспирант кафедры «Строительство инженерных сооружений и механика»,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, РФ.*

**E-mail:** [dkoloshein@mail.ru](mailto:dkoloshein@mail.ru)

**Ключевые слова:** *Экономическая эффективность, сельскохозяйственная продукция, хранение, затраты.*

*Аннотация. В статье представлена экономическая эффективность хранения картофеля. Также указаны общие затраты необходимые для получения хозяйством чистого дохода при хранении продукции.*

Для того чтобы провести оценку экономической эффективности сельского хозяйства необходимо знать конкретные показатели отражающие влияние многих факторов на процесс производства. При оценке эффективности сельскохозяйственного производства следует учитывать особенности, влияющие на конечные результаты. Так системный подход позволит сделать точные выводы об основных направлениях повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства.

Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства характеризуется системой стоимостных и натуральных показателей. Основными являются натуральные показатели. Однако натуральные показатели отражают только одну сторону достигнутой эффективности [1]. Для выявления экономического эффекта необходимо еще знать совокупность затрат труда, которые обеспечили получение урожайности сельскохозяйственной продукции. При этом необходимо знать, что при различных затратах труда может быть достигнута одна и та же урожайность. Более того на эффективность производства влияет различное качество сельскохозяйственной продукции, достигнутое при одинаковой урожайности [1, 2].

Экономическая эффективность хранения картофеля складывается в сравнении затрат на хранение сельскохозяйственной продукции (картофель) и суммы выручки за реализацию продукции. Чистый доход, получаемый хозяйством получается в том случае, если сумма выручки за реализацию картофеля будет выше затрат на хранение. В противном случае хозяйство понесет убыток.

Затраты на хранение сельскохозяйственной продукции [3] делятся на следующие статьи:

- Естественная убыль веса клубней;
- Оплата электроэнергии, горючего и других материалов;
- Оплата рабочей силы;
- Ремонт картофелехранилищ и оборудования;
- Амортизация хранилищ и оборудования.

Затраты по последней статье включают в себя, амортизацию хранилища и оборудования. Сумма затрат вычисляется, исходя из стоимости картофелехранилища и применяемого оборудования и нормы их амортизации. Принято, что норма амортизации стационарных картофелехранилищ варьируется от 3 до 5 %, автоматизированных систем вентиляции от 15 до 20 %, транспортёров и механического оборудования от 8 до 10 % [4].

В статью ремонт картофелехранилищ и оборудования входят затраты включенные в смету в текущем году. В смете указывается перечень работ, затраты на материалы, потребность в рабочей силе и затраты на оплату труда. Затраты по этой статье определяются руководителем хозяйства.

К третьей статье относят затраты по оплате рабочей силы занятой на всех этапах по хранению картофеля (разгрузка, сортировка, закладка на хранение, хранение, зачистка при хранении, переборка, погрузка при реализации). Перечисленные работы хозяйство оплачивает по нормам выработки и расценкам. К перечисленным затратам не относят уборку клубней и транспортировку сельскохозяйственной продукции с поля в картофелехранилище.

Оплата электроэнергии производится по ее расходу за период хранения и стоимости (кВт ч). В эту статью включена также стоимость быстро изнашиваемого инвентаря.

К первой статье относят естественную убыль веса клубней. В период хранения в клубнях происходят различные физические и физиолого-биохимические процессы, которые оказывают существенное влияние на качество и сохраняемость продукции. Естественная убыль в весе определяется специально утвержденными нормами на весь период хранения. На длительное хранение, как правило, закладывается картофель с хорошей сохранностью. Задача хранения сводится к тому, чтобы заложенную сельскохозяйственную продукцию сохранить до реализации. Для этого необходимо соблюдать определенный микроклимат в картофелехранилище, санитарно-гигиеническое состояние контейнеров, помещения (секций). В процессе хранения потери картофеля также складываются в результате болезней и вредителей. Эти потери

обусловлены невозможностью поддержания необходимого микроклимата [5, 6] в картофелехранилищах, низким качеством закладываемой на хранение сельскохозяйственной продукции и рядом других причин.

Перечисленные затраты по пяти статьям увеличивают себестоимость сельскохозяйственной продукции (в расчете на 1 т) при хранении. Соблюдение правильного режима хранения картофеля повышает экономическую эффективность. Хранение – это важная роль в обеспечении единого и непрерывного процесса движения картофеля от поля до потребителя, что обуславливает огромное значение эффективности использования картофелехранилищ [4].

### ***Библиографический список***

1. Коваленко Н.Я. Экономика сельского хозяйства: учебник / Н.Я.Коваленко. – М.: ЮРКНИГА, 2010. – 215 с.

2. Тимашева Т.А. Анализ экономической эффективности производства картофеля (на примере ООО «Плодородие» Энгельсского района Саратовской области) // Материалы VII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум»

URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015010651> (дата обращения: 03.11.2019).

3. Перспективы импортозамещения картофеля в Российской Федерации / С.Н. Борычев, Данилина Д.А., Колошеин Д.В. // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева, Рязань, 2015. С. 40-43.

4. Л.А.Трисвятский, Б.В.Лесик, В.Н. Курдина «Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов»; М. Агропромиздат, 1991.

5. Обзор экономической ситуации по хранению сельскохозяйственной продукции в РФ /С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова//Сб. Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. - Рязань, 2019. -С.75-78.

6. Борычев, С.Н. К вопросу о российском рынке картофеля / С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2017. № 2 (5). С. 183-186.

**ASSESSMENT OF ECONOMIC EFFICIENCY OF POTATO PRODUCTION**  
Koloshein D.V., Volkov A.I.

**Keywords:** Economic efficiency, agricultural products, storage, costs.

The article presents the economic efficiency of potato storage. Also, the total costs required to obtain a net income for the economy during storage of products are indicated.

УДК 332.1

## ПРОБЛЕМА УМЕНЬШЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

*Рассказова А.А., к.э.н., доцент,*

*Егизбаева Э.М., бакалавр 4 курса*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Государственный университет по  
землеустройству» г. Москва, РФ*

*E-mail: elina251297@yandex.ru*

**Ключевые слова:** *сельскохозяйственные угодья, площадь, республика  
Башкортостан.*

*В статье проанализированы причины уменьшения площадей  
сельскохозяйственных угодий в Республике Башкортостан. Потери земель  
сельскохозяйственных угодий происходит вследствие зарастания мелкоколесьем  
и кустарником; процессами дефляции, эрозии, а также не рациональным  
использованием земель.*

Сельскохозяйственное землепользование представляет собой деятельность, благодаря которой осуществляется процесс использования земельных ресурсов, приносящий в итоге максимальную пользу и экономический эффект для государства и населения. Сельскохозяйственное землепользование охватывает все виды деятельности, связанные с использованием земель сельскохозяйственного назначения. Главная цель сельскохозяйственного землепользования по нашему мнению это рациональное использование и охрана земель. [1, с. 29-30].

Для эффективного сельскохозяйственного землепользования по нашему мнению необходимо

- обеспечение вовлечения всех неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в сельскохозяйственный оборот;
- упорядочение границ сельскохозяйственных предприятий с целью обеспечения стабильности сельскохозяйственного землепользования;
- упорядочение земельных участков, которое позволит устранить такие недостатки использования земель, как чересполосицы, вклинивания и т.д., что в свою очередь повысит прибыль сельскохозяйственных предприятий;

- территориальное зонирование и природно-сельскохозяйственное районирование с целью совершенствования структуры сельскохозяйственных угодий;

- предотвращение деградации земель, обеспечение их использования по целевому назначению

Одной из проблем в сельскохозяйственном землепользовании является уменьшение пахотных земель. Такая тенденция наблюдается практически во всех регионах Российской Федерации. Уменьшение площадей сельскохозяйственных угодий отмечается в Республике Башкортостан [2, с.44].

Рассмотрим данные об изменении площадей сельскохозяйственных угодий, выраженные в тыс. га в Республике Башкортостан за 5 лет (таблица 1), используя ряд статистических показателей, характеризующих состояние и изменение явлений во времени, называют рядом динамики или динамическим рядом. Он может быть представлен абсолютными, средними или относительными показателями, величины которых являются уровнями ряда динамики. [3, с. 234].

Таблица №1 - Показатели динамики площадей сельскохозяйственных угодий в Республике Башкортостан

Абсолютный уровень динамического ряда: площадь сельскохозяйственных угодий в Республике Башкортостан, тыс. га		Показатели	Абсолютный прирост, тыс. га		Коэффициент роста		Темп прироста, %		Значение 1% прироста, тыс. га
		Символы	А		К		Т		П
			цепной	базисный	цепной	базисный	цепной	базисный	цепной
7332,7	y <sub>0</sub>	2014	-	-	-	-	-	-	-
7331,6	y <sub>1</sub>	2015	1,1000	1,1000	0,9998	0,9998	-0,0150	-0,0150	73,3270
7331,1	y <sub>2</sub>	2016	0,5000	1,6000	0,9999	0,9998	-0,0068	-0,0218	73,3160
7326,9	y <sub>3</sub>	2017	4,2000	5,8000	0,9994	0,9992	-0,0573	-0,0791	73,3110
7325,9	y <sub>4</sub>	2018	1,0000	6,8000	0,9999	0,9991	-0,0136	-0,0927	73,2690

На основе данных таблицы №1 рассчитаем и проанализируем показатели ряда динамики площадей сельскохозяйственных угодий в Республике Башкортостан. [4, с. 23].

Абсолютный прирост (А) представляет собой разность между двумя исходными уровнями, один из которых рассматривается как отчетная, оцениваемая величина, а другой принят за базу сравнения. В нашей работе за базисный год взят 2014 год. Если обозначить уровни динамического ряда как  $y_0, y_1, y_2 \dots y_n$ , то можно определить абсолютные приросты:

а) цепные  $A_1 = y_1 - y_0; A_2 = y_2 - y_1; \dots A_n = y_n - y_{n-1}$ , когда за базу сравнения берется каждый предыдущий уровень:

б) базисные  $A_1 = y_1 - y_0; A_2 = y_2 - y_0; \dots A_n = y_n - y_0$ , если для сравнения в качестве базы берется один исходный уровень  $y_0$ .

Показатели абсолютного прироста свидетельствуют о том, что, например, в 2018 г. площадь сельскохозяйственных угодий в Республике Башкортостан уменьшилась по сравнению с 2017 г. на 1 тыс. га .

Коэффициент роста (К) выражает отношения между собой двух уровней ряда - отчетного и базисного.

Цепные коэффициенты рассчитываются по общей формуле  $K_i = \frac{y_i}{y_{i-1}}$ , а

базисные – по формуле  $K_i = \frac{y_i}{y_0}$ . Произведение цепных коэффициентов равно

базисному коэффициенту крайних уровней исходного ряда:

$$K_1 * K_2 * K_3 \dots K_n = \frac{y_1}{y_0} * \frac{y_2}{y_1} * \frac{y_3}{y_2} \dots \frac{y_n}{y_{n-1}} = \frac{y_n}{y_0}$$

Коэффициент роста с базой, приравненной к 1, показывает во сколько раз изменился изучаемый отчетный уровень по сравнению с базисным. Если коэффициент роста выразить в процентах, то полученное значение принято называть темпом роста.

Процент (темп) прироста (Т) есть отношение цепного абсолютного прироста  $A_i$  к предыдущему уровню  $y_{i-1}$ , выраженное в процентах:

$$T_1 = \frac{A_1}{y_0} * 100; T_2 = \frac{A_2}{y_1} * 100 \dots T_n = \frac{A_n}{y_{n-1}} * 100.$$

Цепные темпы роста  $K_i$  и прироста  $T_i$  рассчитываются по отношению к меняющемуся предыдущему уровню ряда, каждый раз приравниваемому к 100%, и являются поэтому несопоставимыми. В связи с этим рассчитывается значение 1 процента прироста (П) как отношение абсолютного прироста  $A_i$  к проценту прироста  $T_i$  за тот же период:  $\Pi_i = \frac{A_i}{T_i}$ . Эта величина равняется одной

сотой части базисного уровня, приравниваемого к 100%:  $\Pi_i = \frac{y_{i-1}}{100}$ .

Так, в 2014 г. по сравнению с 2015 г. площадь сельскохозяйственных угодий в Республике Башкортостан уменьшилась на  $(-1,1000) / (-0,0150) = 73,3270$ , а по сравнению 2017 г. с 2018 г. — на 73,2690.

Если абсолютные уровни в ряду уменьшаются, то темп будет меньше 100% и соответственно будет темп снижения (темп прироста со знаком минус).

Значение 1% прироста показывает, сколько единиц надо произвести в данном периоде, чтобы уровень предыдущего периода возрос на 1 %.

Определим величину абсолютного значения 1% прироста можно двумя способами:

- уровень предшествующего периода разделить на 100;
- цепные абсолютные приросты разделить на соответствующие цепные темпы прироста.

$$\text{Значение 1\% прироста} = \frac{\Delta y}{T_{\text{пр}}} = \frac{y_{n-1}}{100}$$

Значения рассмотренных цепных относительных показателей ряда динамики приведены в таблице 1. Как видно, площадь сельскохозяйственных угодий в Республике Башкортостан уменьшалась как в абсолютном, так и в относительном выражении. Если в 2015 году по сравнению с 2014-м площадь сельскохозяйственных угодий уменьшилась на 0,0150%, то в 2018 по сравнению с 2017-м годом – на -0,0136%. Следует обратить внимание, что абсолютное изменение в 2018 г. было больше, чем в 2014 г. в (-1,0): (-1,1) = 0,9090 раза, а темпы прироста различались в (-0,0136): (-0,0150) = 0,9067 раз, поскольку база расчета изменилась и значение 1% прироста уменьшилась с 73,3270 до 73,2590 тыс.га.

Исходные уровни ряда динамики и его относительные показатели, как видно из таблицы, изменяются по периодам времени. Для получения обобщенного типического их уровня за весь изучаемый промежуток времени рассчитывают средние уровни и таким образом абстрагируются от случайных колебаний, нивелируют их (Таблица 2).

Таблица 2 – Средние уровни показателей

Среднегодовая площадь, тыс. га	Средний абсолютный прирост, тыс.га	Средний коэффициент роста	Средний темп прироста, %
$\bar{Y}$	$\bar{A}$	$\bar{K}$	$\bar{T}$
	цепной	цепной	цепной
7329,64	-1,7	0,999768081	-0,0231919

Средний уровень ряда с равными интервалами, как в рассматриваемой задаче, определяется как средняя арифметическая простая  $\bar{y} = \frac{\sum y_n}{n+1}$ , где n+1 – общее число уровней ряда, включая базисный уровень  $y_0$ .

$$\bar{y} = \frac{7332,7+7331,6+7331,1+7326,9+7325,9}{5} = 7329,64 \text{ тыс. га}$$

Так среднегодовая площадь за 2014- 2018 гг. составила 7329,64 тыс. га

Средний абсолютный прирост  $\bar{A}$  для интервальных и моментных рядов с равными промежутками времени устанавливается по формуле средней арифметической простой  $\bar{A} = \frac{\sum A_i}{n}$  или  $\bar{A} = \frac{y_n - y_0}{n} = (7325,9 - 7332,7)/4 = -1,7$ - среднегодовой прирост площади за период 2015 — 2018 гг. составил -1,7 тыс. га.

Средний коэффициент роста  $\bar{K}$  необходимо рассчитывать как среднюю геометрическую из цепных коэффициентов роста  $K_i$ , поскольку общий объем явления равен не сумме, а произведению коэффициентов:

$$\bar{K} = \sqrt[n]{\frac{y_1}{y_0} * \frac{y_2}{y_1} * \frac{y_3}{y_2} \dots \frac{y_n}{y_{n-1}}} = \sqrt[n]{K_1 * K_2 * K_3 \dots K_n} \text{ или } \bar{K} = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}}.$$

$$\bar{K} = \sqrt[4]{0,9998 * 0,9999 * 0,9994 * 0,9999} = 0,9998 \text{ раза}$$

Средний темп прироста рассчитывается как разность между средним темпом роста ( $\bar{K} \cdot 100\%$ ) и базисным уровнем, равным 100%, то есть:

$$\bar{T} = \bar{K} \cdot 100 - 100 = 0,9998 * 100\% - 100 = -0,0232 \%$$

Таким образом, за период 2015 - 2018 гг. площадь сельскохозяйственных угодий в Республике Башкортостан в среднем за год уменьшилась на 0,0232%.

Подводя итог расчетам, можно сделать вывод, что среднегодовая площадь сельскохозяйственных угодий в Республике Башкортостан за 2014-2018гг. составила 7329,64 тыс. га от общей массы при среднем ежегодном ее уменьшении на 1,7 тыс.га, или на 0,0232 %.

Нами были проанализированы причины уменьшения площадей сельскохозяйственных угодий в Республике Башкортостан. К ним следует отнести потери земель сельскохозяйственных угодий вследствие зарастания мелколесьем и кустарником; процессами дефляции, эрозии, а также не рациональным использованием земель. Кроме того осуществляется перевод земель сельскохозяйственного назначения в земли населенных пунктов, а именно под индивидуальную жилую застройку [5].

### ***Библиографический список***

1. Рассказова А.А. Прогноз сельскохозяйственного землепользования [Текст] / А.А. Рассказова // Аграрная наука. – 2006. – №10.- с.29-30.
2. Рассказова А.А. Экономическая эффективность сельскохозяйственного землепользования в регионе (на материалах Московской области): автореферат дис. ... кандидата экономических наук [Текст] / А.А. Рассказова. – Москва, 2006. – 60 с.

3. Р.А. Шмойлова, В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова, Е.Б. Шувалова Теория статистики: учебник [Текст] / Р.А. Шмойловой. – Москва – М.: Финансы и статистики, 2009. – 656 с.

4. Российская Федерация. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в республике Башкортостан в 2017 году//Уфа 2018. - 234с.;

5. Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан [Электронный ресурс] <https://agriculture.bashkortostan.ru/activity/1697/>

6. Шашкова, И.Г. Конкурентоспособность предприятий АПК как фактор реализации экономических интересов региона /И.Г. Шашкова, И.Н. Гравшина, С.И. Шашкова, Ф.А. Фомин//Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. -2014. -№ 5. -С. 41-43.

7. Шашкова, И.Г. Перспективы развития АПК Рязанской области[Текст] / И.Г. Шашкова, С.С. Котанс, В.С. Конкина, Е.И. Ягодкина, С.И. Шашкова, Л.И. Домокеева // Сб.: Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: Сборник трудов научных чтений. - Рязань: РГАТУ, 2014. - С. 227-231.

### **PROBLEM OF LAND REDUCTION OF AGRICULTURAL LANDS IN THE RUSSIAN FEDERATION (ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN)**

Rasskazova A.A., Yeghizbayeva E.M.

**Keywords:** agricultural land, square, republic of Bashkortostan.

The article analyzed the reasons for the decline in agricultural land in the Republic of Bashkortostan. Land losses to agricultural land are due to overgrowth and shrub; Processes of deflation, erosion, and not land management.

С 16-19 декабря 2019 года в г. Симферополе Республика Крым в Таврической академии КФУ имени В.И. Вернадского проходил Всероссийский инженерный конкурс 2019. В конкурсе приняло участие более 1000 инженеров со всей страны по 23 направлениям.

В направлении «Машиностроение» принимал участие молодой учёный Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, аспирант инженерного факультета Артемий Андреевич Качармин, который был единственным представителем Рязанской области и достойно представил наш регион на таком значимом конкурсе. Артемий Андреевич представил на конкурс проект «Агрегат для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения» (руководитель: к.т.н. Богданчиков И.Ю.) и занял 1 место.

Также, наш молодой учёный, принял участие в конкурсе, в рамках образовательной программы по ТРИЗ (теория решения инженерных задач), где в составе команды занял 2 место!

Всероссийский инженерный конкурс (ВИК) – это система ежегодных профессиональных соревнований по выявлению лучших представителей среди студентов и аспирантов, обучающихся в образовательных организациях высшего образования по инженерным направлениям подготовки в части освоения профессиональных компетенций в инженерных областях, а также молодых специалистов. Организатор конкурса: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Поздравляем Артемия Андреевича с высоким результатом, желаем ему успехов в учёбе и науке и новых побед!

