

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



№3(19)



Рязань 2023





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

*Научно-производственный журнал*

*основан в июне 2015 года.*

*Выходит 3 раза в год.*

*Регистрационная запись СМИ ПИ № ТУ62-00244, зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Рязанской области 30 июня 2015 г., г. Рязань*

**№3 (19), декабрь 2023**

*Стоимость 1 номера – 150 рублей*

*Дата выхода в свет: 27.12.2023 г.*

**Учредитель и издатель:**

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

**СОСТАВ**

редакционной коллегии и редакции журнала «Вестник СМУ РГАТУ»

**Главный редактор: Рембалович Г.К., д.т.н., профессор**

**Заместитель главного редактора: Богданчиков И.Ю., к.т.н., доцент**

**Члены редакционной коллегии:**

**Антошина О.А.,** к.с.-х.н., доцент

**Безносюк Р.В.,** к.т.н., доцент

**Конкина В.С.,** к.э.н., доцент

**Ломова Ю.В.,** к.вет.н.

**Колошеин Д.В.,** к.т.н.

**Лузгин Н.Е.,** к.т.н., доцент

**Кулибеков К.К.,** к.с.-х.н.

**Федосова О.А.,** к.б.н.

**Нагаев Н.Б.,** к.т.н.

**Кипарисова С.О.,** к.ф.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/cmy62.rgatu>

Тираж 500. Заказ № 1728. Бумага офсетная. Гарнитура шрифта Times New Roman. Печать лазерная.

Отпечатано в Издательстве ФГБОУ ВО РГАТУ, 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1, ауд. 103.

Подписано в печать 26.12.2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Раздел 1. Гуманитарные науки</b> .....	5
<i>Алтухова А.С., Нефедова И.Ю.</i> Теоретические основы развития эмоционального интеллекта студентов .....	5
<i>Герова Н.В. Зимин Д.А.</i> Дидактические возможности использования цифровых технологий при изучении иностранных языков .....	9
<i>Ильин М.Е., Комарова У.А.</i> Использование средств информационных технологий на занятиях со студентами.....	13
<i>Николашин В.П.</i> Монголо-татарское иго в оценках современных отечественных исследователей .....	17
<i>Рыбкина Д.А., Нефедова И.Ю.</i> Синдром хронической усталости: в поисках решения проблемы.....	20
<i>Токарева М.В., Шибаришина О.Ю.</i> Виды и этапы адаптации персонала современной организации .....	25
<i>Толстокулаков Р.С., Забара А.Л.</i> Основные социальные институты современного общества .....	31
<b>Раздел 2. Инженерно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса</b> .....	35
<i>Харьков К.А., Костенко М.Ю., Есенин М.А., Есенина И.А.</i> Виды износа комбинированного почвообрабатывающего агрегата .....	35
<i>Михайлов Д.Н., Колошеин Д.В., Дмитриев А.С.</i> Современные проблемы картофелеводства в России .....	40
<i>Морозов И.М., Слащев М.С., Утолин В.В., Лузгин Н.Е.</i> Анализ результатов исследований по вопросу определения качества кормовой смеси.....	46
<i>Попов А.С., Марьяшин А.Н.</i> Применение резиновой крошки для повышения качества дорожной одежды .....	53
<i>Семина Е.С., Максименко О.О., Слободскова А.А., Морозов А.С., Никушкин И.С.</i> Рекуперативный нагреватель кормосмеси для грануляторов .....	57
<i>Слободскова А.А., Семина Е.С., Латышенко Н.М., Фатьянов С.О.</i> Хранение семенного зерна.....	64
<i>Слободскова А. А., Семина Е.С., Максименко О.О., Зинган А.М.</i> К вопросу кормления сухостойных коров.....	69
<i>Ткач Т.С., Шеремет И.В., Власов Г.С.</i> Современные требования к дорожному полотну .....	74
<i>Шемякин А.В., Терентьев В.В., Горячкина И.Н., Латышенко Н.М., Терентьев В.В.</i> Повышение эффективности светофорного регулирования дорожного движения.....	81

## РАЗДЕЛ 1 ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

---

УДК 159.942

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА СТУДЕНТОВ

*Алтухова А.С., студент,*

*Нефедова И.Ю. к.п.н.,*

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

*E-mail: iranefedova@rambler.ru*

**Ключевые слова:** эмоция, аффект, чувства, настроение, стресс.

*В статье рассматриваются вопросы значимости эмоционального и когнитивного интеллекта.*

Мы живем в беспокойном мире. Это касается и повседневной жизни, и ситуаций в стране и мире в целом. Каждый день мы сталкиваемся с разными эмоциями: положительными или отрицательными (чрезмерное беспокойство, гнев, обида, угнетенное состояние). Зачастую потеря контроля над своими эмоциями «выбивает из колеи». Это приводит к состоянию аффекта (кратковременной невменяемости). В таком состоянии человек может совершить необдуманные действия или принять решение, которое в нормальном состоянии не принял бы.

Эмоции являются механизмом прямой оценки организмом качества его взаимодействия с внешней средой. В эмоциях выражается то, как человек относится к определенному явлению. Эмоция во всех ее оттенках понятна полностью лишь ее носителю, а для внешнего мира она недоступна в таком объеме, в котором чувствует ее сам носитель. Откуда берутся эмоции? Не всегда эмоции возникают в связи с событиями, которые происходят во внешней среде. Эмоция – это субъективная реакция человека на событие.

По характеру своего влияния на активность и поведение человека эмоции разделяются на стенические и астенические: первые оказывают стимулирующее воздействие, вторые – тормозящее.

Рассмотрим классификацию эмоциональной жизни человека.

1. Аффект – сильная кратковременная эмоциональная реакция, обычно являющаяся ответом психики на сильный раздражитель. Состояние аффекта характеризуется сильнейшим нарушением сознания человека. В этом состоянии чувства полностью захватывают индивида, что вызывает импульсивные действия, деформируются его моральные принципы и т.д. В этом состоянии

ослабляется тормозной процесс, нарушается ясность сознания, иногда сопровождается амнезией.

2. Собственно эмоции – длительные эмоциональные состояния. Имеют реакцию на совершившиеся или вспоминаемые события. Эмоции носят опережающий характер и отражают события в форме субъективной оценки определенной ситуации.

3. Чувства – устойчивые психические состояния, отражающие живое отношение человека к другим людям, предметам, событиям или явлениям. Чувства отличаются от эмоций большей стабильностью. Одно чувство может быть вызвано рядом эмоций (например, чувство любви). Новорожденный индивид не обладает чувствами, они появляются в результате его психологического развития.

4. Настроение – долговременное эмоциональное состояние, отражающее всю полноту психической деятельности человека в настоящий момент. Так же подразделяются на астенические и стенические.

5. Стресс – эмоциональное состояние, выраженное переживанием человека конфликтных жизненных ситуаций. При стрессе резко меняется характер коммуникативной деятельности человека, появляется неадекватность в общении. Человек способен адаптироваться к стрессовым ситуациям. Некоторые индивиды в таком состоянии способны на антигуманные, порой бесчеловечные действия.

Стресс и аффект относятся к конфликтным эмоциональным состояниям. Эти состояния негативно сказываются на ритме жизни человека, а также на его физическом состоянии в целом. Умение управлять эмоциями, признавать отрицательные и положительные чувства, быть устойчивым к стрессу относится к понятию эмоциональный интеллект.

Эмоциональный интеллект – способность распознавать и работать с эмоциями и проявлять эмпатию. Посредством эмоций осуществляется реакция на широкий круг внешних стимулов, отсутствие же их понимания становится причиной искаженной оценки окружающей среды и текущих обстоятельств. Это может привести к неврозам, апатии и другим психологическим заболеваниям. Исследования Дэниела Гоулмана позволяют сделать вывод, что высокий уровень развития эмоционального интеллекта напрямую коррелирует с психическим здоровьем, эффективностью в профессиональной сфере и лидерскими навыками – 67 % процентов последних приходятся именно на эмоциональный интеллект, значение которого в два раза выше технических знаний и когнитивного интеллекта.

Д. Гоулман выделяет в качестве двух составляющих эмоционального интеллекта личную компетентность и социальную компетентность. Каждая из них содержит в себе несколько качеств, характеризующих человека с высоким эмоциональным интеллектом. Таковыми в рамках личностной компетенции являются:

1. Понимание себя – осведомленность о собственных состояниях, тенденциях и возможностях; эмоциональное понимание себя –

осведомленность о собственных эмоциях и вытекающем из них; адекватная самооценка – осознание границ собственных способностей; уверенность в себе – осознание своих положительных качеств.

2. Саморегуляция – способность к управлению состояниями собственной психики; самоконтроль – управление собственными поведением и аффективными реакциями; добросовестность – принятие ответственности за собственное поведение и его последствия; приспособляемость – адаптивность в рамках новых условий; открытость новому – принятие неизвестной ранее информации и методов.

3. Мотивация – эмоциональная основа деятельного целеполагания; мотив достижения – стремление к развитию и улучшению; обязательность – ответственное отношение в рамках стремления к достижению индивидуальных или групповых целей; инициатива – использование любых приемлемых возможностей; оптимизм – сохранение мотивации к продолжению деятельности, направленной на достижение цели, несмотря на возникающие препятствия и неудачи.

В структуру социальной компетентности входят:

1. Эмпатия – процесс частичного переживания эмоционального состояния другого человека как своего собственного; понимание других – способность к восприятию чувств, ценностей и переживаний окружающих; развитие других – осведомленность о потребностях окружающих к развитию и совершенствованию своих способностей; политическое чутье – понимание эмоциональных взаимоотношений на групповом уровне.

2. Социальные навыки – умение устанавливать и сохранять отношения с окружающими; убеждение – умение оказывать эффективное воздействие на другого; коммуникация – открытость восприятия и адекватность обратной связи; разрешение конфликтов – способность к эффективному разрешению разногласий; лидерство – управление окружающими на индивидуальном и групповом уровне; сотрудничество – участие в деятельности группы в рамках достижения единых целей; способность работать в команде – выстраивание эффективной коммуникации в рамках совместной деятельности в группе.

Все вышеописанные качества нужны для высокого эмоционального интеллекта. Чтобы развить эмоциональный интеллект нужно уделять внимание своим слабым качествам. Для этого нужно использовать разные техники, применять их на практике как наедине с собой, так и в социуме.

Эмоциональный интеллект наделяет людей способностями по контролю собственных эмоциональных реакций, которые напрямую способствуют более успешной социальной адаптации. Непосредственному влиянию эмоций подвержено не только ментальное, но и соматическое здоровье человека. Развитый эмоциональный интеллект способствует понимаю человеком собственных и чужих эмоций, а также защищаться от стресса путем эффективного их контроля.

Навыки, связанные с эмоциональным интеллектом, применимы во всех сферах личной жизни, включая семейную, учебную, профессиональную и т.д.

На основе отдельных проведенных исследований можно заметить, что эмоциональный интеллект имеет большее значение, чем когнитивный интеллект. Обладатели развитого эмоционального интеллекта достигают большего успеха, чем некоторые люди с высокой степенью развития когнитивного интеллекта.

#### ***Библиографический список:***

1. Андреева, И. Н. Эмоциональный интеллект как феномен современной психологии / И. Н. Андреева. — Новополюк: Полоцкий государственный университет, 2011. — 388 с.

2. Андреева, И. Н. Азбука эмоционального интеллекта / И. Н. Андреева. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. — 288 с.

3. Люсин, Д. В. Современные представления об эмоциональном интеллекте // Социальный интеллект: Теория, измерение, исследования / под ред. Д. В. Люсина, Д. В. Ушакова. М.: Институт психологии РАН, 2004. — С. 29–36.

4. Васильева, Л. В. Особенности эмоционального интеллекта студентов вуза / Л. В. Васильева, И. В. Толстоухова // Вестник Воронежского государственного университета, 2020. — № 2. — С. 29–33.

5. Закарян, К. А. Эмоциональный интеллект как разновидность человеческого капитала и исследования на тему эмоционального интеллекта // Актуальные научные исследования в современном мире, 2018. — № 6-4. — С. 124–127.

6. Симбирцева, Н. В. Современные теоретические представления об эмоциональном интеллекте // Вестник Кемеровского государственного университета, 2008. — № 3. — С. 54–56.

7. Першина, А. В. К проблеме изучения эмоционального интеллекта студентов / А. В. Першина, А. В. Соловьева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 4 (108). — С. 703-704. — URL: <https://moluch.ru/archive/108/26201/>

8. Чивилева, И. В. Основные подходы к проблеме любознательности / И. В. Чивилева // Сборник научных трудов ученых Рязанской ГСХА : 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Рязанская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П.А. Костычева. — Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2005. — С. 201-205.

#### **THEORETICAL FOUNDATIONS OF DEVELOPMENT EMOTIONAL INTELLIGENCE OF STUDENTS**

Altukhova A.S., Nefedova I.Yu.

Keywords: emotion, affect, feelings, mood, stress.

The article addresses issues of the significance of emotional and cognitive intelligence.

## ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

*Герова Н.В., д.п.н., доцент, доцент,  
Зимин Д.А., студент 1 курса направления «Менеджмент»,  
Филиал частного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский университет имени С.Ю. Витте», г. Рязань, РФ.  
E-mail: ubkostr@mail.ru*

**Ключевые слова:** *дидактические возможности, компетенция, мобильное приложение, образовательный процесс, цифровые технологии.*

*Рассматриваются вопросы совершенствования преподавания иностранных языков на базе цифровых технологий. Показано, что применение цифровых технологий на занятиях по иностранному языку играет ключевую роль в обновлении методик обучения, повышении качества знаний учеников, проведении интересных, эффективных и практических занятий. Рассматриваются некоторые мобильные приложения для изучения английского языка, которые могут использоваться в дополнение к основным занятиям, перечислены достоинства и недостатки их использования в образовательном процессе.*

### Введение

Современное общество характеризуется стремительными достижениями в области цифровых технологий [2]. Они привели к значительным изменениям в образовательном процессе, в том числе и в преподавании иностранных языков. Значение английского языка как средства международной коммуникации в современных реалиях возрастает, поэтому у школьников возникает большой интерес к собственным достижениям в его изучении, к улучшению устной и письменной речи.

На сегодняшний день существует большое количество современных технологий, методов и приемов обучения иностранному языку. Но современные реалии предъявляют к методике преподавания иностранных языков высокие требования по использованию инновационных технологий в обучении. В связи с этим, применение цифровых технологий на уроках английского языка играет ключевую роль в обновлении методик обучения, повышении качества знаний учеников, проведении интересных, эффективных и практических уроков английского языка.

### Основная часть

Использование цифровых технологий при обучении английскому языку предоставляет следующие дидактические возможности:

– получение неограниченного доступа к обучающим и контролирующим материалам при использовании цифровых образовательных

ресурсов (электронные учебники, дидактические материалы, тесты, задания и др.);

- реализация обратной связи между участниками образовательного процесса;

- создание наглядных моделей при использовании интерактивных технологий (интерактивные доски, компьютерные игры и др.);

- использование социальных медиа позволяет учителям и ученикам общаться между собой, а также общаться с учащимися из других стран, внедрять международные проекты и программы, расширяя кругозор и повышая мотивацию учеников.

- доступность образования при использовании технологий дистанционного обучения, видео-конференций и онлайн-курсов.

Средства цифровых технологий играют все большую роль в образовательном процессе, стимулируя познавательный интерес учеников к изучению иностранного языка, развивая сотрудничество между участниками образовательного процесса: компьютеры, ноутбуки, планшеты и мобильные устройства; интерактивные доски и проекторы; платформы электронного обучения; программное обеспечение для обучения (Google Classroom, Moodle, Edmodo и др.) и др.

В качестве примера рассмотрим некоторые мобильные приложения для изучения английского языка, которые могут использоваться в дополнение к основным занятиям (изучение слов, чтение, письмо, грамматика, задания на перевод и т.д.). К их основным достоинствам можно отнести удобство, доступность, простота и понятность в использовании, автономность работы, индивидуальный темп обучения. В качестве недостатков можно выделить: запрет на использование мобильных устройств во многих образовательных учреждениях; достаточное большое время на освоение новых приложений, подбор теоретического контента, соответствующего учебному модулю, и его представление в виде текста, таблиц, схем, иллюстраций, графики и т.д.

Изучив несколько мобильных приложений, мы составили подборку, которая поможет создать информационно-коммуникативную среду на уроке иностранного языка.

Мобильное приложение LearningApps.org представляет собой бесплатный сервис для создания и использования готовых интерактивных занятий для объяснения нового материала, закрепления материала, тренинга и контроля знаний. Оно имеет удобную навигацию, позволяет публиковать собственные разработки и учебные материалы, отправлять ссылки на них коллегам и ученикам, делиться ими в социальных сетях и сохранять в коллекциях сайта [1].

Сервис Kahoot предназначен для создания онлайн-викторин, тестов и опросов, обеспечивает интерактивное коллективное или индивидуальное обучение с возможностью организации видеоконференций, имеет понятный интерфейс и широкий выбор тестов, викторин, опросов [3].

Мобильное приложение Words предназначено для изучения новых слов с сопровождением аудиозаписями произношения и картинкой, предоставляет

возможность составлять слова, искать их перевод, решать ребусы и подбирать правильные картинки, может использоваться в качестве дополнительного инструмента для закрепления лексики на уроках английского языка.

Бесплатный сервис Quizlet имеет собственный банк интерактивных учебных материалов по английскому языку с возможностью создания собственных учебных карточек учителем, добавляя к ним графические изображения и аудио файлы.

### Заключение

Проведенный анализ показал, что в распоряжении педагогов сегодня имеется достаточно широкий набор цифровых инструментов для обучения иностранным языкам. Ключевым условием их эффективного использования в образовательном процессе является готовность к этому преподавателей. В заключение отметим, что повсеместное внедрение и использование цифровых технологий в образование, в том числе на занятиях по иностранному языку, требует от преподавателя новых педагогических решений, приемов и методов организации учебного процесса.

### *Библиографический список:*

1. Канцур А.Г., Мосина М.А. Потенциал сервиса LearningApps.org в языковом образовании // Новые технологии в образовательном пространстве одного и иностранного языков: Матер. V Междунар. науч.-практ. конф. – Пермь: Изд-во Перм. политех. ун-та, 2013. – С. 63–69.

2. Кострова Ю.Б. Социально-экономические последствия развития цифровых технологий // Актуальные проблемы современной науки и производства : Материалы VI Всероссийской научно-технической конференции. – Рязань: ИП Коняхин Александр Викторович, 2021. – С. 404-409.

3. Самохина Н.В. Использование мобильных технологий при обучении английскому языку: развитие традиций и поиск новых методических моделей // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6–3. – С. 591–595.

4. Якунин, Ю. В. Трансформация социально-трудовых отношений в условиях научно-технического прогресса / Ю. В. Якунин, И. Н. Чернышов // Реформы в России и проблемы управления : Материалы 33-й Всероссийской научной конференции молодых ученых, Москва, 18–19 апреля 2018 года. Том Выпуск 2. – Москва: Государственный университет управления, 2018. – С. 273-274.

5. Байкова, Л. А. Понятие и сущность социального здоровья будущих специалистов, обучающихся в высшей школе / Л. А. Байкова, Ю. В. Якунин // Модернизация образования: проблемы общего, среднего профессионального и высшего образования : Материалы XXVI Рязанских педагогических чтений, Рязань, 22 марта 2019 года / Под общ. ред. Л.А. Байковой, Н.В. Мартишиной. – Рязань: Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, 2019. – С. 11-15.

6. Творчество преподавателя и студента при самостоятельной работе по изучению иностранного языка в аграрном вузе / В. В. Романов, Е. В. Степанова, О. И. Князькова, И. В. Чивилева // Современное состояние: проблемы и перспективы развития АПК России : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции , Иваново, 29–30 апреля 2022 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д.К. Беляева, 2022. – С. 373-378.

7. Способы преодоления лени обучающихся при изучении иностранного языка / В. В. Романов, И. В. Чивилева, И. Я. Жебряткина [и др.] // Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК : Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 3-х томах, пос. Персиановский, 24 декабря 2021 года. Том III. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2021. – С. 72-78.

8. Совершенствование знания английского языка через погружение в языковую среду / В. В. Романов, И. В. Чивилева, Е. В. Степанова, И. Я. Жебряткина // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : материалы 72-й международной научно-практической конференции, Рязань, 20 апреля 2021 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 555-560.

## **DIDACTIC POSSIBILITIES OF USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE STUDY FOREIGN LANGUAGES**

Gerova N.V., Zimin D.A.

Keywords: didactic capabilities, competence, mobile application, educational process, digital technologies

The issues of improving the teaching of foreign languages on the basis of digital technologies are considered. It is shown that the use of digital technologies in foreign lessons plays a key role in updating teaching methods, improving the quality of students' knowledge, conducting interesting, effective and practical lessons. Some mobile applications for learning English that can be used in addition to the main classes are considered, the advantages and disadvantages of their use in the educational process are listed.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАНЯТИЯХ СО СТУДЕНТАМИ

*Ильин М.Е., к.ф-м.н., доцент,  
Комарова У.А., студентка 2 курса направления «Менеджмент»,  
Филиал частного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский университет имени С.Ю. Витте», г. Рязань, РФ.  
E-mail: ubkostr@mail.ru*

**Ключевые слова:** *интерактивная доска, информационные технологии, образовательный процесс.*

*В данной статье рассматриваются вопросы применения современных интерактивных инструментов для проведения учебных занятий в вузе. Авторы описывают возможности использования интерактивных досок для лучшего усвоения студентами с учебного материала и повышения эффективности образовательного процесса. В заключении указывается, что помимо достоинств использование в образовательном процессе средств информационно-коммуникационных технологий имеет также недостатки и не сможет полностью заменить классические средства обучения.*

### Введение

Актуальные тенденции в образовании в первую очередь определяются расширением использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), которые приходят на смену традиционным методам проведения занятий, когда главным носителем информации выступал преподаватель. В этом случае от студентов требуется концентрация внимания и сосредоточенность. Система образования стремится к построению инновационного образовательного пространства, в котором информационные технологии занимают центральное место. Средства ИКТ играют все большую роль в образовательном процессе, обеспечивая интерактивность и сотрудничество между студентами и преподавателями [2]. Некоторые из наиболее распространенных средств ИКТ, используемых в образовании, включают в себя: компьютеры и ноутбуки, интерактивные доски, проекторы, платформы электронного обучения, специальное прикладное программное обеспечение для образовательных целей, мобильные устройства, видео конференции в режиме он-лайн [1, 3].

### Основная часть

Среди средств информационных технологий, используемых в образовательном процессе вуза, особое место занимают интерактивные доски, представляющие собой мультимедийное средство, позволяющее педагогу сделать процесс обучения наглядным, динамичным и интересным [4]. Преподаватель имеет возможность использовать интерактивную доску для

создания динамических презентаций, демонстраций, обучающих игр, что позволяет наглядно представить учебный материал, обеспечить интерактивное взаимодействие студентов с обучающими программами и т.д.

Интерактивные доски позволяют не только представить аудиовизуальную информацию с помощью различных мультимедийных ресурсов, но и способствуют активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся [6]. Такой инструмент обеспечивает возможность самостоятельного взаимодействия студентов с изучаемым материалом. Таким образом, интерактивная доска делает обучающегося активным участником познавательного процесса, вовлекает его в продуктивную учебную деятельность.

Одним из таких инструментов является онлайн-доска Miro, на которой можно рисовать, писать, размещать файлы, диаграммы и другие элементы. Она представляет собой виртуальное рабочее пространство для совместной работы преподавателя и студентов.

Miro является удобным инструментом для проведения учебных занятий в интерактивном режиме, что делает ее идеальным выбором для изучения английского языка, благодаря своей гибкости и возможности создания материалов для визуализации, объяснения текущего материала и запоминания сложных тем.

Кроме того, онлайн-доска Miro обладает простым и интуитивно понятным интерфейсом, который легко осваивается студентами, не смотря на достаточно широкий набор имеющихся на данной платформе инструментов (графические элементы, интеллект-карты, диаграммы, таблицы, цветовые маркеры и многое другое).

Другая онлайн-доска для работ на учебных занятиях – Stormboard. Этот сервис выделяется среди других, так как собственно виртуальная доска, на которой можно печатать и рисовать – не основная его функция. Больше всего Stormboard похож на стену или пробковую доску, на которую можно прикреплять различные визуальные объекты (стикеры, карточки, картинки, документы, ссылки на Интернет источники и др.). При необходимости для рисования и набора текста среди этих объектов можно разместить и простую белую доску (Whiteboard) со стандартными инструментами. Преимуществом Stormboard является обширная библиотека шаблонов для различных задач, от создания интеллект-карты и планирования проекта до тематического коллажа.

Использование средств ИКТ в образовательном процессе вуза на занятиях со студентами имеет ряд достоинств: доступность образования за счет получения знаний в предметной области без физического присутствия (онлайн-курсы, вебинары, цифровые образовательные ресурсы и т.д.); возможность создания интерактивных учебных материалов с использованием мультимедийных средств, симуляторов, видеороликов; возможность для творческого развития: реализация своих идей и проектов в различных форматах (фото, видео, звук), размещение в сети и реализация обратной связи; реализация индивидуального подхода к обучению в соответствии с

потребностями каждого студента, в зависимости от его уровня знаний, способностей и склонностей [5]; мобильность при получении знаний и обучение в любом месте и в любое время; значительное уменьшение ручной обработки информации. Наряду с достоинствами выделим некоторые недостатки: невозможность заменить опыт, знания и умения преподавателя там, где требуется предметная экспертиза; уменьшение личного взаимодействия с преподавателем и сокурсниками при использовании информационных технологий; у студентов бывают трудности с доступом к компьютерам или низкой скорости Интернет-соединения; в случаях длительного использования средств ИКТ (компьютеров, планшетов, смартфонов и т.д.) может оказывать вредное воздействие на здоровье человека (зрение, позвоночник, мышцы и др.); необходимость проверки информации, представленной в глобальной сети, так как она может быть недостоверной, неактуальной или ошибочной.

### Заключение

В заключение можно отметить, что использование ИКТ в обучении студентов имеет множество преимуществ и может значительно улучшить процесс обучения. Оно обеспечивает:

- повышение доступности образования;
- индивидуализация обучения;
- расширение доступа к информации;
- развитие у студентов навыков цифровой грамотности;
- повышение мотивации и вовлеченности студентов в процесс обучения.

Однако, необходимо учитывать, что использование ИКТ в обучении требует соответствующей инфраструктуры, подготовленных преподавателей и правильного подхода к интеграции технологий в учебный процесс. Также важно учитывать потенциальные негативные аспекты, такие как формирование зависимости от технологий и недостаточная защита данных.

### ***Библиографический список:***

1. Герова Н.В. Информатика и ИКТ. Программное обеспечение ЭВМ / Н.В. Герова, В.В. Андреев, А.А. Москвитина. – Рязань: Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина, 2011. – 257 с.
2. Герова Н.В. Информационные технологии в системе качества высшего и среднего образования / Н.В. Герова, В.Е. Лихачев. – Рязань: Полиграфия, 2009. – 200 с.
3. Герова Н.В. Информатика и ИКТ. Мультимедийные средства в образовании / Н.В. Герова, В.В. Андреев, А.А. Москвитина, О.М. Роговая. – Рязань: Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина, 2012. – 128 с.
4. Герова Н.В. Теоретические и методические основания непрерывной информационной подготовки студентов гуманитарных профессий по направлению педагогического образования: монография //Н.В. Герова. – Рязань: РГУ имени С.А. Есенина, 2017. –160 с.

5. Муковникова Е.В. Эффективное использование цифровых образовательных ресурсов на уроках английского языка//Английский язык, Изд. Дом «Первое сентября». – 2011. – № 4.

6. Чалкова В. В. Дистанционное обучение иностранному языку: организация взаимодействия и техническая реализация // Вестник ПНИПУ. Проблемы языкознания и педагогики. – 2016. – № 1. – С. 127–135.

7. Якунин, Ю. В. Психологический аспект развития личности при обучении инженерной деятельности / Ю. В. Якунин // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 14 декабря 2017 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017.

8. Якунин, Ю. В. Трансформация социально-трудовых отношений в условиях научно-технического прогресса / Ю. В. Якунин, И. Н. Чернышов // Реформы в России и проблемы управления : Материалы 33-й Всероссийской научной конференции молодых ученых, Москва, 18–19 апреля 2018 года. Том Выпуск 2. – Москва: Государственный университет управления, 2018. – С. 273–274.

9. Формирование компетентностной модели специалиста в ходе междисциплинарного занятия по английскому языку с использованием цифровых образовательных ресурсов / И. В. Чивилева, В. В. Романов, Л. Н. Щербатых, О. И. Князькова // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2023. – № 1(29). – С. 79-86. – DOI 10.24888/2500-1957-2023-1-79-86.

## **THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE CLASSROOM WITH STUDENTS**

Ilyin M.E., Komarova U.A.

Keywords: interactive whiteboard, information technology, educational process.

This article discusses the use of modern interactive tools for conducting training sessions at the university. The authors describe the possibilities of using interactive whiteboards for better assimilation of educational material by students and improving the efficiency of the educational process. In conclusion, it is indicated that in addition to the advantages, the use of information and communication technologies in the educational process also has disadvantages and will not be able to completely replace classical teaching tools.

## МОНГОЛО-ТАТАРСКОЕ ИГО В ОЦЕНКАХ СОВРЕМЕННЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ

*Николашин В.П., д.и.н., доцент кафедры истории и философии,  
Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов,  
РФ.*

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

**Ключевые слова:** *монголо-татары, Орда, историография, Русь.*

*В статье проанализирована современная историография по теме влияния монголо-татарского ига на развитие Руси. Отмечается, что все чаще в работах историков находит отражение взгляд о многомерности, двойственности влияния Орды на российскую государственность.*

В настоящее время продолжают научные дискуссии по вопросу влияния монголо-татарского ига на развитие Руси. Зачастую оценки исследователей носят полярные взгляды. Отчасти это обусловлено некоторой отрывочностью и фрагментарностью первоисточников, представленных в русских летописях, исторических повестях, житийной литературе, у персидских, китайских, арабских и других авторов, в западноевропейских хрониках, публикациях монахов-миссионеров и ряде других.

Сама тема, как отмечает Р.Г. Гесейнов, носит фундаментальную роль в осмыслении вопроса отнесения России к западной или восточной цивилизации. В случае, если монголо-татары оказали существенное воздействие на развитие российской государственности и права, то ее можно было бы «называть азиатской (или евразийской) державой» [1]. В противном случае – европейской страной [1]. Кроме того сама тема существования монголо-татарского ига, по мнению группы исследователей Казманбетова Г.Ш., Иорданова Е.В., Мусаэлян В.С., создает «угрозу достоверности всех существующих исторических фактов» [2].

Одной из центральных тем изучаемой проблемы является аспект, связанный с влиянием Золотой орды на развитие российского государства. Особое внимание в историографии уделяется вопросу заимствования политических институтов и социально-экономических практик Русью и Московским государством. Н.Ю. Куприна отмечает, что «государственность Золотой Орды представляла собой симбиоз кочевых институтов управления и обычного права с исламской государственно-правовой парадигмой, а русская государственность – институционализацию земледельческого общества и православного понимания власти и права» [3]. Исследователь приходит к выводу, что объединение таких духовных, этнокультурных и политических систем был невозможен. Кроме того, Н.Ю. Куприна выделяет, что культурные и другие заимствования имели лишь фрагментарный характер. Эти процессы наблюдались в военной сфере, формировании ямско-почтовой службы,

развитии налоговой системы и других. Р.Г. Гусейнов выделяет, что у монголо-татар была перенята модель управления с «концепцией господства одного гегемона» [1]. Это привело к централизации, формированию деспотической и неограниченной монархии и довольно слабому развитию отечественных демократических институтов.

Г.М. Ганчар, А.Г. Ипполитова выделяют факт взаимовлияния воинской традиции Руси и монголо-татар. В качестве доказательства он отмечает, что впоследствии русские войска зачастую участвовали в сражениях на конях, активно применяли лук и стрелы, вступали в бой разомкнутым или рассеянным строем, прибегали к различным военным хитростям, включая неожиданные атаки [4]. При этом группа исследователей союз Руси и Орды считают неравноправным, с преобладанием в нем влияния монголо-татар.

Также исследователи отмечают наряду с положительными явлениями и негативное влияние Орды на развитие российского государства. В частности, Д.В. Ворновских выделяет, что в XIII веке развитие финансовой системы приостановилось под влиянием монголо-татарского нашествия [5]. Но в административной и налоговой сферах имелись положительные изменения.

О.А. Андреева оценивает влияние монголо-татарского ига на Русь как двойное, выделяет парадокс, связанный с тем, что в подчинении оказался народ, находившийся на более высоком уровне общественного развития. Исследователь отмечает, что Русь переняла некоторые аспекты государственного управления у завоевателей (в сфере налогообложения, организации войск, финансах). При этом ханы старались сохранить на Руси феодальную раздробленность, стремясь ограничить рост влияния отдельных князей [6]. Кроме того, по мнению О.А. Андреевой, под воздействием монголо-татар стало укореняться представление о царе как полностью суверенном правителе. Это способствовало централизации государства, уходу от феодальной раздробленности. В этих условиях вытеснялись такие институции и традиции как вече, выборность, договор князя с народом и ряд других. На их место приходила жесткая вертикаль власти, укрепленная религией и правом.

Р.Г. Гусейнов, обращаясь к вопросу развития Руси под влиянием монголо-татарского ига, описал альтернативные сценарии развития государства, предположив, что монголо-татарского ига не было. Исследователь пришел к выводам, что без влияния Орды не сформировалась бы московская модель управления, а Русь была бы объединена кем-то другим, имеющим иной вариант государственно-правового строя [1].

Научные дискуссии о степени влияния Орды на российскую государственность поступательно ведут к вопросу о правомерности применения термина «иго» к системе сложившихся между ними политико-экономических отношений. И.Н. Елисеев, обращаясь к данной проблематике, пришел к выводу, что монголо-татарское влияние на Русь неверно оценивать как иго, так как выплата дани и ограничение суверенитета были обычным явлением для Европы изучаемого периода [7]. Ю.В. Слезнев также отмечает, что понятие «иго» является анахронизмом [8]. Он предлагает применять наиболее

корректное определение – «ордынская неволя» [8]. Е.В. Полев тоже считает, что термин «иго», подразумевающий систему политической и социально-экономической эксплуатации Руси, недостаточно детализирован и аморфен. В целом исследовать приходится к выводу, что концепция монголо-татарского ига в настоящее время уже исчерпала свой «гносеологический и идеологический потенциалы» [9].

В целом в современной отечественной историографии сосуществуют различные взгляды на проблематику взаимоотношений Руси и монголо-татар. Они являются продолжением подходов, предложенных исследователями предыдущих поколений. Выделяются как негативное воздействие Орды на Русь, их различия в общественном устройстве и культуре, так и положительные эффекты в сфере последующего государственного строительства последней. Все чаще в работах историков находит отражение взгляд о многомерности, двойственности влияния Орды на русскую государственность.

#### ***Библиографический список:***

1. Гусейнов Р.Г. Влияние монголо-татарского ига на развитие российского государства и права// Вопросы российской юстиции. 2019. № 3. С. 16-23.
2. Казманбетова Г.Ш., Иорданова Е.В., Мусаэлян В.С. Монголо-татарское иго – за или против: а было ли оно на Руси?// APRIORI. Серия: Гуманитарные науки. 2018. № 3. С. 11.
3. Куприна Н.Ю. Государственное управление на Руси в период монголо-татарского ига// Мир политики и социологии. 2012. № 10. С. 7-10.
4. Ганчар Г.М., Ипполитова А.Г. Русь и Золотая орда: иго или неравноправный военно-политический союз?// Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. 2013. Т. 7. № 1. С. 32-39.
5. Ворновских Д.В. Проблемы формирования финансового управления в период удельной Руси и в условиях монголо-татарского ига// Закон и право. 2010. № 3. С. 115-116.
6. Андреева О.А. Формирование российской государственности в условиях монголо-татарского ига (проблемный анализ раздела курса истории отечественного государства и права)// Юрист-Правоведь. 2004. № 4 (11). С. 57- 62.
7. Елисеев И.Н. Монголо-татарское иго (политэкономический анализ)// Восточно-Европейский научный вестник. 2022. Т. 18. № 1. С. 25-33.
8. Селезнев Ю.В. Происхождение понятия «монголо-татарское иго» (терминологическая заметка)// Российская история. 2012. № 4. С. 107-110.
9. Полев Е.В. «Монголо-татарское иго» и современные концепции русско-ордынских отношений// Вестник Бурятского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук. 2014. № 2 (14). С. 102-114.
10. К вопросу о необходимости профориентационной работы на начальном этапе обучения в вузе / Е. В. Степанова, О. И. Князькова, В. В. Романов [и др.] // Инновационные научно-технологические решения для АПК,

Рязань, 20 апреля 2023 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 574-577.

11. Чивилева, И. В. Характерологические проявления активности личности / И. В. Чивилева. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2009. – 100 с.

## **MONGOL-TATAR Yoke IN THE ASSESSMENTS OF MODERN DOMESTIC RESEARCHERS**

Nikolashin V.P.

Keywords: Mongol-Tatars, Horde, historiography, Rus

The article analyzes modern historiography on the topic of the influence of the Mongol-Tatar yoke on the development of Russia. It is noted that increasingly the works of historians reflect the view of the multidimensional, duality of the Horde's influence on Russian statehood.

**УДК 616.89**

## **СИНДРОМ ХРОНИЧЕСКОЙ УСТАЛОСТИ: В ПОСКАХ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ**

*Рыбкина Д.А., студент,*

*Нефедова И.Ю., к.п.н.,*

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

*E-mail: iranefedova@rambler.ru*

**Ключевые слова:** *синдром хронической усталости, качество жизни, симптомы СХУ, эмоциональное истощение.*

*В статье рассматривается проблема синдрома хронической усталости. Проанализированы основные симптомы СХУ, а также их влияние на пациентов. Выделены направления диагностики и лечения, подчеркивается необходимость комплексного индивидуализированного подхода к лечению.*

Хроническая усталость – это состояние, которое оказывает значительное воздействие на жизнь многих людей по всему миру. Ее симптомы могут быть разнообразными и длительными, и она часто требует серьезного внимания и управления. Это состояние известно как синдром хронической усталости (СХУ) или, в некоторых случаях, как многие системные заболевания, ассоциированные с усталостью (МСАУ). СХУ является одним из медицинских загадок, поскольку его причины и механизмы пока не полностью поняты. Пациенты с СХУ часто описывают постоянную, непроходящую усталость, которая не обусловлена нормальной физической активностью и не улучшается после отдыха. Кроме усталости, симптомы СХУ могут включать разнообразные физические и психологические проявления, которые могут значительно

повлиять на качество жизни. В данной статье мы рассмотрим основные симптомы СХУ, а также их влияние на пациентов. Мы попытаемся предоставить более глубокое понимание этого состояния и его проявлений, чтобы помочь тем, кто сталкивается с ним, а также тем, кто хочет узнать больше о данной теме.

Синдром хронической усталости – это болезнь, характеризующееся стойкой усталостью, приводящая к значительному ухудшению качества жизни, и сочетающая некоторые психические и неврологические расстройства [1]. В настоящее время причины и механизмы развития СХУ не до конца изучены, однако первый раз описано оно было в 1984 году американским врачом из Невады Полем Чейни, после вспышки эпидемии, когда к нему обратилось огромное количество пациентов со схожими симптомами [2]. Ранее данный синдром не был признан официальным заболеванием. Но уже в 1988 году синдром хронической усталости вошел в классификацию, как болезнь в статистических отчетах, которые составлял Центр по контролю заболеваний. В 1994 году было произведено обновление определения СХУ, которое стало международным стандартом [2]. Считалось, что для выявления у пациента данного синдрома необходимо диагностироваться 6 месяцев, вдобавок к этому главному симптому усталости, в этот период должны были проявиться и другие признаки, такие как: нарушение памяти или концентрации внимания; фарингит; головная боль; боль в суставах и другие [2]. В России СХУ исследовали врачи под разными названиями, начиная с 19 века по настоящее время. Однако, прогресс произошел в исследовании этого синдрома с появлением более современной науки и медицинской практики. В настоящее время синдром хронической усталости более изучен и общепризнан в медицинском сообществе, и существуют общепринятые диагностические критерии, разработанные различными организациями, которые помогают в определении и лечении этого состояния. В 2015 году Всемирная организация здравоохранения признала СХУ, как медицинское состояние.

Стоит отметить, что данный синдром встречается чаще всего у людей с высокой работоспособностью. Пик количества случаев заболевания СХУ наблюдается в возрастной группе от 40 до 59 лет. Однако, более высока подверженность этому заболеванию наблюдается у женщин всех возрастных категорий [3]. Этот синдром также часто появляется у групп населения, включая людей, проживающих в экологически загрязненных районах, пациентов после операций и работников сферы обслуживания [4].

Возникновение СХУ до сих пор остается загадкой для медицинских исследователей, поскольку точные причины его развития пока не установлены. Однако, существует ряд факторов и теорий, которые помогают более полно понять эту сложную и многогранную проблему. Такие факторы включают неправильный образ жизни, хронические заболевания, психологические расстройства, несбалансированное питание, негативное воздействие окружающей среды, вирусы и инфекции [5]. Понимание причин появления синдрома хронической усталости является ключевым для разработки

эффективных лечебных стратегий. Только благодаря этому пониманию можно определить наиболее эффективные методы лечения и предложить пациентам подходящие рекомендации по изменению образа жизни. Кроме того, развитие новых методов диагностики и лечения этого синдрома также требует детального изучения его причин.

Перед тем как погрузиться в детали симптомов синдрома хронической усталости, важно понимать, что это медицинское состояние часто оставляет людей, столкнувшихся с ним, в состоянии физического и эмоционального истощения. Симптомы СХУ могут проявляться в различных формах и вариантах, их тяжесть может сильно варьироваться от человека к человеку. Этот разнообразный набор симптомов делает СХУ как сложным в диагностике, так и в управлении. Важно помнить, что СХУ может имитировать другие заболевания, и только квалифицированный врач может провести дифференциальный диагноз и разработать подходящий план лечения. Согласно диагностическим критериям 1994 года для установления диагноза синдрома хронической усталости требуется, чтобы определенные симптомы, включая усталость, продолжались как минимум в течение 6 месяцев и при этом не могли быть объяснены другими медицинскими причинами [2]. Эти критерии были разработаны для помощи в диагностике и классификации СХУ как медицинского состояния. Выделяют 8 основных симптомов:

1. Сильная усталость: постоянное ощущение усталости и истощения, которое не улучшается после ночного сна или отдыха.

2. Плохой сон: проблемы с качеством и продолжительностью сна, бессонница или нарушения сновидений.

3. Боль в мышцах и суставах: частые боли, болезненность или скованность в мышцах и суставах.

4. Проблемы с памятью и концентрацией: затруднения с концентрацией, памятью и когнитивными функциями, которые могут мешать повседневной деятельности.

5. Головные боли: частые головные боли, включая мигрени и напряженные головные боли.

6. Болезненное горло и лимфатические узлы: постоянное или рецидивирующее болезненное горло и/или увеличенные лимфатические узлы.

7. Нарушения сна и сновидений: сны, которые не приносят отдыха, и нарушения сновидений, такие как кошмары.

8. Постоянное чувство болезни: общее чувство недомогания, как будто вы всегда болеете, сопровождается различными физическими и психологическими симптомами.

Наряду с основными симптомами, о которых упомянуто выше, СХУ может также проявляться следующими дополнительными симптомами [2]:

1. Гиперчувствительность к свету и звуку: люди с СХУ могут испытывать повышенную чувствительность к яркому свету, громким звукам и другим стимулам, что может усугубить их усталость и дискомфорт.

2. Проблемы с пищеварением: СХУ может сопровождаться дисфункцией пищеварительной системы, включая такие симптомы, как сильные вздутия, диарея или запоры.

3. Чувство одышки: ощущение одышки и тяжести в груди даже при небольшой физической нагрузке.

4. Изменения веса: некоторые люди с СХУ могут переживать изменения веса, как потерю, так и набор лишних килограммов.

5. Иммунные нарушения: увеличенная подверженность инфекциям и нарушения иммунной системы, что может привести к частым простудам и воспалительным заболеваниям.

6. Депрессия и тревожность: пациенты с СХУ часто сталкиваются с симптомами депрессии, тревожности и другими психологическими проблемами.

7. Сенситивность к химическим веществам: чувствительность к запахам, химическим веществам и аллергенам может быть усиленной у людей с СХУ.

Важно подчеркнуть, что каждый человек с СХУ может проявлять различные комбинации этих симптомов, и они могут варьировать в интенсивности.

Лечение синдрома хронической усталости зависит от конкретных симптомов и печальной истории пациента. Нет конкретного лекарства или процедуры, которые могут полностью избавить от синдрома хронической усталости, поэтому подход к лечению обычно включает комбинацию различных подходов и стратегий. Важное условие лечения состоит в том, чтобы больной соблюдал охранительный режим и поддерживал постоянный контакт с лечащим врачом [6]. Когнитивно-поведенческая терапия (КПТ) фокусируется на изменении негативных мыслей и поведения, которые могут усиливать симптомы усталости и негативные эмоции. Терапевт поможет разработать стратегии управления стрессом, улучшения сна и повышения активности [3].

Широкий спектр препаратов, используемых в поддерживающей терапии СХУ, включает различные категории лекарств, которые могут воздействовать на разные звенья патогенеза. Среди них присутствуют адаптогены и ноотропы, которые могут влиять на функцию митохондрий, а также лекарственные препараты, потенциально способные повлиять на иммунную дисрегуляцию [3].

Успешное лечение также зависит от очищения организма и окружающей среды. При подтвержденных случаях инфекции требуется проведение полного курса лечения для искоренения ее. Важно определить возможные источники загрязнения в помещении, где проводится большая часть времени, такие как дом, офис или машина, и избавиться от них. Часто наночастицы, тяжелые металлы и плесень играют роль загрязнителей в городской среде, а их присутствие может способствовать развитию СХУ, о чем мы уже упоминали.

Ещё один метод лечения СХУ — это психологическая поддержка. Общение с психологом или консультантом может быть полезным. Индивидуальные сеансы, групповая терапия и тому подобное, могут помочь

справиться с эмоциональными и психологическими аспектами синдром хронической усталости.

В заключение следует подчеркнуть, что синдром хронической усталости (СХУ) является длительным и непреходящим состоянием чрезвычайной усталости, которое существенно ограничивает качество жизни пациентов. Хотя причины СХУ до конца не изучены, считается, что генетические, иммунологические и психологические факторы играют большую роль в развитии этого расстройства. СХУ остается сложным медицинским вызовом, но с улучшенным пониманием и приверженностью исследованиям, мы можем сделать значительные шаги в направлении эффективного управления этим синдромом.

### ***Библиографический список:***

1. Сапфинова, В. А. Синдром хронической усталости / В. А. Сапфинова, Е. В. Гусева, А. А. Зусьман // Альманах клинической медицины. 2005. — №8. — С. 37–44.

2. Воробьева, О. В. Синдром хронической усталости (от симптома к диагнозу) / О. В. Воробьева // Трудный пациент, 2010. — Т. 8. — №10. — С. 16–21.

3. Воробьева, Ю.Д. Синдром хронической усталости: современные аспекты диагностики и лечения / Ю.Д. Воробьева, А.Б. Данилов // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова, 2021. — 121(4). — С. 113–120.

4. Добрусина, М. Е. Организация труда и синдром хронической усталости / М. Е. Добрусина, К. Ю. Христенко // Вестник Томского гос. ун-та, 2011. — №345. — С. 143–148.

5. Синдром хронической усталости // НКЦ №2 ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского» URL: <https://www.ckbran.ru> (дата обращения: 12.10.2023).

6. Малашенкова, И. К. Синдром хронической усталости / И. К. Малашенкова, Н. А. Дидковский // Русский медицинский журнал, 1997. — Т.5. — №12. — С.756–762.

7. Чивилева, И. В. Личностные характеристики активности и их проявления в речи : специальность 19.00.01 "Общая психология, психология личности, история психологии" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Чивилева Ирина Вячеславовна. — Москва, 2005. — 19 с.

8. Чивилева, И. В. Проявление индивидуальных особенностей активности личности в мотивационном компоненте речевых действий / И. В. Чивилева // Проблемы формирования личности в современном обществе : Материалы межрегиональной научно-практической конференции, Рязань, 18–19 ноября 2005 года. Том 2. — Рязань, 2005. — С. 75-78.

9. Чивилева, И. В. Особенности общительности студентов аграрных вузов и их проявления в речевой деятельности (на примере студентов РГАТУ им. П.А. Костычева) / И. В. Чивилева, В. В. Романов, Е. В. Степанова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского

хозяйства : МАТЕРИАЛЫ Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. , Рязань, 09 декабря 2020 года. Том 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 492-496. –

## **CHRONIC FATIGUE SYNDROME: IN SEARCH OF A SOLUTION TO THE PROBLEM**

Rybkina D.A., Nefedova I. Y.

**Keywords:** chronic fatigue syndrome, quality of life, symptoms of chronic fatigue syndrome, emotional exhaustion.

The article deals with the problem of chronic fatigue syndrome. The main symptoms of CFS are analyzed, as well as their effect on patients. The authors have considered the peculiarities of diagnosing and treatment and emphasized the necessity for a comprehensive individualized approach to the treatment.

**УДК 331.108**

## **ВИДЫ И ЭТАПЫ АДАПТАЦИИ ПЕРСОНАЛА СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

*Токарева М.В., студентка,*

*Шибаршина О.Ю., к.с.н., доцент,*

*Филиал частного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский университет имени С.Ю. Витте», г. Рязань, РФ.*

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

**Ключевые слова:** адаптация, персонал, организация, менеджмент, организационная среда.

*Целью данной научной статьи является исследование видов и основных этапов адаптации персонала современных компаний. Определены базовые адаптационные задачи. Проанализированы виды и формы адаптации, охарактеризованы мероприятия в рамках каждого этапа адаптации сотрудников. Сформулирован вывод о том, что адаптация персонала является важным этапом для любой компании, так как это позволяет не только интегрировать новых сотрудников в коллектив, но и повысить эффективность работы всей команды.*

### **Введение**

Адаптация сотрудников является одной из базовых функций в системе управления персоналом современной организации. Адаптация способствует эффективной организации труда работника, поддержанию его квалификации, снижению уровня неопределённости позиции работника в коллективе, формированию чувства удовлетворённости трудом в организации, позитивно влияющему на снижение текучести кадров.

Положительные организационные эффекты, обусловленные научно обоснованной системой адаптации персонала, подтверждают актуальность проблемы исследования условий разработки эффективных процедур адаптации сотрудников.

#### Основная часть

В литературе по управлению персоналом представлены виды адаптации персонала и соответствующие адаптационные задачи, к которым относятся:

1. Социальная адаптация. Под социальной адаптацией в управлении персоналом понимается приспособление сотрудников (как правило, это новые сотрудники) к особенностям социальной и производственной среды. Факторы, которые для других работников предприятия являются обычными, у новых сотрудников могут вызывать определённые затруднения [2].

К социальной адаптации можно отнести знакомство сотрудника с правилами поведения на рабочем месте, традициями, целями и миссией компании, с принципами социальной ответственности, с коллективным договором и реализуемыми социальными программами.

2. Профессиональная адаптация. Под профессиональной адаптацией сотрудников понимается приспособление сотрудника к определённой специфике профессии [3]. Работник изучает азы профессии, использует навыки, полученные в учебном заведении, а именно на практике.

В профессиональной адаптации большую роль играет эффективная организация наставничества, когда опытный сотрудник помогает новичку освоить азы профессии непосредственно на практике. Основными формами профессиональной адаптации выступают курсы повышения квалификации, мастер-классы опытных практиков, наставничество и т.д.

3. Производственная адаптация. Как правило производственная адаптация дополняет профессиональную адаптацию. В работах отдельных авторов (Н.Р. Хадасевич, М.И. Фатыхов, Е.А. Жантлисова) производственная адаптация отдельно не выделяется, а рассматривается как этап профессиональной адаптации [1]. Исследователи А.В. Субботин и С.В. Петров выделяют производственную адаптацию, под которой понимают процесс включения работника в процесс производства. Для производственной адаптации основными факторами является изучение новых для сотрудника производственных условий, производственных процессов, изучение трудовых норм, приспособление к новым технологиям, программному обеспечению и т.д. [6].

4. Должностная адаптация. Под должностной адаптацией понимается приспособление работника к новому рабочему месту и требованиям должности. В процессе карьерного роста или горизонтального перемещения в рамках процесса ротации, полезным инструментом должностной адаптации является индивидуальное консультирование.

5. Организационная адаптация организуется с целью освоения работниками основных положений корпоративной культуры, стиля управления.

Данный вид адаптации может проходить достаточно длительный период времени (от полугода до двух лет) [4].

С практической точки зрения основным видом адаптации выступает производственная, так как именно производственная адаптация формирует необходимые для конкретного рабочего места навыки выполнения трудовых обязанностей, способствует увеличению производительности труда и ведет к общему повышению экономической эффективности производства. Но производственная адаптация должна неразрывно проходить совместно с социальной и организационной адаптацией.

Ряд авторов (Н.Ю. Лихачева М.А., Демешко, Н.Н. Видничук) выделяют и другие виды адаптации: физиологическая адаптация – это привыкание нового сотрудника к условиям работы в компании, специфике трудового графика, нагрузкам; психологическая адаптация, под которой понимается построение коммуникационных профессиональных и личностных отношений с коллегами структурного подразделения, смежных отделов и административным персоналом; экономическая адаптация – это процесс приспособления работника к специфике форм и методов материального и нематериального стимулирования персонала, например, к оплате труда и системе премирования [5].

Ряд исследователей (И.Ю. Буланникова, Т.Т. Озерникова) также выделяют две адаптационные формы в зависимости от наличия опыта работы и уровня квалификации:

- первичная адаптация, характерная для сотрудников – молодых специалистов;
- вторичная адаптация, организуемая для сотрудников, имеющих опыт работы по конкретной профессии.

Есть и другая точка зрения по вопросу о содержании первичной адаптации. Так, Н.Г. Любинова под первичной адаптацией рассматривает адаптацию нового сотрудника, который прежде не работал в компании, но, в отличие от первого подхода, данный сотрудник мог работать в других организациях. В свою очередь вторичную адаптацию автор представляет, как переход сотрудника в этой же компании на другую должность [2].

Для эффективной организации процесса адаптации персонала большое значение имеет соблюдение логики этапов адаптации, описание которых представлено далее.

Этап 1. Оценка уровня подготовленности нового сотрудника к выполнению трудовых функций. Анализ необходим для разработки эффективной программы адаптации, которая должна привести к привыканию работника к своему рабочему месту, должностным обязанностям, новому коллективу, традициям и организационной культуре компании. При разработке адаптационной программы необходимо учесть личностные психологические особенности новичка, его образование и опыт работы в профессии [7].

На этом этапе адаптация предполагает мероприятия, представленные на рисунке 1.

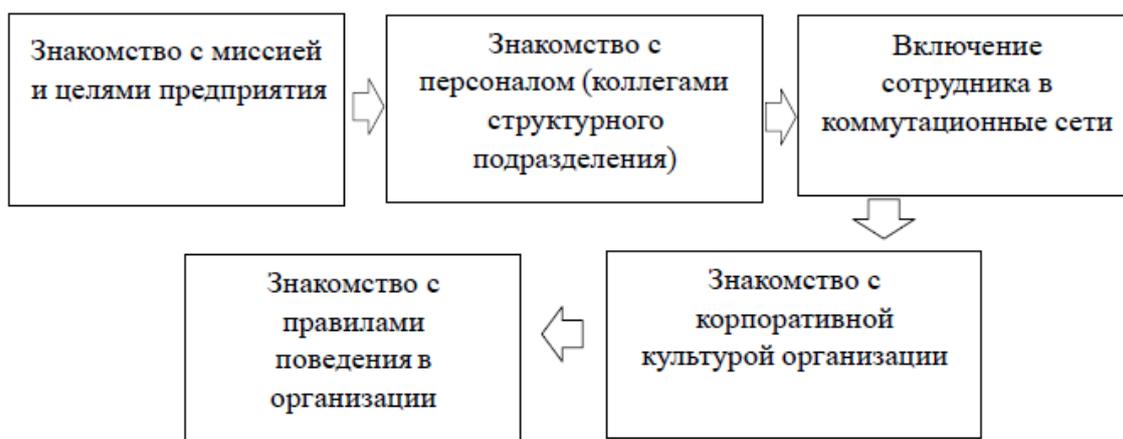


Рисунок 1 – Мероприятия первого этапа процесса адаптации

Этап 2. Этап ориентации. На этапе ориентации новый работник знакомится с должностной инструкцией, с системой оплаты труда и социальной политикой организации (социальные программы), с системой охраны труда и обеспечение техники безопасности. На данном этапе изучаются связи своего структурного подразделения с другими отделами и службами, а также проводятся экскурсии по организации. В процессе выполнения данного этапа адаптации сотрудника рассматриваются вопросы, представленные на рисунке 2.



Рисунок 2 – Мероприятия второго этапа процесса адаптации

Этап 3. Этап действенной адаптации. На данном этапе реализуется программа адаптации, разработанная наставником, руководителем структурного подразделения, службой управления персоналом на первом этапе. В процессе данного этапа работник выполняет задания и осваивает должностные обязанности в процессе выполнения трудовой функции.

На данном этапе важно обеспечить обратную связь с наставником и руководителем структурного подразделения для коррекции программы.

На данном этапе важно обеспечить баланс между мероприятиями программы адаптации и самостоятельной деятельностью нового сотрудника.

При неоптимальной программе адаптации возможны следующие ситуации:

а) если наставник будет чрезмерно поддерживать работника, он не покажет свою самостоятельность в выполнении должностные обязанности;

б) при снижении уровня поддержки у нового сотрудника может возникнуть ощущение недостаточности внимания к его профессиональному становлению, адаптация в его случае является неэффективной [3].

Этап 4. Этап функционирования – завершающий в процессе трудовой адаптации работника, поскольку сотрудник самостоятельно выполняет должностные обязанности. Согласно точке зрения (Н.Н. Видничук, Е.С. Березина, Е.Р. Грязнова) этот этап не заканчивается с окончанием испытательного срока (в три – шесть месяцев в зависимости от должности), а продолжается гораздо дольше (примерно один - полтора года) [5].

### Заключение

Таким образом, в результате проведенного исследования описаны теоретические основы организации адаптации персонала в организации как процесса взаимодействия характеристик работника и организационной среды, сущность которого заключается в приспособлении сотрудника к требованиям рабочего места, коллективу организации и коллегам структурного подразделения, к целям, задачам и традициям организации.

Систематизированы основные цели адаптации, составляющие процесса адаптации, факторы адаптации работников, принципы профессиональной адаптации, а также особенности производственной, психологической, должностной и организационной адаптации, описаны основные факторы, влияющие на организацию эффективного процесса адаптации. Систематизированы и описаны основные виды (социальная, профессиональная, производственная, должностная, организационная) и этапы адаптации персонала.

### ***Библиографический список:***

1. Козина, О. А. Проблемы управления интеллектуальным капиталом сотрудника / О. А. Козина, Ю. С. Афанасьева // Новое в психолого-педагогических исследованиях. – 2014. – № 3(35). – С. 155-163.

2. Кострова, Ю. Б. Деловые коммуникации : Учебное пособие / Ю. Б. Кострова, В. В. Туарменский, О. Ю. Шибаршина. – Москва : Московский университет им. С.Ю. Витте, 2018. – 312 с.

3. Кострова, Ю. Б. Показатели оценки эффективности системы управления инновациями / Ю. Б. Кострова, О. Ю. Шибаршина // Финансовый бизнес. – 2021. – № 2(212). – С. 30-32.

4. Кострова, Ю. Б. Тенденции развития маркетинга и менеджмента в условиях цифровой экономики / Ю. Б. Кострова // Тенденции экономического развития в XXI веке : Материалы II Международной научной конференции, Минск, 28 февраля 2020 года / Редколлегия: А.А. Королёва (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Белорусский государственный университет, 2020. – С. 546-549.

5. Саттарова, И. В. Создание управленческих команд как конкурентное преимущество / И. В. Саттарова, В. Е. Саттарова // Современные технологии в науке и образовании - СТНО-2022 : Сборник трудов V Международного научно-технического форума. В 10-ти томах, Рязань, 02–04 марта 2022 года / Под общей редакцией О.В. Миловзорова. Том 7. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2022. – С. 67-69.

6. Шибаршина, О. Ю. К вопросу о развитии цифровой экономики в современном обществе / О. Ю. Шибаршина // Современные тенденции управления и экономики в России и мире: цивилизационный аспект : материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2-х ч., Москва, 15 февраля 2021 года. Том Часть 2. – Москва: Издательский дом «ИМЦ», 2021. – С. 232-235.

7. Шибаршина, О. Ю. Управление персоналом в условиях цифровой трансформации: вызовы и перспективы развития / О. Ю. Шибаршина, А. Н. Грунина // Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития : сборник научных статей Межрегиональной научно-практической конференции, Курск, 14–15 ноября 2019 года. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 197-203.

8. Якунина, Ю. А. Коммуникативная и правовая функции документов социального работника / Ю. А. Якунина, Ю. В. Якунин, К. А. Моховикова // Социально-экономические аспекты развития современного общества : межвузовский сборник научных трудов, Рязань, 18–20 января 2016 года. Том Выпуск 5. – Рязань: Общество с ограниченной ответственностью "Рязанский Издательско-Полиграфический Дом "ПервопечатникЪ", 2016. – С. 220-223.

9. Якунин, Ю. В. Гендерные стереотипы в студенческой среде на инженерных направлениях подготовки / Ю. В. Якунин // Экономика, управление, право, образование в XXI веке: проблемы, тенденции и перспективы развития : Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения С.Ю. Витте, Рязань, 17 мая 2019 года / Ответственный редактор И.А. Тихонова, А.А. Цененко; филиал Московского университета им. С.Ю. Витте в г. Рязани. – Рязань: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2019. – С. 199-208.

## **TYPES AND STAGES OF PERSONNEL ADAPTATION IN A MODERN ORGANIZATION**

Tokareva M.V., Shibarshina O.Yu.

Keywords: adaptation, personnel, organization, management, organizational environment.

The purpose of this scientific article is to study the types and main stages of personnel adaptation in modern companies. The basic adaptation tasks are defined. The types and forms of adaptation are analyzed, the activities within each stage of adaptation of employees are characterized. The conclusion is formulated that personnel adaptation is an important stage for any company, as it allows not only to

integrate new employees into the team, but also to increase the efficiency of the entire team.

УДК 316.32

## ОСНОВНЫЕ СОЦИАЛЬНЫЕ ИНСТИТУТЫ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

*Толстокулаков Р.С., студент 1 курса,*

*Научный руководитель: Забара А.Л., к.с.н., доцент,*

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

*E-mail: a.zabara52alexander@yandex.ru*

**Ключевые слова:** *общество, социальный институт, социология, наука, религия, право, семья.*

*В статье рассмотрены основные социальные институты в современном обществе. Автор приводит понятие социального института, характеризует основные социальные институты в современном обществе, анализирует их роль и важности для общества.*

Современное ощущение мира сопряжено с глобальными процессами, протекающими в нем. Именно поэтому актуально формирование социальных институтов, направленных на развитие общественных связей, ведь современные институты могут стать гарантией общественного единства. Между сообществами наблюдается стабильная, устойчивая, диалектическая связь, что наталкивает на мысль о том, что они дополняют друг друга.

Социальный институт в социологическом смысле представляется как устойчивая система, которая существует по собственным правилам. Благодаря их функционированию, можно регулировать отношения в реальном мире социума [3, с. 57].

Основные социальные институты, в глобальном их понимании – это государство и право, семья, научные сферы, армия, экономические области и т.д. [4, с. 62].

Основным социальным институтом является государство, которое не только отражает социальную сторону, но и политическую область, представленную властью. Именно под руководством государства находятся основные законодательные изменения, которые отражаются на обществе и их субъектах.

Внутренняя часть процессов социального характера, которые наблюдаются в обществе, также регулируются государственными системами управления. Сам процесс регулирования разделяется на добровольный и принудительный.

В условиях глобализации уже не представляется возможным

самоизоляция какого-либо государства от мирового сообщества. Следовательно, любое цивилизованное государства будет развиваться, следуя системе общемировых ценностей в области культуры и науки, экономики и образования и др.

Государство опирается на правовую и законодательную систему. Согласно одному из определений права, под ним следует понимать систему, регулирующую общественные отношения с целью выработки и установления режима всеобщего правопорядка.

Родственными понятиями по отношению к праву выступают понятия гуманизма, прав человека и социальной справедливости. Дискуссии относительно их смыслового содержания продолжаются и до настоящего времени.

Право располагается на государственном уровне и позволяет регулировать взаимосвязи общественного характера. Правовые нормы – это требования сформированные государством. Именно поэтому, право рассматривается как способ взаимодействия с социальными сферами и отдельными ее членами. Однако, основная функция права – это интеграция [1, с. 299].

Появление семьи в качестве социального института можно отнести к первым векам существования человеческой цивилизации. Примерно тогда же появляется и государство.

Семья, как единица социального института наделена перечнем функций, а именно интегративной, воспитательной, демографической, духовной, эмоциональной.

Для всех людей процесс социализации берет свое начало в семье, так как в семейной кругу можно обрести любовь, а также поддержку, помощь, опору и признание. Благодаря появлению детей, общество приобретает новых потенциальных членов.

Принадлежность к семье делает жизнь человека осмысленной и полноценной. В кругу семьи человек получает первые представления и морали и нравственности, о необходимости уважительного отношения к другим людям. Нормативные образцы поведения также появляются внутри семьи.

Следующим в перечне основных социальных институтов значится наука. Она занимается постижением объективных законов развития мира и общества. Научное знание опирается на опытные и экспериментальные данные, а также на законы формальной логики.

В качестве социального института наука вооружает людей точными знаниями, представляет целостную и упорядоченную картину мира.

Осмысление самого мира наука осуществляет на рационально-теоретическом уровне. В ее функции входит объяснение самых разнообразных явлений и процессов, происходящих как в природе, так и в обществе.

Результатами фундаментальных научных исследований следует считать выработку тех теоретических и практических рекомендаций, что будут находиться в основе регулирования социальных процессов.

У науки имеется не только познавательная, но и культурно-образовательная функция, которая способствует приобщению значительной массы людей к научным достижениям, их реальному воплощению в жизнь [2, с. 6].

Образовательная сфера является не только своеобразным проводником в мир знаний, она способна облегчить процесс социализации. Велико ее значение и в воспитательном плане.

В ходе образовательного процесса человек способен стать личностью, получить необходимые для самостоятельной, взрослой жизни навыки коммуникации, общения с другими людьми. Само общение осуществляется как со сверстниками, так и с педагогами.

Одного приобщения человека к науке и культуре, конечно, недостаточно для того, чтобы получить право называться зрелой личностью. Впереди – освоение основных социальных ролей, формирование репутации и статусного набора.

Было бы несправедливым игнорировать в качестве социального института армию. В первую очередь она является «школой жизни» для будущих мужчин, а в ряде стран военную службу проходят и женщины. Государство иногда нуждается в защите от внешней агрессии, от посягательств на его суверенитет и целостность. Вот почему воины, защитники Отечества обязаны развивать в себе дисциплинированность, выносливость и силу воли.

Экономический институт направлен на удовлетворение материальных потребностей всех членов общества. Кроме того, все дееспособные члены общества должны трудиться. Их отношения выстраиваются на основе принципа «разумного эгоизма», согласно которому необходимо не только самому стремиться к материальному благополучию, но и не препятствовать тому, чтобы к этому же самому стремились и другие.

Таким образом, современное общество есть совокупность различных социальных институтов. Их функции разнообразны, они заключаются, например, в удовлетворении материальных, духовных или коммуникативных потребностей.

Индивиды, которые формируют общество, в состоянии договориться между собой о правах и нормах, контроле социальной сферы, а также о соблюдении этики. Стоит отметить, что выход за рамки допуска не разрешен ни для кого, так как принятые правила имеют официальную форму указа, с подписью и присвоенным кодом.

В результате проведенного исследования, стоит отметить, что структура социального института – это не до конца устойчивая система, которая претерпевает постоянную трансформацию в связи с глобализацией мира. Процесс изменения сопровождается заменой одного социального института на другой, однако фундаментальные основы этих сообществ носят общепринятый характер.

### ***Библиографический список:***

1. Витер А. М. Теоретический анализ понятия «право» // Молодой ученый. — 2019. — № 20 (258). — С. 299-302.
2. Грибова М.М. О современной трактовке понятия «наука» // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2018. - №1. – С. 5-9.
3. Солодкова А.И. Сущность социальных институтов: проблемы и противоречия // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. - 2019. - №11. – С. 56-60.
4. Тимкина К.В. Понятие и структура социальных институтов // Science Time. – 2019. - №7. – С. 62-66.
5. Богданчиков, И. Ю. Совет молодых учёных как эффективная площадка для подготовки кадрового потенциала для АПК / И. Ю. Богданчиков // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона, Рязань, 18 мая 2016 года. Том 3. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2016. – С. 212-216.
6. Чивилева, И. В. Диагностика выраженности активности личности в различных сферах жизнедеятельности / И. В. Чивилева, Н. А. Фомина // Личность в межкультурном пространстве : Материалы межвузовской научной конференции, Москва, 18–19 августа 2005 года. – Москва, 2005. – С. 287-290.

### **BASIC SOCIAL INSTITUTIONS OF MODERN SOCIETY**

Tolstokulakov R.S., Supervisor: Zabara A.L.

Key words: society, social institute, sociology, science, religion, law, family.

The article considers the main social institutions in modern society. The author cites the concept of a social institution, characterizes the main social institutions in modern society, analyzes their role and importance for society.

**РАЗДЕЛ 2**  
**ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**  
**АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

---

УДК 631.319

**ВИДЫ ИЗНОСА КОМБИНИРОВАННОГО**  
**ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО АГРЕГАТА**

*Харьков К.А., аспирант,*

*Костенко М.Ю., д.т.н., профессор,*

*Есенин М.А., к.т.н.,*

*Есенина И.А., студент 1 курса,*

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

*E-mail: m\_esenin@mail.ru*

**Ключевые слова:** износ, почвообрабатывающий агрегат, комбинированный агрегат.

*Комбинированный почвообрабатывающий агрегат — это сельскохозяйственная машина, предназначенная для выполнения нескольких операций по обработке почвы одновременно или последовательно. В процессе работы комбинированный агрегат подвергается следующим видам износа. Коррозионный износ почвообрабатывающего агрегата происходит из-за воздействия влаги, солей и других химических веществ, содержащихся в почве. Абразивный износ почвообрабатывающего агрегата происходит из-за трения рабочих органов о почву, камни и другие твердые частицы.*

Комбинированный почвообрабатывающий агрегат – это сельскохозяйственная машина, предназначенная для выполнения нескольких операций по обработке почвы одновременно или последовательно. Обычно такие агрегаты включают в себя несколько рабочих органов, таких как плуги, культиваторы, бороны, катки и т.д., которые позволяют выполнять задачи, такие как вспашка, рыхление, выравнивание, прикатывание и т.п. Комбинированные почвообрабатывающие агрегаты позволяют сократить количество проходов техники по полю, уменьшить уплотнение почвы, снизить затраты времени и ресурсов на выполнение работ, а также повысить эффективность использования сельскохозяйственных угодий.

В современном сельскохозяйственном производственном процессе очень важна роль надежности всех узлов и агрегатов оборудования. В условиях экстремальных нагрузок часто бывает отказ по разным причинам в том числе в связи с абразивным и коррозионным износом. Для того, чтобы понять природу и причину данного износа, нужно ознакомиться с основными условиями работы и агрегатами, которые в большей степени подвержены износу.

Основные условия успешной работы комбинированных почвообрабатывающих агрегатов включают в себя:

- **Тип почвы:** Агрегат должен быть адаптирован к типу почвы, на которой он будет использоваться. Например, для обработки тяжелых глинистых почв требуются более мощные агрегаты с большим весом и глубиной обработки, чем для легких песчаных почв;

- **Влажность почвы:** Почва должна быть достаточно влажной для обработки, но не слишком мокрой, чтобы не затруднять движение агрегата;

- **Температура почвы:** Оптимальная температура для обработки почвы находится в диапазоне от +5 до +25 градусов Цельсия;

- **Время обработки:** Обработка почвы должна проводиться в оптимальные сроки, чтобы обеспечить наилучшие результаты;

- **Состояние поля:** Поле должно быть очищено от камней, корней деревьев и других препятствий, которые могут повредить агрегат;

- **Техническое состояние агрегата:** Все рабочие органы и механизмы агрегата должны быть в исправном состоянии;

- **Квалификация оператора:** Оператор должен иметь навыки управления агрегатом и знать особенности его работы.



Рисунок 1 – Комбинированный почвообрабатывающий агрегат

Классификация рабочих органов почвообрабатывающих машин может быть различной в зависимости от конкретных критериев. Например, по назначению они могут быть разделены на группы:

- Вспахивающие рабочие органы (плуги, культиваторы)
- Рыхлительные рабочие органы (бороны, культиваторы)
- Уплотняющие рабочие органы (катки, прикатывающие колеса)
- Посевные рабочие органы (сеялки)

По типу воздействия на почву рабочие органы могут быть разделены на следующие группы:

- Механические (плуги, бороны)
- Химические (удобрения, пестициды)
- Биологические (микроорганизмы, черви)

**Основные причины отказа почвообрабатывающего агрегата могут быть следующими:**

- Повреждение рабочих органов (плугов, культиваторов, борон) из-за попадания камней или других твердых предметов.

- Засорение катков или прикатывающих колес почвой или растительными остатками.

- Неисправность сеялки или неправильное распределение семян.

- Перегрузка агрегата или неправильная настройка глубины обработки.

- Износ или повреждение деталей и механизмов агрегата.

Современные комбинированные почвообрабатывающие агрегаты в процессе работы подвержены следующим видам износа составных частей.

Коррозионный износ почвообрабатывающего агрегата может происходить из-за воздействия влаги, солей и других химических веществ, содержащихся в почве. Для предотвращения коррозии необходимо следить за состоянием лакокрасочного покрытия агрегата, а также проводить регулярную очистку и консервацию машины после окончания сезона работ [1, 2].

Абразивный износ почвообрабатывающего агрегата происходит из-за трения рабочих органов о почву, камни и другие твердые частицы. Для уменьшения абразивного износа необходимо использовать износостойкие материалы для изготовления рабочих органов, а также своевременно проводить их заточку и замену.

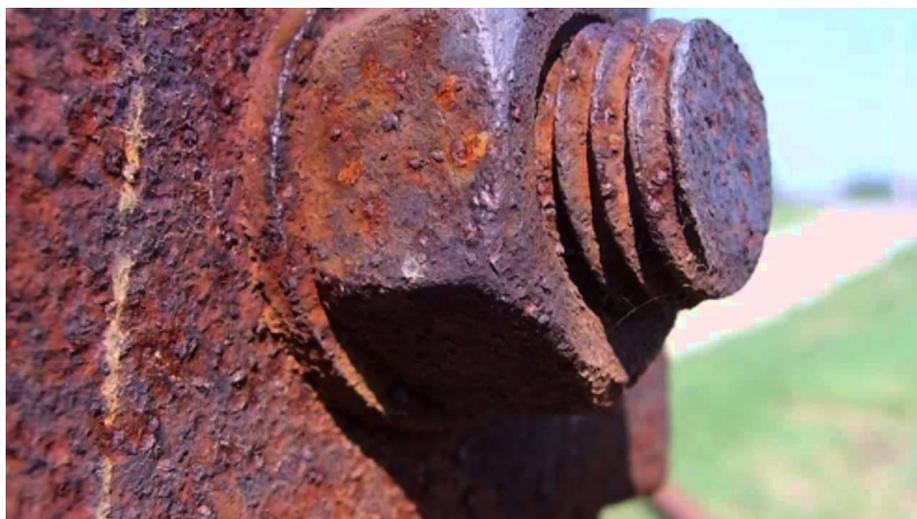


Рисунок 2 – Коррозионный износ болтового соединения комбинированного почвообрабатывающего агрегата

Коррозионный и абразивный износ имеют разные причины и механизмы воздействия на почвообрабатывающий агрегат. Коррозионный износ происходит из-за химического воздействия влаги, солей и других веществ, содержащихся в почве, что приводит к разрушению лакокрасочного покрытия и коррозии металлических деталей. Абразивный износ, в свою очередь, вызывается трением рабочих органов о почву и твердые частицы, что приводит к износу и затуплению режущих кромок. Для предотвращения коррозионного износа следует поддерживать лакокрасочное покрытие агрегата в хорошем состоянии и проводить регулярную консервацию после окончания сезона

работ, а для уменьшения абразивного износа – использовать износостойкие материалы и своевременно производить заточку рабочих органов [3, 4, 5].

Для предотвращения абразивного износа используются следующие методы:

- Применение износостойких материалов для изготовления рабочих органов.
- Своевременная заточка и замена изношенных рабочих органов.
- Использование защитных покрытий (например, хромирование или никелирование) для защиты от коррозии.
- Регулярное техническое обслуживание и очистка агрегата.



Рисунок 3 – Абразивный износ лапы комбинированного почвообрабатывающего агрегата

**Для предотвращения коррозионного износа используются следующие методы:**

- Поддержание лакокрасочного покрытия в хорошем состоянии.
- Регулярная очистка и консервация агрегата после окончания сезона работ.
- Использование устойчивых к коррозии материалов для изготовления деталей.
- Применение защитных покрытий, таких как гальванизация или цинкование.

Для предотвращения отказов, вызванных износом агрегата необходимо проводить регулярное техническое обслуживание, следить за состоянием рабочих органов и своевременно заменять изношенные детали. Своевременное использование всех мероприятий по противодействию коррозионного и абразивного износа позволит почвообразующему агрегату работать долго и качественно даже в тяжелых условиях.

### ***Библиографический список:***

1. Филимонов, Д. А. Износ рабочих органов почвообрабатывающих машин на примере лап культиватора / Д. А. Филимонов // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2012. – № 8. – С. 47-49. – EDN PBLNNV.
2. Лискин, И. В. ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ на износ РАБОЧИХ ОРГАНОВ / И. В. Лискин, Д. А. Миронов // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2013. – № 5. – С. 29-31. – EDN RBVMZP.
3. Есенин, М. А. Технологическое обслуживание машинно-тракторных агрегатов при уборке незерновой части урожая / М. А. Есенин // Материалы 69-й научно-практической конференции студентов и аспирантов : сборник научных статей: в 2 частях, Мичуринск, 21–23 марта 2017 года. Том Часть I. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2017. – С. 168-170. – EDN XNWSVF.
4. Губарев, В. Д. Механизм износа на примере дисковых рабочих органов почвообрабатывающих машин / В. Д. Губарев, А. Н. Новиков, В. А. Ружьев // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК : материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург-Пушкин, 26–28 марта 2020 года. Том Часть I. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2020. – С. 250-252. – EDN DMMAFB.
5. Булдышкин, К. В. Стенд для лабораторных испытаний рабочего органа культиватора-удобрителя / К. В. Булдышкин, И. Ю. Богданчиков // Перспективные научные исследования высшей школы : Материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 25 мая 2023 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 9-10.

### **TYPES OF WEAR OF COMBINED TILLAGE UNIT**

Kharkiv K.A., Kostenko M.Yu., Yesenin M.A., Yesenina I.A.

Keywords: wearout, tillage unit, combined unit.

A combined tillage unit is an agricultural machine designed to perform several tillage operations simultaneously or sequentially. During operation, the combined unit is subject to the following types of wear. Corrosive wear of the tillage unit occurs due to exposure to moisture, salts and other chemicals contained in the soil. Abrasive wear of the tillage unit occurs due to friction of the working parts against the soil, stones and other solid particles.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА В РОССИИ

Михайлов Д.Н., аспирант

Колошеин Д.В. к.т.н.,

Дмитриев А.С., аспирант 2 курса.

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

E-mail: dm.mikh.rgatu@gmail.com

**Ключевые слова:** картофель, картофелеводство, хранение, производство, фермер, хозяйство, полив, проблема.

В статье рассмотрены проблемы картофелеводства в Российской Федерации, с которыми ежегодно сталкиваются фермеры. Были рассмотрены методы решения выявленных проблем, описаны меры государственной поддержки фермерских хозяйств, занимающихся выращиванием картофеля.

Современное картофелеводство в России с каждым годом сталкивается с новыми испытаниями: пандемия, санкции, неблагоприятные погодные условия. Богатый урожай пшеницы даёт деньги бюджету, необходимые для реализации планов по увеличению производства других видов культур и производства мяса. В таблице 1 приведены данные РосСтат, отражающие существующую проблему с производством картофеля.

На таблице 1 мы можем наблюдать падение производства картофеля на душу населения с 2016 года, в 2020 году показатель составил 134 кг, на душу населения, когда остальные виды продукции или увеличиваются в объеме производства, или держатся стабильно на одном уровне.

Таблица 1 – Производство продукции растениеводства на душу населения РФ

Продукция растениеводства	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Зерновые и зернобобовые культуры	547	571	758	680	427	659	495	644	720	715	823	923	771	826	911	832
Пшеница	314	346	447	432	291	394	264	363	409	422	500	586	491	507	586	521
Семена подсолнечника	47	37	48	42	35	63	52	69	58	63	75	71	87	105	91	107
Картофель	198	185	190	199	129	196	171	167	166	174	153	148	153	150	134	125
Овощи открытого и закрытого грунта	-	79	86	87	77	91	89	88	88	90	90	93	93	96	95	92
Плоды, ягоды и виноград	-	19	18	21	17	20	20	22	23	22	25	22	27	28	25	27

На сегодняшний день существует активная поддержка малых фермерских хозяйств, ориентированная на мотивацию фермеров и на увеличение производства. С помощью субсидий и грантов привлекают работать с культурами, которые считаются трудозатратными и низкоприбыльными. В число трудозатратных культур входит картофель.

Картофель – это энергоемкая и трудозатратная культура, требующая прогрессивных технологий не только для посадки растения и сбора урожая, но и для его дальнейшего хранения и организации поставок потребителям, на точки продаж и заводы.

Основные проблемы, с которыми сталкиваются фермеры в процессе выращивания картофеля:

#### Полив.

Полив картофеля, очень важное мероприятие, от которого напрямую зависит будущий урожай картофеля. Наибольшее количество воды растение потребляет в период цветения и клубнеобразования. На собственных дачных участках, картофель почти никто не поливает, а важность полива понимают единицы. В засушливый год, картофель на площади 1Га необходимо поливать от 3 тыс.м<sup>3</sup> до 5 тыс.м<sup>3</sup>, в зависимости от типа почвы. При отсутствии дождей, проблема полива решается установкой стационарной поливальной машины. Широкое применение здесь нашли круговые дождевальные машины, дождевальные машины барабанного типа, переносные дождевальные установки спринклерного орошения и навесная дождевальная установка на трактор.

Но с приходом необходимости полива картофеля, так же встает вопрос в необходимости подавать на поле воду в таких количествах. Решением может стать как забор воды из реки, заранее составив договор на использование водоема, в чьем пользовании водоем находится, так и бурение скважины, непосредственно около поля. Полив картофеля увеличивает его конечную стоимость для потребителя, как и увеличивает трудозатраты для фермера, который его выращивает.

В зависимости от количества поливов, цена на готовый продукт может подняться на 30-40%. Такое повышение цены неизбежно, и зависит только от погоды. Предугадать расходы на полив в новом году невозможно.

#### Хранение

Проблема с хранением картофеля для среднестатистического фермера стоит остро из-за того, что цены в начале сезона уборки картофеля очень низкие из-за перенасыщенности рынка, а хранить картофель в больших количествах проблематично.

Зачастую, доход от продажи картофеля в начале сезона маленький, а иногда доход может и отсутствовать полностью, и принести убытки фермеру (как, например, произошло с ценами на зерно в 2022 году). Для решения данной проблемы можно воспользоваться как арендой складского помещения, так и строительством своего собственного хранилища контейнерного или навалального типа. При нехватке денежных средств, фермерские хозяйства могут воспользоваться грантом «Агро стартап». Грант даёт возможность приобрести

технику, погасить долги по кредитам, организовать постройку производственных зданий и складских помещений, необходимых для обработки и хранения овощной продукции.

Данная мера поддержки предоставляется на основании постановления Правительства РФ от 20 апреля 2019 г. № 476 "Об утверждении Правил предоставления и распределения иных межбюджетных трансфертов из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации".

Поддержка для фермеров, сфера деятельности которых подразумевает выращивание картофеля является приоритетной в конкурсе на получение гранта. В таблице 2 представлены критерии оценки заявок.

Таблица 2 – Критерии оценки заявок

№ п.п.	Наименование критерия	Показатели	Оценка в баллах
1	2	3	4
1.	Наличие земельных участков указанных в бизнес-плане, необходимых для достижения результата предоставления гранта "Агростартап"	в собственности	10
		в аренде (пользовании) (на срок не менее 5 лет)	5
		нет	0
2.	Наличие имущества (здания, сооружения), указанного в бизнес-плане, необходимого для достижения результата предоставления гранта "Агростартап"	в собственности	10
		в аренде (пользовании) (на срок не менее 5 лет)	5
		нет	0
3.	Наличие самоходной сельскохозяйственной техники, указанной в бизнес-плане, необходимых для достижения результата предоставления гранта "Агростартап"	да	10
		нет	0
4.	Наличие среднего специального или высшего сельскохозяйственного образования, или дополнительного профессионального сельскохозяйственного образования, или трудового стажа в сельском хозяйстве, или осуществление ведения (совместного ведения) личного подсобного хозяйства в течение не менее 3 лет	да	10
		нет	0
5.	Наличие собственных денежных средств на расчетном счете крестьянского (фермерского) хозяйства (гражданина) Российской Федерации к общей стоимости	10%	5
		свыше 10%	10

продолжение таблицы 2

1	2	3	4
	затрат согласно его плану расходов		
6.	Оценка бизнес-плана исходя из сроков окупаемости проекта	срок окупаемости проекта до 5 лет	20
		срок окупаемости проекта более 5 лет	5
7.	Оценка бизнес-плана исходя из приоритетности рассмотрения бизнес-планов по развитию овощеводства, или картофелеводства, или молочного скотоводства	направление развития - овощеводство, или картофелеводство, или молочное скотоводство	10
		иные направления развития бизнес-плана	0

Если исходить из средней расчетной стоимости хранилища, для хранения картофеля в 13 тыс. за м<sup>2</sup>, стоимость хранилища размером 32мх18мх7м, его стоимость будет составлять около 7,5млн. руб.. Вместимость данного хранилища может достигать более 1500 тонн, что будет достаточно для фермера, и будет входить в предел максимальной суммы гранта – 8 млн. рублей. В эту сумму не входит покупка системы активной вентиляции, поэтому фермеру так или иначе придется ориентироваться на получение собственного капитала для укомплектования хранилища. Склад без активной вентиляции позволит хранить картофель в течение трех месяцев, это даст время фермеру на поиск выгодных предложений, позволит избежать продажи с поля.

#### Семенной материал

Покупка и хранение семенного материала, это ещё одна проблема, которая требует внимания.

Семена картофеля, которые представлены на рынке, реализуются по репродукциям. В основном это элита и 1 репродукция. Приобретение элиты позволяет получить здоровый и богатый урожай в 1 год посадки. Вместе с этим получаем семена 1 репродукции, необходимые для дальнейшей посадки, не пробегая к покупке семенного материала повторно.

Покупка семян 1 репродукции обеспечит урожаем на 3-10 лет, в зависимости от требований к качеству клубней, урожайности и сохранности.

Главная проблема, это цена. На семенной материал репродукции «элиты» стоимость варьируется от 45 тыс. р. до 70 тыс. р., в зависимости от сорта и региона допуска. При высаживании маленьких клубней и норме высадки картофеля 1,5-1,8 тонн на гектар, на посадку 20Га картофеля потребуется от 2 млн. руб. до 2,5 млн. руб. (расчет при стоимости тонны семенного картофеля репродукции «элиты» сорта «Галла» 65 тыс. руб.).

Такая большая сумма может быть неподъемна для малых фермерских хозяйств. При отсутствии склада для хранения продукции ежегодная покупка

семенного материала может разорить фермера. Решением данной проблемы может стать как привлечением инвестиций, субсидий, средств гранта для строительства семенного склада, так и покупка семян второй репродукции. Семена данной репродукции значительно уступают в качестве по сравнению с «элитой», но позволяют покупать семена почти по стоимости продовольственного картофеля и временно решить проблему с отсутствием собственного склада.

### ***Библиографический список:***

1. Колошеин, Д.В. Анализ прогнозирования лежкости сортов картофеля в условиях Шацкого района / Д.В. Колошеин, О.А. Савина, Н.А. Белов // Агропромышленный комплекс: контуры будущего: Материалы Международной науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. - Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2015. - С. 72-76.

2. Колошеин, Д.В. Классификация современных картофелехранилищ / Д.В. Колошеин, С.Н. Борычев, О.А. Савина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы VI Международной науч.-практ. конф. - Ульяновск, 2015. - С. 171-174.

3. Пат. РФ № 175783. Хранилище сельскохозяйственной продукции / Бышов Н.В., Борычев С.Н., Липин В.Д., Успенский И.А., Колошеин Д.В. - Оpubл. 19.12.2017.

4. Колошеин, Д.В. Основы проектирования вентиляции хранилищ с учетом физико-механических свойств (на примере Рязанской области) / Д.В. Колошеин // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производств: Материалы Международной научнопрактической конференции. - Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2015. - С. 98-101.

5. Колошеин, Д.В. Теоретические исследования хранения картофеля в современных картофелехранилищах / Д.В. Колошеин, Р.А. Чесноков // Новые технологии в науке, образовании, производстве: материалы международной научно-практической конференции. - Рязань, 2015. - С. 211-214.

6. Пат. РФ № 183361. Хранилище сельскохозяйственной продукции / Борычев С.Н., Успенский И.А., Колошеин Д.В., Волков А.И., Маслова Л.А., Колотов А.С., Евдокимова Л.В. - Оpubл. 19.09.2018.

7. 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.

8. Пат. РФ № 158787. Хранилище сельскохозяйственной продукции / Бышов Н.В., Борычев С.Н., Липин В.Д. и др. - Оpubл. 20.01.2016.

9. Современное картофелеводство России / С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова и др. // Приоритетные направления научно- технологического

развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции - Рязань: РГАТУ, 2019. - С. 84-90.

10. Технология послеуборочной доработки и хранения картофеля / С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова, Л.Б. Винникова // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной науч.-практ. конф. - Рязань, 2019. - С. 79-84.

11. Обзор экономической ситуации по хранению сельскохозяйственной продукции в РФ/ С. Н. Борычев, Д. В. Колошеин, Л. А. Маслова и др. // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева". - 2019. - С. 75-78.

12. Колошеин, Д.В., Волков А.И. Оценка экономической эффективности производства картофеля // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. № 2 (9). 2019. С. 127-130.

13. Борычев, С.Н. Перспективы импортозамещения картофеля в Российской Федерации / С.Н. Борычев, Данилина Д.А., Колошеин Д.В. // Сб.: 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.

### **MODERN PROBLEMS OF POTATO GROWING IN RUSSIA**

Mikhailov D.N., Koloshein D.V., Dmitriev A.S.

Keywords: potatoes, potato growing, storage, production, farmer, farming, watering, problem.

The article discusses the problems of potato growing in the Russian Federation, which farmers face every year. Methods of solving the identified problems were considered, measures of state support for farms engaged in potato cultivation were described.

## АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА КОРМОВОЙ СМЕСИ

*Морозов И.М., студент,*

*Слащев М.С. студент,*

*Утолин В.В., к.т.н., доцент,*

*Лузгин Н.Е., 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:** *компоненты, корма, смешивание, разделение, однородность, длительность смешивания, фотографическое изображение.*

*В статье выполнен анализ способов для определения качества смешивания при приготовлении кормов сельскохозяйственным животным, представлены результаты теоретических исследований отечественных и зарубежных ученых, позволяющие определить однородность приготовленной кормосмеси.*

Смешивание компонентов является одним из важных процессов в кормоприготовлении, от которого зависит качество смеси, и, как следствие, продуктивность сельскохозяйственных животных. Определению качества смешивания посвящены многие работы отечественных и зарубежных ученых.

Исследования по проблеме смешивания кормов можно условно разделить на три группы. К первой группе следует отнести исследования, посвященные изучению физико-механических свойств смешиваемых компонентов; ко второй – обоснование оптимальных конструктивно-технологических параметров разрабатываемых технических средств; к третьей – определение качества смешивания [1,2,3,4,5].

При исследовании процесса смешивания с применением разработанных нами конструкций смесителей необходимо выбрать методику для определения качества смеси [6,7,8,9].

Е.А. Раскатова в своих работах, на основании закона нормального распределения, предлагает рассматривать смешивание как кинетический процесс. При этом выдвигает предположение, что процессы смешивания и разделения неразрывно связаны между собой. Однородность смеси оценивается коэффициентом разницы между скоростями смешивания и разделения.

$$K = F_1(t) - F_2(t) \quad (1)$$

где  $F_1(t); F_2(t)$  – функции, отражающие процессы смешивания и разделения, соответственно.

Автор отмечает, что смешивание компонентов достигается при условии  $F_1(t) = F_2(t)$ . При увеличении времени смешивания будет наблюдаться разделение смеси на фракции.

В исследования П.К. Желвакова предлагается рассматривать процесс смешивания как изменение концентрации компонента «С» и характеризовать скорость смешивания выражением:

$$V = dC / dt \quad (2)$$

При этом алгебраическая сумма скоростей смешивания и разделения будет равна абсолютной скорости смешивания

$$V = dF_1(t) / dt + dF_2(t) / dt \quad (3)$$

Ф. Стренка предлагает рассматривать процесс смешивания в соответствии с экспоненциальным законом по выражению:

$$\frac{d\left(\frac{\delta_2}{\delta}\right)}{d\tau} = k' \left[1 - \frac{\delta_\tau}{\delta}\right] \quad (4)$$

где  $\delta$  – среднеквадратичное отклонение содержания компонента в смеси;  $\delta_\tau$  – максимальное среднеквадратичное отклонение содержания компонента в смеси;  $k, k'$  – постоянные скорости смешивания.

Ряд исследователей оценивают процесс смешивания, как изменение площади поверхности раздела компонентов в объеме, относительно времени.

Так, А.К. Мальцев рекомендует использовать выражение отношения текущего значения поверхности раздела (S) к максимальному ( $S_m$ ).

$$\frac{S}{S_m} = 1 - e^{-k_2 t} \quad (5)$$

где  $k_2$  – эмпирический коэффициент.

Аналогичное выражение предложили J. Coulson:

$$\frac{ds}{d\tau} = k(S - S_m) \quad (6)$$

где  $S_0, S$  – имеют тот же смысл, что и  $S, S_m$  в предыдущем выражении.

По мнению Б.А. Комарова, качество смешивания оценить как

$$M = 1 - e^{-kt} \quad (7)$$

где  $M$  – форма, характеризующая качество смешивания;  $t$  – длительность смешивания;  $k$  – безразмерный эмпирический коэффициент.

В данном случае предлагается учитывать особенности физического состояния компонентов и конструктивно-технологические параметры технических средств обобщенным эмпирическим коэффициентом.

Недостатком вышеизложенных результатов исследований, направленных на определение качества смешивания, является наличие эмпирических коэффициентов, которые потребуют уточнения в каждом конкретном случае. При определении эмпирических коэффициентов не всегда возможно учесть влияние всех значимых факторов.

Некоторые ученые, в том числе А.И. Штельмах, утверждают, что перемещение компонента при смешивании носит случайный характер, и предлагают выражение (8). Данное выражение позволяет определить среднюю концентрацию компонента в определенном объеме смеси.

$$\theta(t, p) = \mu\xi(t, p) / \Delta V_p \quad (8)$$

где  $\mu\xi(t, p)$  – количество компонента в объёме  $\Delta V_p$ ;  $t, p$  – радиус, вектор  $\Delta V_p$ ;  $\mu$  – математическое ожидание.

В.В. Коновалов предлагает рассматривать любую кормовую смесь как двухкомпонентную. Выбирают из смеси первый (контрольный) компонент, а вторым считают ее оставшуюся часть. При этом степень однородности смеси следует считать отношение масс контрольного компонента в исследуемом объеме идеальной смеси.

С.В. Мельников и А.А. Лапшин рекомендуют из смеси выбирать несколько проб ( $n$ ). Затем определив долю меньшего компонента ( $B_t$ ), и используя его известное значение в идеальной смеси ( $B_0$ ), рассчитывать степень однородности по формуле:

$$\left. \begin{aligned} \text{при } B_t < B_0 \rightarrow \theta &= \sum \left( \frac{B_t}{B_0} \right) / n \\ \text{при } B_t > B_0 \rightarrow \theta &= \sum \left( \frac{2B_0 - B_t}{B_0} \right) / n \end{aligned} \right\}, \quad (9)$$

И.А. Боровиков предложил выражение для определения однородности смеси

$$P \left( z_k^1 \leq \frac{\Delta_1}{s} \leq z_k^{11} \right) = 2\Phi_0(z_i), \quad (10)$$

где:  $\Phi_0$  – функция Лапласа;

$\bar{x}$ ; – среднее значение;

$\Delta_{i-xi}-\bar{x}$  – разница значений от среднего;

$s$  – отклонение среднеквадратичное;

$z_k^1$  и  $z_k^2$  – регламентированные значения контрольного компонента.

В своих исследованиях Ф.Г. Стукалкин доказывает, что степень однородности смеси есть функция от значения, характеризующего режим смешивания ( $\omega^2 R/g$ ), дисперстности ( $\delta/d$ ) и показателя отражающего заполнение смешивающей камеры смесителя ( $h/d$ ).

$$\theta = f \left( \frac{\omega^2 R}{g}, \frac{\delta}{d}, \frac{h}{d} \right) \quad (11)$$

Некоторые авторы рекомендуют определять под однородностью смеси, отношение среднеквадратических отклонений теоретического ( $\sigma_T$ ) и эмпирического ( $\sigma_3$ ).

$$\theta_\sigma = \frac{\sigma_m}{\sigma_3} = \frac{\pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - p)^2}{n-1}}}{\pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}} \quad (12)$$

где:  $x_i$ ,  $\bar{x}$  – концентрация контрольного компонента в  $i$ -ой пробе, и его среднее значение, соответственно;  $p$  – заданная концентрация контрольного компонента в смеси;  $\bar{x}$  – среднее арифметическое содержание того же компонента, найденное в опыте.

В данном случае идеальное смешивание ( $\theta_\sigma = 1$ ) будет при условии равенства среднеквадратичных отклонений теоретического и эмпирического. На практике значение эмпирического среднеквадратичного отклонения меньше теоретического, поэтому однородность смешивания будет менее единицы.

Известен способ определения однородности смеси с применением индикаторного вещества, разработанный Ю.М. Колпаковым и И.Г. Паниным, в качестве которого могут быть использованы компоненты минеральных добавок, сырой протеин и другие вещества.

Первоначально определяется коэффициент вариации ( $V$ ) равный отношению выборочного отклонения ( $S$ ) к среднему значению индикаторного вещества ( $C$ ) выраженный в процентах:

$$V = \frac{S}{C} \cdot 100, \quad (13)$$

Коэффициент однородности при этом равен

$$K = (100 - V), \quad (14)$$

Дисперсия в данном случае определяется по выражению

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (C_i - \bar{C})^2, \quad (15)$$

где:  $C_i$ ,  $\bar{C}$  – концентрация индикатора в пробе и среднее ее значение.

Дисперсия ( $S^2$ ) равна сумме дисперсии определяемой варьированием содержания индикаторного вещества и ( $S_n^2$ ) и аналитической дисперсии ( $S_a^2$ )

$$S^2 = S_n^2 + S_a^2, \quad (16)$$

Для выявления влияния ( $S_n^2$ ) на ( $S^2$ ) определяют Критерий Фишера

$$F = \frac{S^2}{S_a^2}, \quad (17)$$

Для расчета стандартного отклонения воспроизводимости  $D$  известно выражение:

$$D = a + b \cdot \bar{C}, \quad (18)$$

где:  $a, b$  – постоянные, численные значения индикаторов метода анализа.

Известна взаимозависимость  $D$  и  $S_a$ :

$$D = 1.96 \cdot \sqrt{2} \cdot S_a, \quad (19)$$

при этом

$$S_a = 0,36 \cdot (a + b \cdot \bar{C}) \quad (20)$$

Для оценки влияния  $S_n^2$  на  $S^2$  на уровне значимости  $\alpha$ , проводят сравнение критерия Фишера  $F$  со значением критической точки распределения Фишера  $F_\alpha(f_1; f_2)$ . В данном случае  $f_1 = (n_1 - 1)$  – число степеней свободы, соответствует  $S^2$ ,  $f_2 = (n_2 - 1) - S_a^2$ . При выполнении условия  $F \leq F_\alpha(f_1; f_2)$ ,  $S^2$  и  $S_a^2$  с  $P=(1-\alpha)$  есть оценка генеральной дисперсии, влияние  $S_n^2$  на  $S^2$  признается незначительным, а смесь считается однородной. При  $F > F_\alpha(f_1; f_2)$  влияние  $S_n^2$  на  $S^2$  значительное и смесь – неоднородна.

Учеными А.Д. Селезевым и В.Н. Савиновым изложен способ оценки неоднородности смеси основанный на исследовании цветовой гаммы приготовленной смеси.

Наиболее современный способ предусматривает определение коэффициента равномерности смеси путем перевода ее фотографического изображения в математическую модель с последующим делением ее на кластеры. В данном случае математическая модель отражается как двумерная дискретная последовательность

$$S_{i,j}, i = \overline{1, N}, j = \overline{1, M}, \quad (21)$$

где:  $S_{i,j}$  – фотографическое изображение;

$N, M$  – соответственно, количество строк и столбцов.

Алгоритм определения коэффициент равномерности следующий.

*Первый этап.* Полученное изображение делится на строки ( $N$ ) и столбцы ( $M$ ). В дальнейшем при расчете принимают  $n = N/10$ ,  $m = M/10$ . Затем определяется количество прямоугольных площадей, устанавливается количество компонентов смеси ( $K$ ), далее осуществляется его определение автоматически.

*Второй этап.* На основании метода К-средних кластеризуется фотографическое изображение смеси. Кластеризация завершается при установке постоянства кластеров.

$$\sum_{k=1}^K \sum_{S_{i,j} \in X_k} (S_{i,j} - \mu_k)^2 \rightarrow \min \quad (22)$$

при этом  $S_{i,j} \in X_k$

где:  $K$  – количество кластеров;  $X_k$  – множество пикселей  $k$ -го кластера;  $\mu_k$  – центр масс.

По результатам данного этапа определяется цвет полученной маски. При  $K=2$  вид маски черно-белый. При  $K > 2$  вид маски серый.

Третий этап заключается в определении коэффициента смешивания ( $R$ ) по каждому цвету.

$$R = \left( 100\% - \sqrt{\left( \frac{1}{m \cdot n} \cdot \sum_{P=1}^P (Y_P - \bar{Y}_P)^2 \right) \cdot 100\%} \right), \quad (23)$$

где:  $\frac{1}{m \cdot n} = L$  – диапазон вычисления коэффициента равномерности;

$P = M / m \cdot N / n$  – количество пикселей в диапазоне  $L$ ;

$Y_p$  – количество пикселей в диапазоне  $L$ ,  $k$ -ого кластера;

$\bar{Y}_p$  – среднее значение пикселей.

Описанный алгоритм определения коэффициента равномерности используется программой MATLAB.

На основании вышесказанного следует отметить, что смешивание кормов – это сложный процесс, зависящий от множества факторов. При этом в настоящее время при оценке качества смешивания используют упрощенные модели, поэтому предложенные выше выражения, не отражают истинную картину и не учитывают большое количество факторов, оказывающих значимое влияние на процесс.

Приведенные выше результаты исследования к тому же имеют ограниченное применение и могут быть использованы в основном при лабораторных исследованиях процесса смешивания. При исследовании процесса смешивания разработанных конструкций смесителей в производственных условиях применение вышеизложенных методов связано с большими затратами сил и времени [10,11,12].

#### ***Библиографический список:***

1. Исследование физико-механических свойств кукурузной мезги / В.М. Ульянов, В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, С.И. Кисел // Техника в сельском хозяйстве. – 2013. – № 4. – С. 31-32.

2. Утолин, В.В. Физико-механические свойства сырого корма из побочных продуктов крахмалопаточного производства / В.В. Утолин, А.А. Полункин, Е.Е. Гришков // Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК: Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, Рязань, 05–06 августа 2012 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, 2012. – С. 103-106.

3. Mixer for dry concentrated feed / V. Ulyanov, V. Utolin, N. Luzgin [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 12th International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry, INTERAGROMASH 2019, Rostov-on-Don, 10–13 сентября 2019 года. Vol. 403. – Rostov-on-Don: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 012143.

4. Обоснование конструктивно-технологических параметров смесителя кормов / В.М. Ульянов, В.В. Утолин, А.А. Полункин, Е.Е. Гришков // 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: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2013. – С. 63-68.

5. Утолин, В. В. Оптимизация параметров смесителя для приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства / В.В. Утолин, В.А. Хрипин, Н.Е. Лузгин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 3(35). – С. 114-118.

6. Конструктивно-технологические параметры спирального смесителя / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, А.А. Полякова, А.Н. Топильский // Сельский механизатор. – 2015. – № 7. – С. 28-29.

7. Патент № 2454273 С2 Российская Федерация, МПК В01F 7/02, А23N 17/00. Комбикормовый агрегат / Н. В. Счастлилова, А. А. Полункин, В. М. Ульянов [и др.]: № 2010116889/05: заявл. 28.04.2010: опубл. 27.06.2012.

8. Патент № 2492776 С1 Российская Федерация, МПК А23N 17/00. Комбикормовый агрегат / В.М. Ульянов, В.В. Утолин, Е.Е. Гришков: № 2012114947/13: заявл. 16.04.2012: опубл. 20.09.2013.

9. Шнеково-лопастной смеситель для приготовления кормов / В.М. Ульянов, В.В. Утолин, А.А. Полункин, Е.Е. Гришков // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2013. – № 6. – С. 11-12.

10. Смеситель для приготовления сухих кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, С.И. Сергеев, А.Н. Топильский // Образование, наука, практика: инновационный аспект: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки, Пенза, 05–06 февраля 2015 года / ФГБОУ ВПО "Пензенская государственная сельскохозяйственная академия". Том II. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 119-121.

11. Ульянов, В.М. Смеситель кормов / В.М. Ульянов, В.В. Утолин, М.В. Паршина // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 69-ой Международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2018 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018. – С. 348-352.

12. Патент на полезную модель № 184627 U1 Российская Федерация, МПК А23N 17/00. Комбикормовый агрегат / В.В. Утолин, В.Д. Липин, Н.Е. Лузгин, М.В. Паршина: № 2018115102: заявл. 23.04.2018: опубл. 01.11.2018.

## ANALYSIS OF RESULTS OF STUDIES ON DETERMINATION OF QUALITY OF FODDER MIXTURE

Morozov I.M., Slashchev M.S., Ugulin V.V., Luzgin N.E.

Keywords: components, feed, mixing, separation, homogeneity, mixing duration, photographic image.

The article analyzes the methods for determining the quality of mixing when preparing fodders for agricultural animals, presents the results of theoretical studies of domestic and foreign scientists, which make it possible to determine the homogeneity of the prepared feed mixture.

УДК 624.15

## ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗИНОВОЙ КРОШКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

*Попов А.С. к.т.н., доцент.*

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

*Марьяшин А.Н. студент 2 курса магистратуры.*

*Рязанский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет» г. Рязань, РФ.*

*E-mail: popov1975.popoff@yandex.ru*

**Ключевые слова:** *фундамент-оболочка, поперечные, продольные и диагональные несущие ленты, оболочка с нулевой и положительной Гауссовой кривизной, напряженно-деформированное состояние.*

*В данной статье рассмотрена усовершенствованная конструкция бинарного фундамента оболочки путем введения в основные элементы промежуточного шарнира, позволяющего разгрузить бетонную поверхность фундамента за счет снижения значений изгибающих моментов и исключения воздействия температурных и монтажных напряжений, что приведет к уменьшению материалоемкости и себестоимости конструкции.*

Одним из основных этапов снижения себестоимости строительства, ремонта и реконструкции зданий и сооружений является повышение эффективности фундаментостроения за счет применения новых конструкций и высокотехнологичных материалов. Это позволит снизить материальные и трудовые затраты на проведение строительных работ, уменьшить сроки возведения конструкций зданий и сооружений с увеличением их надежности и уменьшением воздействия нагрузки на окружающую среду. Одним из перспективных направлений в данной области является применение конструкций в виде пологих тонкостенных оболочек работающих преимущественно на растяжение и использование их в составе сплошных

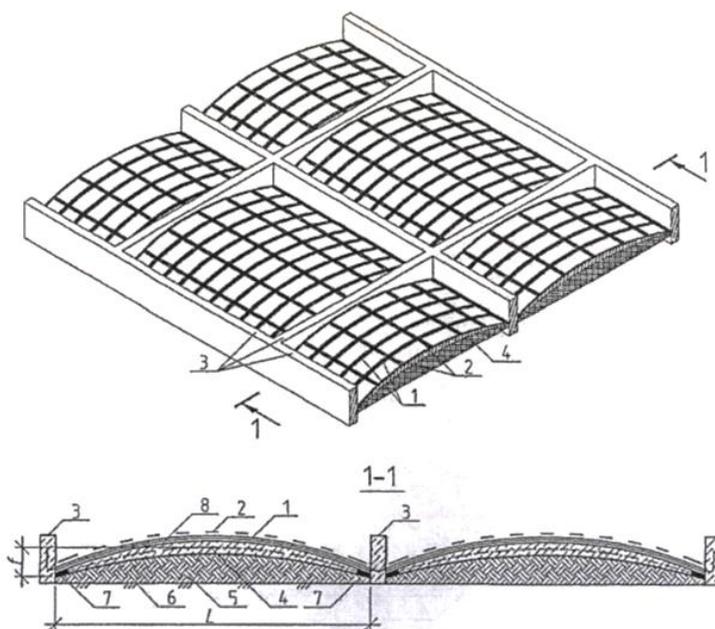
фундаментов. Широкое применение таких фундаментов сдерживается следующими причинами [1, 3]:

1. недостаточная изученность напряженно-деформированного состояния фундаментов оболочек с грунтовым основанием;
2. недостаточный опыт в применении технологий проектирования тонкостенных криволинейных элементов конструкций фундаментов;
3. повышенная требовательность к технологии производства при выполнении строительных работ ;
4. склонность к трещинообразованию и скрытая коррозия арматуры.

В тоже время преимуществом их применения среди эффективных фундаментов можно выделить следующие моменты:

1. минимальный вес конструкции;
2. повышение удельной способности и как следствие надежности фундамента;
3. сокращение сроков строительства и как следствие уменьшение себестоимости.

В ГОУ ВПО ТюмГАСУ было предложено изобретение , использующиеся при строительстве фундаментов –оболочек , которое состоит из искусственного основания с криволинейной поверхностью, несущих элементов и оболочки, расположенной в основании (Рисунок 1) [2].



1-поперечные несущие ленты; 2-продольные несущие ленты;3-опорный контур;4-бетонная поверхность;5- искусственное криволинейное основание;6- естественное основание; 7-упругая прокладка; 8-промежуточная прокладка.

Рисунок 1 – Конструкция фундамента-оболочки (RU2393297C1)

Конструкция фундамента оболочки состоит из продольных и поперечных лент 1,2 имеющих нулевую Гауссовую кривизну, которые образуют оболочку в виде сетки и крепящихся на прокладки 8, скользящих друг относительно друга

по бетонной поверхности 4 за счет изготовления их из материалов, обладающих разными физико-механическими свойствами. При этом расположенная в котловане бетонная поверхность 4 имеет криволинейную выпуклую вверх форму, образованную основанием 5.

Опорный контур состоит из системы балок перекрестного характера к краям которого прикреплены несущие элементы. Балки заглублены в естественное основание 6, причем бетонная оболочка и опорный контур соединены упругой прокладкой 7.

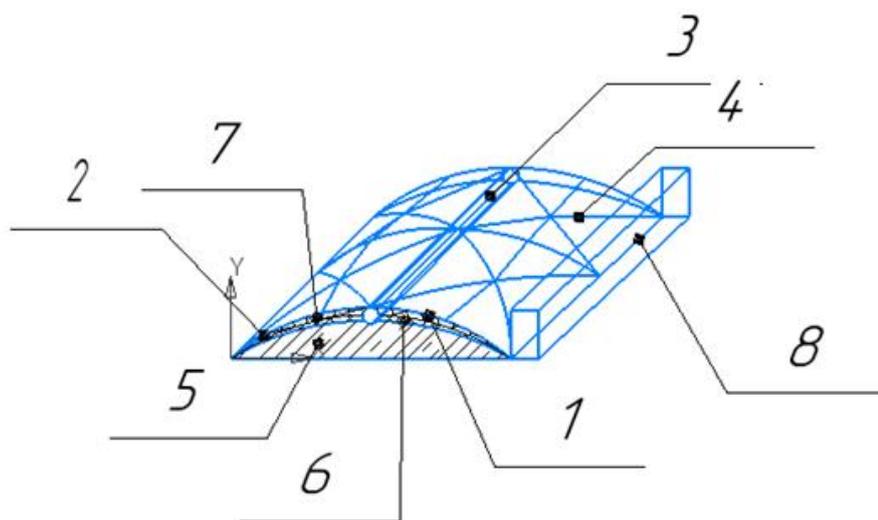
Сетчатая оболочка представлена в виде выпуклой ленты, имеющая нулевую или положительную Гауссову кривизну с соотношением сторон подлине  $f/L \leq 1/8$  и высоте  $h/L = 1/150 \div 1/30$ , где  $f$ -стрела подъема,  $L$ - пролет фундамента,  $h$ -высота сечения (в последнем соотношении максимальное значение для при опорной зоны; минимальное середина пролета).

Принцип работы заключается в следующем в процессе деформации искусственного криволинейного основания 5, несущих продольных и поперечных лент, а также бетонной поверхности 4 за счет осадки опорного контура (наиболее нагруженная зона) внешняя нагрузка в большей части передается искусственному основанию тем самым повышая под ним расчетное сопротивление грунта. Обжатие искусственного криволинейного основания 5 в горизонтальном направлении повышает сопротивления грунта при передачи на бетонированную поверхность 4 в результате между несущими лентами 1,2 равномерно распределяются распорные нагрузки, которые передают поперечные усилия на конструкцию фундамента.

Технический результат заключается в компенсации распределения нагрузок между оболочками и основной конструкции фундамента, а также их шарнирного соединения, что позволяет улучшить напряженно-деформированное состояние за счет уменьшения осадок и надежной защитой фундамента от внешнего воздействия. В целом предложенную конструкцию можно рассматривать, как без шарнирную арочную систему, в элементах которой изгибающие моменты эффективно распределены по высоте и длине пролета снижая ее материалоемкость, но технология возведения и проектирования требует учитывать температурные и монтажные напряжения, а также использования массивных опор.

В связи, с чем предполагается усовершенствовать конструкцию фундамента-оболочки за счет внедрения дополнительного несущего элемента с прикреплением к нему продольных, поперечных и диагональных лент, выполняющего в свою очередь роль промежуточного шарнира в результате чего конструкция преобразуется в трехшарнирную арочную систему серповидной формы (Рисунок 2).

Также в конструкцию добавляются дополнительные диагональные ленты с положительной Гауссовой кривизной, которые также, как и в рассматриваемой в качестве аналога конструкции образованы в виде сетчатых выпуклых оболочек, выполненных из разных материалов которые позволяют скользить относительно друг друга и бетонной поверхности.



1-поперечные несущие ленты; 2-продольные несущие ленты;3-дополнительный несущий элемент;4-диагональная несущая лента;5- искусственное криволинейное основание;6-бетонное основание; 7-промежуточная прокладка; 8- опорный контур.

Рисунок 2 – Усовершенствованная конструкция фундамента-оболочки.

В результате предполагается, что разработанная конструкции позволит снизить внутренние силовые факторы в зоне, где находятся опорные конструкции, что позволит полностью использовать сопротивление грунта под оболочкой, равномерно распределить усилия растяжения и сжатия в продольных, поперечных и диагональных лентах за счет установки дополнительного шарнира и исключить влияния температурных и монтажных напряжений. Все это снизит себестоимость возведения фундамента за счет уменьшения расхода бетона и повысит долговечность конструкции при использовании в конструкции композитных материалов.

#### ***Библиографический список:***

1. Порошин О.С. Взаимодействие цилиндрических бинарных фундаментов- оболочек с глинистым грунтом основания: дис. ... канд. тех. наук/О.С. Порошин.- Тюмень, 2011-153 с.

2. Пат.РФ №2393297. Фундамент/Пронозин Я.А., Порошин О.С., Мельников Р.В.-Опубл.27.06.2010; Бюл.№18.302-306.

3. Суворова Н.А. Строительный контроль / Н.А. Суворова, Д.В. Кологеин, А.С Попов // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. - 2021. - С. 455-459.

4. Попов А.С. Усовершенствование конструкций фундаментов с применением бинарных конструкций оболочек / А.С. Попов, А.Н. Марьяшин // Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. - 2021. - С. 295-299.

5. Расчет конструкции дорожных одежд с учетом продольных и поперечных нагрузок, возникающих от движения автотранспорта/ Е.Ю. Гаврикова, А.М. Ашарина, А.С Попов и др. // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений: Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. - 2020. - С. 348-353.

## **THE USE OF RUBBER CRUMBS TO IMPROVE THE QUALITY OF ROAD CLOTHING**

Popov A.S., Maryashin A.N.

Keywords: foundation-shell, transverse, longitudinal and diagonal load-bearing belts, shell with zero and positive Gaussian curvature, stress-strain state.

In this article, an improved design of the binary shell foundation is considered by introducing an intermediate hinge into the main elements, which allows to smooth the concrete surface of the foundation by reducing the values of bending moments and eliminating the effects of temperature and installation stresses, which will reduce the material consumption and cost of the structure.

**УДК 631.171**

## **РЕКУПЕРАТИВНЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ КОРМОСМЕСИ ДЛЯ ГРАНУЛЯТОРОВ**

*Семина Е.С. к.т.н., доцент,  
Максименко О.О. к.т.н., доцент,  
Слободскова А.А. к.т.н., доцент,  
Морозов А.С. к.т.н., доцент,  
Никушкин И.С. студент 3 курса.*

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

*E-mail: ele25450911@yandex.ru*

**Ключевые слова:** *гранулированный корм, энергоемкость, энергозатраты, теплообменник, кормосмесь, тепловой баланс, сельскохозяйственные животные и птицы, нагрев кормосмеси.*

*Гранулированный полнорационный корм для различных животных и птиц на сегодняшний день получил широкое распространение. Этот метод заготовки имеет множество преимуществ, но и существенный недостаток. Данный метод является энергозатратным. Для решения данной проблемы и уменьшения себестоимости готового продукта необходимо искать способы уменьшения энергозатрат.*

В последние годы широкое распространение получает гранулирование полнорационных кормов для различных видов сельскохозяйственных животных

и птицы. Однако при всех достоинствах этого метода заготовки кормов следует отметить его сравнительно высокую энергоемкость. На предварительный подогрев и гранулирование тонны кормосмеси приходится затрачивать 30-50 кВт·ч электроэнергии. Вся эта энергия рассеивается при охлаждении полученных гранул. Для сокращения расхода энергии на предварительный подогрев кормосмеси перед гранулированием можно использовать часть тепловой энергии, содержащейся в гранулах, выходящих из гранулятора. Осуществить возврат части тепла из гранул можно с помощью рекуперативного теплообменника. [1,2,3,4].

Теплообменники могут иметь две принципиальные схемы: с попутными потоками нагреваемой кормосмеси и гранул или с их противником. Из теории теплопередачи (1) известно, что схема с попутными потоками позволяет использовать не свыше половины тепла, содержащегося в более нагретом теплоносителе, но эта схема конструктивно проще благодаря тому, что гранулы можно пускать в одном потоке с кормосмесью, причем площадь контакта гранул со смесью резко возрастает. Температура гранул в потоке снижается, а температура кормосмеси повышается. [5,6,7].

Рассмотрим факторы, влияющие на эффективность рекуперативного прямоточного теплообменника, применительно к случаю возврата тепла от гранул к рассыпной кормосмеси. Примем следующие допущения.

Одинаковые массы гранул и рассыпного комбикорма проходят в общем потоке через теплообменник с постоянным поперечным сечением, на выходе из которого они разделяются.

Теплопотерей через стенки теплообменника в окружающую среду пренебрежем.

Теплофизические свойства материала гранул и кормосмеси однородные. Влагообмен между гранулами и кормосмесью отсутствует. Форма гранул цилиндрическая. Температурный градиент внутри гранул равен нулю. Теплосодержание материалов при температуре окружающей среды примем равным нулю. [8,9,10].

Напишем уравнение теплового баланса для одной гранулы в потоке за элементарный отрезок времени  $dt$

$$dq = Gcdv = kFvdt, \quad (1)$$

где  $v$  – разность температур гранул и кормосмеси;

$dq$  – изменение теплосодержания гранулы за время  $dt$ ;

$c$  – теплоемкость материала гранул;

$G$  – масса гранулы;

$k$  – коэффициент теплопередачи от гранулы к кормосмеси;

$F$  – площадь поверхности гранулы.

Уравнение (1) можно представить в виде:

$$t = \frac{cG}{kF} \cdot \int_{v=v_{нач}}^{v=v_{кон}} \frac{dv}{v} \quad (2)$$

где  $t$  – время теплообмена;

$v_{нач}$  и  $v_{кон}$  – начальная и конечная разности температур гранул и

кормосмеси.

Интегрируя и преобразуя уравнение (2), его можно привести к виду:

$$\frac{v_{\text{кон}}}{v_{\text{нач}}} = e^{\frac{kFt}{cG}} \quad (3)$$

В этом уравнении отношение  $\frac{v_{\text{кон}}}{v_{\text{нач}}}$  может быть принято за показатель неиспользованного тепла гранул. Чем меньше этот показатель, тем полнее передано тепло гранул кормосмеси.

Из уравнения видно, что при времени, стремящемся к бесконечности, величина  $\frac{v_{\text{кон}}}{v_{\text{нач}}}$  будет стремиться к нулю [11,12,13,14].

Рассмотрим влияние на этот показатель диаметра гранул. Для этого выразим площадь боковой поверхности гранулы через  $F = \pi D l$  и массу гранулы через

$$G = \frac{\pi D^2 l \rho}{4}, \quad (4)$$

где  $\rho$  – плотность материала;

$l$  – длина гранулы.

Подставив значения  $F$  и  $G$  в уравнение (3), после преобразований получим

$$\frac{v_{\text{кон}}}{v_{\text{нач}}} = e^{\frac{4kt}{6D}} \quad (5)$$

Из уравнения видно, что для получения одинакового отношения  $\frac{v_{\text{кон}}}{v_{\text{нач}}}$  время контакта гранул с кормосмесью должно быть пропорционально диаметру гранул.

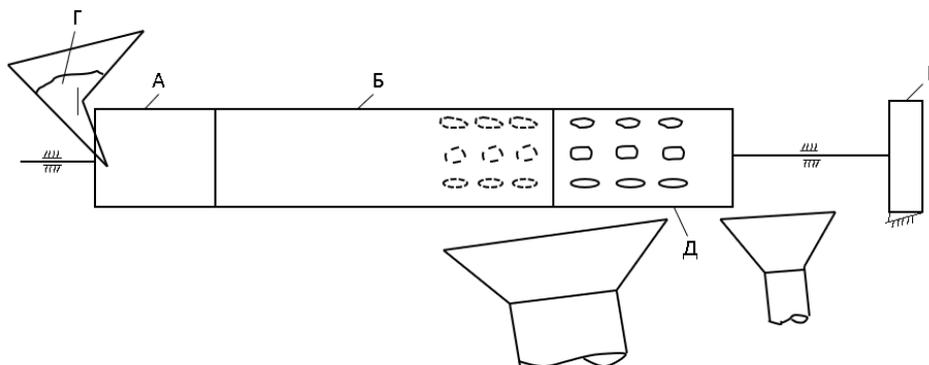
Для практической проверки эффективности рассматриваемого теплообменника была изготовлена и испытана его действующая модель. В задачу испытаний модели входили экспериментальное определение коэффициента теплопередачи « $k$ » и оценка практически возможных пределов возврата тепла.

Попутно предстояло выяснить, будет ли при теплообмене гранул с кормосмесью проявляться заметный влагообмен и какова крошимость гранул при прохождении их через теплообменник [15,16,17,18].

Возможность влагообмена обусловлена тем, что материал гранул в процессе их приготовления дополнительно увлажняется.

Модель теплообменника (Рисунок 1) изготовлена в виде металлического цилиндра «А» длиной 2 м и диаметром 0,2 м. На половине длины цилиндр был перфорирован отверстиями диаметром 8 мм, меньшими диаметра гранул. Часть перфорированной длины цилиндра можно было перекрывать передвижной обечайкой «Б» для регулирования времени теплового контакта с кормосмесью. Цилиндр имел привод «В» с частотами вращения от 50 до 150 об/мин. Со стороны, не имеющей перфорации, в него поступала смесь равных масс горячих гранул и нагреваемого рассыпного корма «Г». Проходя через теплообменник, гранулы частично отдавали тепло рассыпанному корму, который в перфорированной части трубы отделяется от гранул, просыпаясь в отверстия «Д». Угол наклона оси цилиндра к горизонтали изменяли от  $0^\circ$  до

30°. На входе и выходе из теплообменника измеряли температуру гранул и рассыпного корма. Исследованным материалом была молодая фуражная пшеница и гранулы из нее диаметром 10 мм. Гранулы приготавливали на грануляторе ОГМ-0,8. Время контакта материалов в теплообменнике изменяли от 15 до 60 секунд.



А – металлический цилиндр; Б – передвижная обечайка; В – привол; Г – гранулы корма; Д – отверстие.

Рисунок 1 – Схема рекуперативного нагревателя смеси

На рисунке 2 представлены полученные зависимости превышений температуры гранул и рассыпной кормосмеси от времени пребывания смеси в теплообменнике.

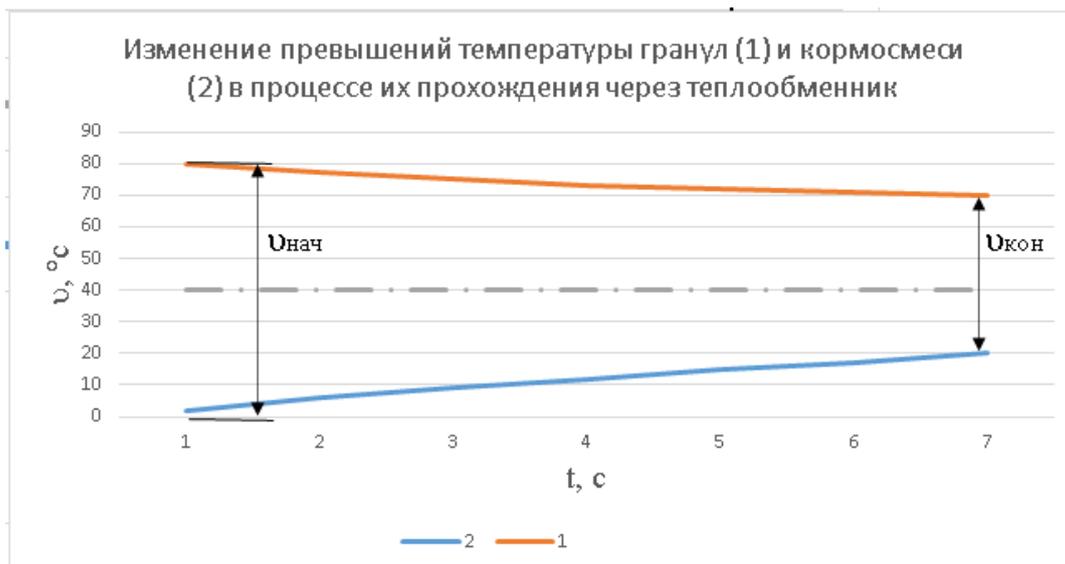


Рисунок 2 – Изменение превышений температуры гранул (1) и кормосмеси (2) в процессе их прохождения через теплообменник

На основании кривых 1 и 2 (Рисунок 2) можно сделать вывод о том, что за время теплообмена, равное 1 минуте, только 25% теоретически возможного количества тепла гранул переходит в рассыпной корм. При этом около 60% тепла остается в гранулах. Остальное тепло представляет потери в среду. Увеличение интенсивности перемешивания смеси за счет большой частоты

вращения барабана не снижало конечной разности температур и, следовательно, не увеличивало выхода тепла.

Подставляя в уравнение (4) экспериментальные данные, полученные на модели теплообменника, определили значения коэффициента теплопередачи от гранул к кормосмеси. Он оказался в пределах  $1,1 \div 1,9$  Дж/(м<sup>2</sup>·град·с).

Для выявления влагообмена в процессе теплопередачи от гранул к кормосмеси была определена влажность обоих компонентов на входе и на выходе из теплообменника. Она оказалась практически одинаковой для кормосмеси и равна 12%, хотя влажность гранул за время теплообмена снижалась с 16% до 14%. Снижение влажности гранул без заметного изменения влажности рассыпного корма можно объединить улетучиванием паров в воздух. Переход влаги от гранул к кормосмеси затруднен малым градиентом влажности между компонентами. [18,19,20].

Крошимость гранул определяли по разности их масс на входе и выходе из теплообменника. Она составляла от 0,5 до 1,0%, причем разрушались в основном крошки гранул, что снижало их крошимость в дальнейшем.

#### ***Библиографический список:***

1. Морозов, А.С., Анализ ламп применяемых для переменного оптического облучения рассады овощных культур в теплицах / Морозов А.С., Семина Е.С., Фатьянов С.О., Семин В.И., Трыханкин А.И., Трухачев С.С. // В сборнике: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. Материалы Национальной научно-практической конференции. 2019. С. 305-310.

2. Гришин И.И., Сравнение полупроводниковых приборов применяемых в преобразователях электрической энергии систем электроснабжения/ И.И. Гришин, Е.С. Семина, А.С. Морозов, М. Бахрамзод // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. - 2015. - № 3. - С. 232-235.

3. Максименко, О.О Результаты исследования работы двигателя с тангенциальными каналами в горловине поршневой камеры / Максименко О.О., Семина Е.С., Киреев В.К., Мальгина А.Ю. // В сборнике: Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения. Материалы 71-й Международной научно-практической конференции . 2020. С. 156-159..

4. Слободскова, А.А., Применение акселерометров для определения точного режима движения кормораздатчика. / Слободскова А.А., Латышенко Н.М., Семина Е.С., Фатьянов С.О. // В книге: Актуальные проблемы энергетики аПК. Материалы XII Национальной научно-практической конференции с международным участием. Саратов, 2021. С. 205-207.

5. Fatyanov, S.O. Determination of the parameters of an ellipsoidal electrode tip for treating agricultural animals using uhf – therapy methods / Fatyanov S.O., Pustovalov A.P., Pashchenko V.M., Morozov A.S., Semina E.S. // В сборнике: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021). Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources. Kazan, 2021. С.

00046.

6. Слободскова, А.А. К вопросу повышения посевных качеств семенного материала // Е.С. Семина, А.А. Слободскова, А.Д. Егоров, В.А. Корнеев // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ имени П.А. Костычева, 2020.- № 2 (11). - С. 153-157.

7. Семина, Е.С., Разработка новых технических средств для термической обработки кормов в фермерских и личных подсобных хозяйствах. / Семина Е.С., Максименко О.О., Слободскова А.А., Лотоцкий В.А., Черкашина В.А. // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ имени П.А. Костычева. 2020. № 2 (11). С. 135-140.

8. Максименко, О.О., Энергосберегающие режимы работы электроприводов насосов системы водоснабжения комплексов КРС. / Максименко О.О., Семина Е.С., Слободскова А.А., Сачков П.В., Черкашин Е.С. // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ университета имени П.А. Костычева. 2020. № 2 (11). С. 110-116.

9. Семина, Е.С., Коммерческие потери электроэнергии в электрических сетях напряжением 0,4 кВ и мероприятия по их снижению. / Семина Е.С., Слободскова А.А., Максименко О.О., Черкашин Е.С., Ланин Н.А. // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ имени П.А. Костычева. 2020. № 2 (11). С. 140-143.

10. Максименко, О.О., Применение регулируемого электропривода насосов системы водоснабжения животноводческих комплексов КРС для снижения энергопотребления. / Максименко О.О., Семина Е.С., Сачков П.В., Слободскова А.А., Черкашина В.А. // В сборнике: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства. материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академиком МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. . 2020. С. 272-276.

11. Семина, Е.С., Исследование причин поломок асинхронных двигателей и эффективности работы устройств их защиты. / Семина Е.С., Максименко О.О., Слободскова А.А., Никушкин И.С. // В сборнике: Проблемы развития современного общества. Сборник научных статей 8-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. В 4-х томах. Под редакцией: В.М. Кузьминой. Курск, 2023. С. 332-335.

12. Семина, Е.С., Влияния низкоинтенсивного инфракрасного излучения на качество свежесвыдоенного молока. / Семина Е.С., Максименко О.О., Слободскова А.А., Никушкин И.С. // В сборнике: Проблемы развития современного общества. Сборник научных статей 8-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. В 4-х томах. Под редакцией: В.М. Кузьминой. Курск, 2023. С. 422-428.

13. Морозова, Н.С., Аэроионизация птицеводческих помещений для повышения качества продукции. / Морозова Н.С., Фатьянов С.О., Морозов А.С., Пустовалов А.П., Семина Е.С. // В сборнике: Инновационные научно-технические разработки и исследования молодых учёных для АПК. Материалы

III Всероссийской научно-практической конференции, проводимой в рамках Совещания Советов молодых учёных и специалистов аграрных вузов Центрального федерального округа. Министерство сельского хозяйства российской федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» совет молодых учёных Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева совет молодых учёных и специалистов Рязанской области. 2021. С. 121-126.

14. Сёмина, Е.С., Исследование причин поломок асинхронных двигателей и эффективности работы устройств их защиты / Сёмина Е.С., Максименко О.О., Слободскова А.А., Никушкин И.С. // В сборнике: Проблемы развития современного общества. Сборник научных статей 8-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. В 4-х томах. Под редакцией: В.М. Кузьминой. Курск, 2023. С. 332-335.

15. Сёмина, Е.С., Влияния низкоинтенсивного инфракрасного излучения на качество свежесвыдоенного молока. / Сёмина Е.С., Максименко О.О., Слободскова А.А., Никушкин И.С. // В сборнике: Проблемы развития современного общества. Сборник научных статей 8-й Всероссийской национальной научно-практической конференции. В 4-х томах. Под редакцией: В.М. Кузьминой. Курск, 2023. С. 422-428

16. Сёмина, Е.С., Обоснование конструктивной схемы электрического агрегата термической обработки кормов. / Сёмина Е.С., Максименко О.О., Слободскова А.А., Лотоцкий В.А., Черкашина В.А. // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2020. № 2 (11). С. 129-135.

17. Нагаев, Н.Б., Направления повышения энергоэффективности освещения и облучения в сельском хозяйстве. / Нагаев Н.Б., Семина Е.С., Жильцова А.А., Тюкин В.А., Калмыков А.А. // В сборнике: Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса. Материалы Национальной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Совет молодых учёных ФГБОУ ВО РГАТУ. 2019. С. 159-166.

18. Слободскова, А.А., К вопросу совершенствования технологии сушки. / Слободскова А.А., Семина Е.С., Латышенко Н.М., Бырылов И.М., Кабаков А.А. // В сборнике: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии. Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. 2021. С. 261-264.

19. Максименко, О.О., Теоретическое обоснование влияния низкоинтенсивного инфракрасного излучения на качество свежесвыдоенного молока. / Максименко О.О., Семина Е.С., Слободскова А.А., Черкашин Е.С.,

Иваков Д.М. // В сборнике: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии. Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. 2021. С. 180-187.

### **GRANULATOR FEED MIX RECUPERATIVE HEATER**

Semina E.S., Maksimenko O.O., Slobodskova A.A., Morozov A.S., Nikushkin I.S.

Keywords: granular feed, energy intensity, energy consumption, heat exchanger, feed mixture, heat balance, farm animals and birds, feed mixture heating.

Granulated complete feed for various animals and birds has become widespread today. This harvesting method has many advantages, but also a significant drawback. This method is energy intensive. To solve this problem and reduce the cost of the finished product, it is necessary to look for ways to reduce energy costs.

**УДК 632.08:631.2**

### **ХРАНЕНИЕ СЕМЕННОГО ЗЕРНА**

*Слободскова А. А., к.т.н.,*

*Семина Е. С., к.т.н.,*

*Латышенов Н.М., к.т.н.,*

*Фатьянов С.О., к.т.н., доцент.*

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

*E-mail: nastasia\_19882010@mail.ru*

**Ключевые слова:** *хранение семенного зерна, элеваторный силос, вредоносные микроорганизмы.*

*Хранение семенного зерна может вызывать ряд проблем, которые могут привести к ухудшению его качества. Некоторые из распространенных проблем при хранении семенного зерна включают следующее: влажность, температура, вредители, а также длительное хранение при непригодных условиях.*

Если будет высокая температура, если зерно будет влажное, то оно не сможет остаться в спокойном статичном состоянии. Оно начнёт, как живой организм, прорасти, а аграрии в результате потеряют зерно. Уже будет невозможно из этого проросшего зерна получить хлеб, поэтому всегда есть определённый период – две недели, а может и месяц, это зависит от исходного состояния качества зерна, когда зерну надо дать просто отлежаться. Определенное время, когда оно достигнет определённых показателей качества, которые уже в дальнейшем как бы ни изменяются, то есть изменяются на

минимальном уровне при режимах хранения соответствующих. Здесь важно, чтобы на этот период зерно было заложено очищенным. Так как в смеси может быть много сорняков, семян сорных растений, чтобы оно было просушено, то есть влажность, доведённая до определённого состояния. Есть определённые показатели влажности зерна, при которых оно находится в спокойном состоянии до 14%, а в стандартах ровно 14% [1, 2, 5, 7, 9].

При хранении происходит не только изменение качества, прежде всего происходит ещё уменьшение зерновой массы, а как уже известно, прежде всего для экономики предприятия важно, сколько предприятие приняло на хранение зерна, столько оно должно и отгрузить – это приводит к необходимости использования в больших сельхозпредприятиях зерносушилок. Их использование абсолютно оправдано, тем более в нашей стране, где у нас всегда идут осадки, а есть и непредсказуемые осадки. Это помимо того, что зерно само по себе, когда оно только, только собрано и если достаточно сухое, как например в южных районах, таких как Краснодарский край, Ставропольский, его обычно, конечно если это у малого сельхозпроизводителя или у фермера, они просто могут зерновую массу "перелопатить", так как объёмы не большие. Лучше это делать в вечернее либо ночное время, когда температура опускается. Но, конечно, в складских хозяйствах, в элеваторах зачастую производят механическое охлаждение, то есть с помощью транспортных механизмов, с помощью норий, которые перемещают зерно по ленте из емкостей, из складов и из элеваторных силосов. Следовательно, если днём достаточно высокая температура, а ночью же температура понижается, зерно охлаждается при таком перемещении, то есть можно обходиться без зерносушилок, но всегда прежде всего самый первый шаг — это то, что зерно должно быть очищено, а если же оно заражено, то обязательно обеззаражено. Ну, к сожалению, по зараженности вопрос очень запустили в стране. И если проанализировать данные центра оценки качества зерна на сайте, то очевидно, что 3% зерна было забраковано по безопасности и качеству. Так вот, из этих трёх процентов 90% зерна было именно заражённым. То есть основная причина сейчас некачественного небезопасного зерна. К сожалению, это заражённость. Конечно, зерновая масса очень неоднородна, содержит много живых компонентов – это и микроорганизмы, и насекомые и клещи [3, 4, 6, 8, 10].

Среди насекомых много различных видов точильщиков, долгоносиков, моли, которая делится на амбарную и зерновую (Рисунок 1). Долгоносик, например, может быть, амбарный может быть рисовый, так же хрущаки, различные виды. Здесь огромное количество видов насекомых, которые могут портить зерно или они сами или их потомство, которое они откладывают внутрь зерновки. Визуально даже не видно, что внутри развивается личинка, а она, тем не менее, там живёт, поедает всё то, что должен был бы есть человек в своём хлебе, и вместо вот этих питательных веществ оставляет после себя всякие шкурки после линьки, экскременты, трупки различные остаются в зерновой массе. И это не просто засоряет зерно, а самое главное, что токсины остаются, зерно становится токсичными, и цифры здесь очень неблагоприятные.



Рисунок 1 – Зерно, поврежденное хлебным и зерновым точильщиком

За последние 15 лет заражённость, выявленная при обследовании зерна раньше была на уровне одного процента, сейчас она возросла до таких цифр, как 10, 27%.

Так же очень важно, чтобы зерно не слёживалось, не скомкивалось, чтобы не возникали очаги самосогревания – это самое страшное. Данный процесс является неуправляемым и приводит уже к взрывоопасной обстановке, поэтому в некоторых местах возможно увидеть раскуроченные элеваторы (Рисунок 2). Но даже если процесс самосогревания не запущен, когда идёт резкое повышение температуры можно уже увидеть обугленные зерна [10].



Рисунок 2 – Пренебрежение правильной технологии сушки и хранения сельхозпродукции стало причиной страшного пожара

При закладке надо, конечно, учитывать и режимы сушки. Режимы сушки тоже должны быть не травмирующие зерно, если задать слишком большую температуру при сушке, то зерно просто как организм погибнет, оно будет внешне нормальным, оно будет стойкое в хранении, но хлебопёки потом из него не смогут получить хлеб. Поэтому зачастую зерновики визуалью определяют сохранность зерна, но не понимают, что какие-то процессы внутри идут, и в

каком направлении, и что потом получит хлебопёк, наверное, 99 % случаев не просчитывают.

Для того чтобы следить за процессами, происходящими в период хранения зерна необходимо брать пробы зернового материала. Пробы обязательно, надо брать несколько раз в день опять-таки для этого тоже должны вестись журналы. Для этого есть стандарты на методы отбора проб. Всё это прописано в нашей стране, разработано, всё стандартизовано, то есть все операции. Отбору проб необходимо уделять очень большое внимание, поскольку от того, насколько правильно произведён отбор проб, будет зависеть и результат определение качества, потому что ещё раз подчеркнем зерновая масса крайне неоднородна, поэтому вопрос отбора проб здесь очень тяжёлый и зачастую можно при большой неоднородности партии получить искажённую картину качества. Поэтому очень важно, чтобы зерновая партия была более-менее однородно перемешана и тогда уже можно в соответствии со стандартом сделать отбор проб.

#### ***Библиографический список:***

1. Исследование производительности шнекового смесителя / А. А. Полякова, М. А. Милютин, Д. Е. Каширин [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. – № 1. – С. 158-160.

2. К вопросу хранения семенного зерна в вакуум-контейнере / М. Б. Латышенко, В. А. Макаров, Н. М. Латышенко, А. А. Слободскова // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2021. – Т. 68, № 2(43). – С. 62-67.

3. Полякова, А. А. Проведение теоретических исследований синхронизации движителя кормораздатчиков / А. А. Полякова, Д. Е. Каширин // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4(8). – С. 66-71.

4. Латышенко, Н. М. Особенности хранения семенного зерна в металлических силосах / Н. М. Латышенко, А. А. Слободскова, А. В. Ивашкин // Знания молодых – будущее России: Материалы XVIII Международной студенческой научной конференции: Сборник научных трудов. В 5 частях, Киров, 08–29 апреля 2020 года. Том Часть 4, Том 1. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 203-204.

5. Коммерческие потери электроэнергии в электрических сетях напряжением 0,4 кв и мероприятия по их снижению / Е. С. Семина, А. А. Слободскова, О. О. Максименко [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 2(11). – С. 140-143.

6. Использование электротехнологий для увеличения урожайности огурцов в тепличных условиях / Д. И. Сигунов, С. О. Фатьянов, А. С. Морозов [и др.] // Инновационные научно-технические разработки и исследования молодых учёных для АПК : Материалы III Всероссийской научно-практической

конференции, проводимой в рамках Совещания Советов молодых учёных и специалистов аграрных вузов Центрального федерального округа, Рязань, 07–08 апреля 2021 года /совет молодых учёных рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева совет молодых учёных и специалистов рязанской области. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 142-145.

7. Полякова, А. А. Исследование производительности смесителя-обогапителя концентрированных кормов / А. А. Полякова // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры сельскохозяйственных машин агроинженерного факультета Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, Воронеж, 25 декабря 2015 года / Министерство сельского хозяйства РФ; Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. Том Часть II. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2015. – С. 277-280.

8. Энергосберегающие режимы работы электроприводов насосов системы водоснабжения комплексов КРС / О. О. Максименко, Е. С. Семина, А. А. Слободскова [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 2(11). – С. 110-116.

9. Применение регулируемого электропривода насосов системы водоснабжения животноводческих комплексов КРС для снижения энергопотребления / О. О. Максименко, Е. С. Семина, П. В. Сачков [и др.] // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академиком МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 272-276.

10. К вопросу эффективности мокрого электрофилтра при очистке воздуха / А. А. Слободскова, С. О. Белименко, И. А. Суслов [и др.] // Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве : Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Курск, 25–26 сентября 2020 года / Отв. редактор Т.Х. Жураев. – Курск: "Дурдона" ("Sadriiddin Salim Buxoriy" Durдона nashriyoti), 2020. – С. 411-413.

## **SEED GRAIN STORAGE**

Slobodskova A.A., Semina E.S., Latvian N.M., Fatyanov S.O.

Keywords: seed grain storage, elevator silo, harmful microorganisms.

Storage of seed grain can cause a number of problems that can lead to deterioration of its quality. Some of the common problems when storing seed grains include the following: humidity, temperature, pests, as well as long-term storage under unsuitable conditions.

**УДК 636. 084**

## **К ВОПРОСУ КОРМЛЕНИЯ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ**

*Слободскова А. А., к.т.н.,*

*Семина Е.С., к.т.н.,*

*Максименко О.О., к.т.н.,*

*Зинган А.М., студент.*

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

*E-mail: nastasia\_19882010@mail.ru*

**Ключевые слова:** *сухостойные коровы, рацион, сенаж.*

*Процесс запуска коров на сухостой (отрезок времени у коровы перед отелом) проводится для предупреждения крупноплодия, подготовки вымени к следующей лактации. В период сухостоя, его еще называют «декретом» из рациона исключают концентраты, для предупреждения ожирения коров. В статье рассмотрены вопросы по кормлению молочного КРС в период сухостоя.*

В конце лактации, когда уже падает молочная продуктивность, коров начинают готовить к сухостойному периоду, по-другому к запуску. Для этого отделяют их в отдельную группу, которая называется группой сухостоя, то есть это те коровы, которым до отела осталось от 40 дней до 20 дней. Получается, что в общем, сухостойный период полностью длится 60 дней, но из них первые 40 это период глубоко стельной коровы, а также есть отдельная группа подготовки к отёлу - 20 дней, это те коровы, у которых есть 3 недели до отёла [1-6].

После размещения групп коров со сроком 40 дней до отела начинается процесс запуска. В данном процессе необходимо соблюдать определенный рацион кормления. Рацион представлен преимущественно из грубых кормов.

В основе кормовой составляющей преимущественно сенаж (травяной), силос по возможности необходимо исключать, потому что энергетический корма в процессе запуска не должен присутствовать (Рисунок 1).

Концентраты по возможности также исключаются, необходимо, чтобы в данный период перед отелом была тренировка рубца. В таком случае добавляют структурированный корм.

При добавлении структурированных кормов в рационе кормления фермеры тем самым приводят процесс пищеварения коров в запуске к

тренировке рубца, можно сказать объёмов рубца. Если дают все-таки концентрированные корма данным группам, получается, что коровы будут есть мало, то есть потреблять меньше корма, вследствие чего рубец у них в объёме будет уменьшаться и после отёла они так же будут мало потреблять кормов и, соответственно, меньше давать молока. Также могут возникать нарушения обмена веществ, такие как кетоз. Может развиваться и ацидоз, если корову перекармливают. Поэтому все-таки главным остается выдача объёмистых кормов для тренировки рубца.



Рисунок 1 – Травяной сенаж

Стоит отметить, что также необходимо проводить профилактику копыт, следуя из этого можно наблюдать в фермерских хозяйствах, что группы коров в запуске помещают на территории, где засыпан песок, это если говорить про летний период содержания. Если содержания КРС зимой, то коровы содержатся в базах на бетонном полу. Находясь в таком состоянии корове все же комфортнее находиться на свободном выгульном содержании [7-10].

Коровам нужно предоставлять необходимые питательные вещества - сухостой, то есть протеины не менее 150 гр. на сухое вещество сырого протеина, потому что идёт рост плода в последние 3 месяца. Если есть сенаж, то по возможности вводится в рацион именно он, если же есть только силос, то вводят конечно больше сена, туда же можно добавлять солому также ячменную. Потому что именно ячменная лучше перемешивается. Или же предварительно ее дробят.

Также коровы не должны идти упитанные (жирные) в сухостой, если корова будет идти жирная в сухостой, то потом после отёла будут возникать проблемы с обменом веществ, то есть нужно корову постоянно держать в кондиции. Упитанность должна быть средней, либо чуть выше средней, при этом это можно отслеживать балльной системой оценки «Body Condition» измеряют по пятибалльной шкале, то есть в среднем для упитанности нужно 3 балла - 3,5 балла, если будет выше это кондиция, то есть около 4 баллов.

Группа коров с двадцатью днями до отёла так же требует к себе повышенного внимания. Уже совсем другой рацион требуется для таких коров.

Предлагается рацион уже подготовки к отёлу. В такой рацион уже вносят чуть концентратов, исключают структурный корм, который добавляли в предыдущем содержании (коровы 40 дне до отела) в большом количестве, по сути дают такую же моносмесь, как и дойным коровам (Рисунок 2).

Только в этом случае концентратов чуть меньше. Для чего это делается? Для того, чтобы микрофлора коровы привыкала к изменениям рациона, вводятся ячмень и кукуруза, то есть жмыхи до 3 кг. В этот период начинает микрофлора животного приспосабливаться к изменениям в процессе кормления, потому что знаем, что не корова потребляет корм, а микрофлора рубца, то есть там присутствует несколько видов бактерий, а конкретно три вида, основные два – это целлюлозолитические (ЦЛБ) и амилолитические [10].



Рисунок 2 – Кормовая смесь для коров 20 дней до отела

ЦЛБ – переваривают именно структуру корма, то есть клетчатку, целлюлоза, гемицеллюлозы практически не переваривается, а амилолитические переваривают крахмал и сахара.

То есть, если предыдущей группе глубоко стельных коров, то есть 40 дней до отёла, мы скармливали исключительно только грубые корма, где не присутствовали концентраты, то здесь уже вводятся концентраты, для увеличения популяции амилолитических бактерий [10].

Такое рациональное планирование необходимо для избежания проблем с коровами после отела, в таком случае при выполнении этих пунктов возможно минимизировать заболеваемость поголовья ацидозом. То есть если не вводится концентрат сначала, а потом резко вводится, начиная с поносы диарея у коров. Здесь мы ввели концентраты, то есть мы подготовили корову. Она спокойно перешла, отелилась, начинает потреблять нормальный корм, начинается молочная продуктивность.

#### ***Библиографический список:***

1. Исследование производительности шнекового смесителя / А. А. Полякова, М. А. Милютин, Д. Е. Каширин [и др.] // Вестник Совета молодых

ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. – № 1. – С. 158-160.

2. К вопросу хранения семенного зерна в вакуум-контейнере / М. Б. Латышенок, В. А. Макаров, Н. М. Латышенок, А. А. Слободскова // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2021. – Т. 68, № 2(43). – С. 62-67.

3. Полякова, А. А. Проведение теоретических исследований синхронизации движителя кормораздатчиков / А. А. Полякова, Д. Е. Каширин // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4(8). – С. 66-71.

4. Латышенок, Н. М. Особенности хранения семенного зерна в металлических силосах / Н. М. Латышенок, А. А. Слободскова, А. В. Ивашкин // Знания молодых – будущее России: Материалы XVIII Международной студенческой научной конференции: Сборник научных трудов. В 5 частях, Киров, 08–29 апреля 2020 года. Том Часть 4, Том 1. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 203-204.

5. Коммерческие потери электроэнергии в электрических сетях напряжением 0,4 кв и мероприятия по их снижению / Е. С. Семина, А. А. Слободскова, О. О. Максименко [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 2(11). – С. 140-143.

6. Использование электротехнологий для увеличения урожайности огурцов в тепличных условиях / Д. И. Сигунов, С. О. Фатьянов, А. С. Морозов [и др.] // Инновационные научно-технические разработки и исследования молодых учёных для АПК : Материалы III Всероссийской научно-практической конференции, проводимой в рамках Совещания Советов молодых учёных и специалистов аграрных вузов Центрального федерального округа, Рязань, 07–08 апреля 2021 года / совет молодых учёных рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева совет молодых учёных и специалистов рязанской области. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 142-145.

7. Полякова, А. А. Исследование производительности смесителя-обогапителя концентрированных кормов / А. А. Полякова // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры сельскохозяйственных машин агроинженерного факультета Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, Воронеж, 25 декабря 2015 года / Министерство сельского хозяйства РФ; Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. Том Часть II. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2015. – С. 277-280.

8. Энергосберегающие режимы работы электроприводов насосов системы водоснабжения комплексов КРС / О. О. Максименко, Е. С. Семина, А. А.

Слободскова [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 2(11). – С. 110-116.

9. Применение регулируемого электропривода насосов системы водоснабжения животноводческих комплексов КРС для снижения энергопотребления / О. О. Максименко, Е. С. Семина, П. В. Сачков [и др.] // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 272-276.

10. К вопросу эффективности мокрого электрофильтра при очистке воздуха / А. А. Слободскова, С. О. Белименко, И. А. Суслов [и др.] // Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве : Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Курск, 25–26 сентября 2020 года / Отв. редактор Т.Х. Жураев. – Курск: "Дурдона" ("Sadriiddin Salim Buxoriy" Durдона nashriyoti), 2020. – С. 411-413.

#### **TO THE ISSUE OF FEEDING DRY-RESISTANT COWS**

Slobodskova A.A., Semina E.S., Maksimenko O.O., Zingan A.M.

Keywords: dry cows, diet, haylage.

The process of starting cows on dead wood (a period of time for a cow before calving) is carried out to prevent large-scale fertility, prepare the udder for the next lactation. During the deadwood period, it is also called "decree" concentrates are excluded from the diet to prevent obesity of cows. The article discusses the issues of feeding dairy cattle during the deadwood period.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДОРОЖНОМУ ПОЛОТНУ

*Ткач Т.С. к.т.н., доцент,  
Шеремет И.В., старший преподаватель,  
Власов Г.С. студент.*

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

*E-mail: sisim62@mail.ru*

**Ключевые слова:** *дорожное полотно, битум, климатическая зона, асфальтобетонное покрытие.*

*В статье рассмотрены современные требования к дорожному полотну автомобильной дороги. Проведенные теоретические исследования показали, что асфальтобетонное покрытие должно быть обосновано и экономически выгодно, в зависимости от категории дороги, климатических и геологических условий строительства, от доступности используемого материала и многих других факторов, которые влияют на стоимость строительства.*

Согласно данным Росстата Российской Федерация имеет более 1.5 млн. км автомобильных дорог. Наша страна имеет развитую сеть дорожно-транспортной инфраструктуры, но не смотря на это каждый год в нашей стране строится и ремонтируется более 16,6 тыс. км дорог. Все автомобильные дороги согласно ГОСТ 52398-2005 делятся на различные категории и назначения. При строительстве автомобильных дорог требования к дорожному полотну с каждым годом повышаются.

Основное и главное требования к дорожному полотну-безопасное и комфортное движения транспортных средств.



Рисунок 1 – Дорожное полотно 1 категории автомобильной дороги

Типы автодорог, их конструкционные особенности и качество используемого материала зависят от грузоподъемности, долговечности дорожного полотна.

До конца прошлого столетия в строительстве автомобильных дорог осуществлялось с цементобетонным покрытием. Но использование цемента, этого дефицитного материала, а также химических добавок было не эффективно и затрудняло проведения оценки качества покрытия. В дорожном строительстве, использовался цемент низкого качества.

В России и во всем мире велась огромная работа по улучшению качественных показателей: износостойкости, увеличения срока службы покрытия. Как показали исследования, выполнение поставленной задачи может быть только в том случае, если будут применены современные технологии, при использовании бетонного дорожного покрытия.

Решение данной задачи должно осуществляться совместно с представителями цементной промышленности, производителями дорожно-строительной техники, научными организациями, участвующих в проектировании и снабжении, строительной отрасли.

В январе состоялось совещание Росавтодора и Минтранса о развитии строительства автомобильных дорог с цементобетонным покрытием. Строительство таких дорог, не является новшеством, оно широко используется за рубежом, в частности в Германии. Цементобетонное покрытие значительно увеличивает срок службы. Если оценивать экономическую составляющую, это безусловно дороже на 30%, по сравнению с асфальтобетонной, но это оправдано в эксплуатационный период так как не требует постоянного капитального ремонта.

Если сравнивать цементобетонное и асфальтобетонное покрытие, то при сегодняшней рыночной ситуации, цена на битум резко повышается. Тонна битума стоит 30 тысяч рублей, цемента – 5-6 тысяч рублей. В нашем регионе заводы по производству основных компонентов входящих в их состав, полностью обеспечивают строительную индустрию.

Строительство автомобильных дорог с цементобетонным покрытием производится с применением химических добавок, которые укрепляют поверхностный слой, препятствуют негативному воздействию противогололедных реагентов и зимней резины, повышают морозостойкость. Если рассматривать характеристики жесткости, то температурные деформации, которые возникают в асфальтобетонном покрытии при повышении температуры достигают 10 см. в цементобетонном основании их нет. Себестоимость строительства складывается также от наличия и близости материала.

Нахождение в нашем регионе нефтеперерабатывающего завода, определяет доступность и экономичность в применении битума, как основного вяжущего материала используемого при возведении асфальтобетонного покрытия. Применяется не только в дорожном строительстве, но при

изготовлении кровельных материалов, возведении фундаментов, укладки трубопровода, доля которого составляет 70%.

Физика - механические характеристики битума имеют широкий спектр и его состав определяется, направленностью применения, климатическими характеристиками региона. В дорожном строительстве улучшение качества битума, ведется за счет введения полимеров, которые позволяют уменьшить вязкость, что улучшает нанесения его на дорожное полотно, увеличивает сцепление при уклонах полотна, закрепляет зерна минерального материала.

Россия находится в различных климатических регионах, с различными грунтами, с различной влажностью, глубиной промерзания. Использование поверхностно-активных веществ, на основе нефтяных битумов повышает водостойчивость и долговечность дорожного покрытия.

Качество битума, должно неуклонно расти в связи с повышением требований к качеству дорожного покрытия. Качественная оценка битума позволяет дать пути по получению различных нефтяных битумов с помощью технологий учитывающих природу нефти.



Рисунок 2 – Границы дорожно-климатических зон и подзон Российской Федерации

Из данного Рисунка мы видим что большинство территорий Российской Федерации находятся в 1 дорожно- климатическом регионе где применяется битум БНД 200/300. Но, не смотря на то, что данная зона имеет самую большую площадь в данной зоне находится меньшее количество дорог, чем по сравнению с 2 и 3 дорожно-климатической зоной. На основании этих данных (Рисунок 2) необходимо четко и грамотно подбирать марки битума под конкретный регион нашей страны.

Рассмотрим некоторые марки битума используемые в различных климатических зонах России:

- Битум БНД 200/300- применяется в регионах с холодным климатом;
- Битум БНД 130/200 -применяется в районах с умеренным климатом;
- Битум БНД 60/90 - применяется в районах с теплым климатом;
- Битум БНД 40/60 применяется в районах с температурами  $>30^{\circ}\text{C}$ .



Рисунок 3 – Карта климатических зон Российской Федерации

Состав и структура определяет свойства битума. Буквы БНД означают «битум нефтяной дорожный», цифры-дроби допустимые пределы прочности и вязкости. Основные показатели битума: вязкость, пластичность и теплостойкость. Содержание масел, при повышении температуры длительной нагрузки снижает вязкость, что увеличивает пластические деформации. Количественное содержание смолы, определяет пластичность, увеличивает клеящую способность.

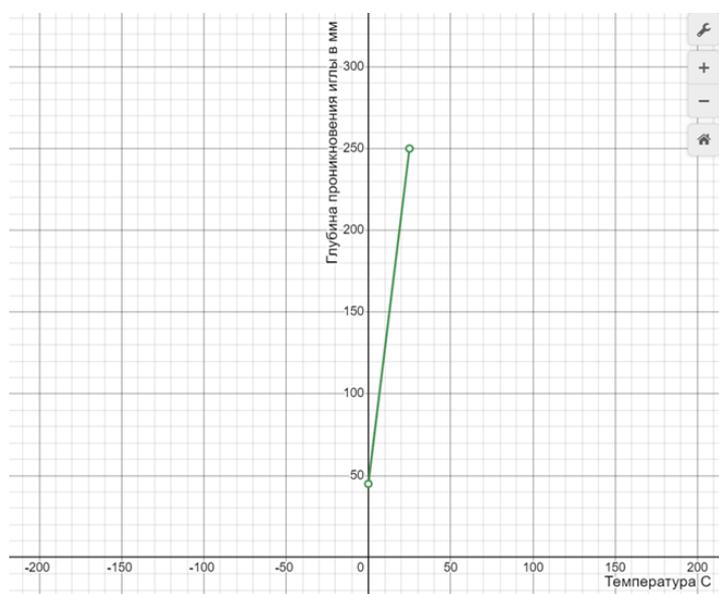


Рисунок 4 – График глубины проникновения иглы 0.1 мм

На температуру размягчения и твердость битума влияет наличие и количественный состав свободных углеродов и асфальтена.

Рассмотрим график глубины проникновения иглы 0.1 мм. При различных температурах битума 90/130 для 3 дорожно-климатического региона.

На представленном графике наблюдается линейная зависимость. Испытания проводились по следующему принципу:

Образцы битума помещаются в чашу нагревают битум до  $180^{\circ}\text{C}$ , а чашу в свою очередь помещают в водяную баню на один час. После чего сосуд с битумом устанавливают на стол пенетрометра (лабораторный прибор для проведения испытания) и подводят острие иглы к поверхности битума так, чтобы игла слегка касалась ее. Иглу опускают под нагрузкой  $100 + 0,25\text{ г}$  в течение 5 секунд при температуре  $25^{\circ}\text{C}$  или под нагрузкой  $200\text{ г}$  в течение 60 секунд при температуре  $0^{\circ}\text{C}$ . И снимают показание с измерительной шкалы пенетрометра. Показатели, получившиеся при измерении должны соответствовать ГОСТ 22245-90.

Еще одним важным испытанием при проверки качества битума является: Растяжимость битума при разных температурах.

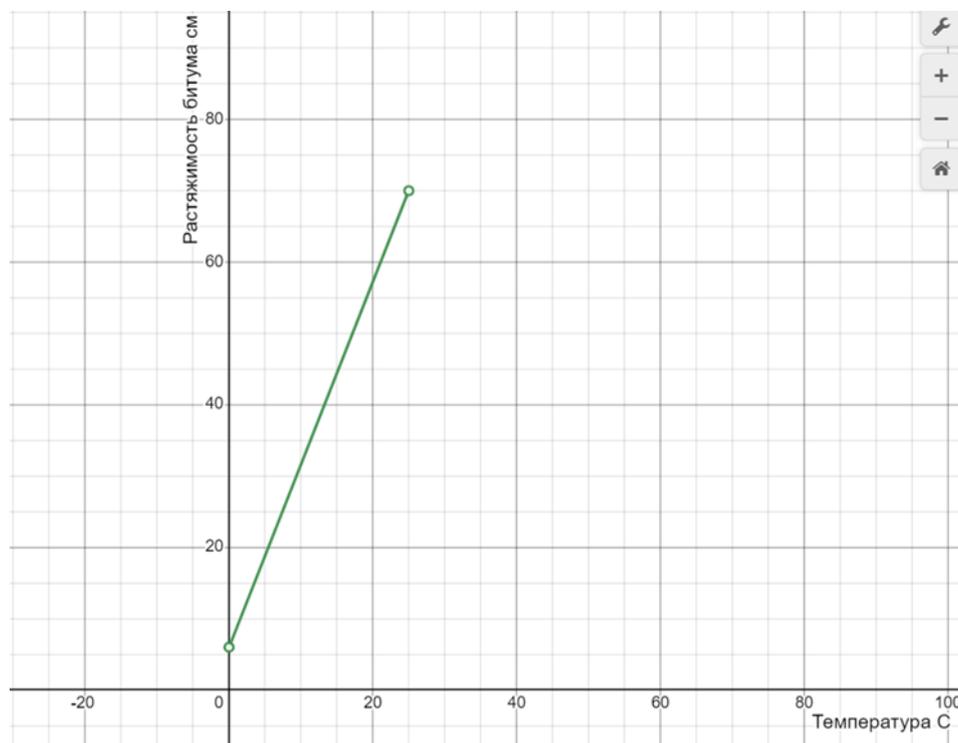


Рисунок 5 – Растяжимость битума при разных температурах

На данном графике наблюдается линейная зависимость длины растяжимости битума от температуры. Испытания проводились по следующему принципу. Битум помещают в чашу где нагревают его до  $180^{\circ}\text{C}$ , после чего помещают его в водяную баню для охлаждения до нужной температуры. После достижения температуры битум помещают в прибор дуктилометр, где снимают

показания. Прибор имеет две пластины. Первая неподвижна и закреплена у торцевой стенки, вторая перемещается вдоль длинной стороны дуктилометра. Скорость движения составляет 5 сантиметров в минуту. На одной из стенок ящика находится измерительная линейка. По ней скользит указатель, прикрепленный к подвижной пластинке.

Применение цементобетонное и асфальтобетонное покрытие должно быть обосновано и экономически выгодно, в зависимости от категории дороги, климатических и геологических условий строительства, от доступности используемого материала и многих других факторов, которые влияют на стоимость строительства. Есть надежда, на то, что в ближайшие годы мы перейдем на строительство надежного, долговечного и безопасного дорожного полотна.

### ***Библиографический список:***

1. Ксендзов, В. А. К расчету момента трения верчения / В. А. Ксендзов, Т. С. Ткач // Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы: Материалы 65-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 20–21 мая 2014 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2014. – С. 121-124.

2. Суздалева, Г. Ф. Фильтрация как надежный процесс водоподготовки / Г. Ф. Суздалева, Т. С. Ткач, И. В. Шеремет // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 409-412.

3. Шеремет, И. В. Повышение безопасности дорожного движения путем разработки конструкции ограждения / И. В. Шеремет, Г. Ф. Суздалева, Т. С. Ткач // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 492-496.

4. Ткач, Т. С. Новые технологии строительства автодорог / Т. С. Ткач, Т. С. Беликова // Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры технической

эксплуатация транспорта, Рязань, 12 октября 2020 года. Том 2. – Рязань: ргат, 2020. – С. 64-66.

5. Шеремет, И. В. Сера как вяжущее средство / И. В. Шеремет, Т. С. Ткач, Д. В. Колошеин // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 491-497.

6. ГОСТ Р 52398-2005. Классификация автомобильных дорог. – Введ. 2006-05-01.

7. Использование резиновой крошки в дорожном строительстве / В.Д. Матюшкина, Н.А. Суворова // Сб.: Инновационные решения в области развития транспортных систем и дорожной инфраструктуры: Материалы всероссийской студенческой науч.-практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 104-109

8. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Борычев и др. // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых: Сб. науч.-практ. конф. с международным участием. - 2018. - С. 243-246.

9. Эксплуатация автомобильных дорог с применением новых технологий/ Т.С. Беликова, Н.П. Дубровин, С.Н. Борычев и др. // Сб.: Приоритетные направления инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений в АПК: Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. - 2021. - С. 276-281

10. Карпушина, С.П. Повышение основных качеств дорожного покрытия при эксплуатации автомобильных дорог/ С.П. Карпушина, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова // Сб.: Приоритетные направления инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений в АПК: Материалы международной студенческой науч.-практ. конф. - 2021. - С. 289-292.

11. Применение современных строительных материалов в содержании и ремонте автодорог/ Л.А. Маслова, И.В. Шеремет, Т.А. и др. // Сб.: Наука и образование XXI века: Материалы XIII-й Международной науч.-практ. конф. - Рязань, 2019. - С. 81-84.

12. Универсальный строительный материал - цементобетон / Н.А. Суворова, Е.Н. Бурмина, Э.О. Талалаева // Сб.: Студенческий научный поиск - науке и образованию XII века. Материалы XII-й Международной студенческой научно-практической конференции. – Рязань, 2020. – С. 63-66.

13. Копотилов А. Утильная резина — ресурс для модификации вяжущих / Копотилов А. // Международный общественно-публицистический, научно-технический журнал. – 2021. – №3(123). – С. 4-10.6. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Борычев и др. // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых: Сб. науч.-практ. конф. с международным участием. - 2018. - С. 243-246.

14 Применение новых технологий при расчете дорожной одежды нежесткого типа/ А.Д. Крюнчакина, А.А. Косырева, С.Н. Борычев и др. // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки: Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства РФ. - Рязань, 2019. - С. 347-353.

15. Расчет дорожной одежды нежесткого типа для II категории автомобильной дороги/ А.Д. Крюнчанкина, В.О. Попова, С.Н. Борычев и др. // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки: Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. - Рязань: РГАТУ, 2019. - С. 353-363.

### **MODERN REQUIREMENTS FOR THE ROADWAY**

Tkach T.S., Sheremet I.V., Vlasov G.S.

Keywords: roadbed, bitumen, climate zone, asphalt concrete pavement.

The article discusses the modern requirements for the roadbed of the highway. Theoretical studies have shown that asphalt concrete pavement should be justified and economically profitable, depending on the category of road, climatic and geological conditions of construction, the availability of the material used and many other factors that affect the cost of construction.

**УДК 656.13**

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СВЕТОФОРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

*Шемякин А.В., д.т.н., профессор,*

*Терентьев В.В., к.т.н., доцент,*

*Горячкина И.Н., к.т.н., доцент,*

*Латышенко Н.М., к.т.н., доцент,*

*Терентьев В.В., студент.*

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

*E-mail: vvt62ryazan@yandex.ru*

**Ключевые слова:** *светофор, интенсивность движения, управление дорожным движением, беспроводная сенсорная сеть.*

*Сложившаяся критическая ситуация с организацией дорожного движения требует разработки безотлагательных мер по повышению интенсивности транспортного потока. Одним из путей решения данной задачи является оптимизация светофорного регулирования на пересечениях дорог. В нашей статье рассматриваются преимущества и недостатки существующих технологий регулирования движения и предлагается использование беспроводной сенсорной сети для его улучшения. Применение интеллектуальной системы обеспечит повышение интенсивности движения и*

*снижение негативного воздействия транспорта на окружающую среду.*

Повышение интенсивности движения транспорта является одной из серьезных городских проблем. Многие города страдают от пробок на дорогах [1-3] и увеличения выбросов от использования топлива [4, 5]. Они оказывают негативное влияние на экономику, окружающую среду и в целом на качество жизни. Во многих крупных городах нашей страны, несмотря на значительные усилия, направленные на развитие и улучшение транспортного потока [6], применение светофорного регулирования на пересечениях дорог по-прежнему сталкивается со следующими хорошо известными проблемами:

а) светофоры обеспечивают неэффективный тайм-менеджмент на дорожных перекрестках. Это вынуждает пассажиров транспортных средств, ждать без необходимости, что, в свою очередь, вызывает пробки, загрязнение, дополнительные задержки и т.д.;

б) отсутствие адаптивного управления режимами работы светофоров. В настоящее время на перекрестках каждой дороге назначается определенный промежуток времени для включения разрешающей (зеленой) фазы независимо от количества транспортных средств или плотности потока. Это создает неэффективный поток трафика, не распределяя время в соответствии с пробками на дорогах. В некоторые периоды в течение дня ряд дорог могут быть более переполненными, чем другие, что требует больше времени для проезда транспортных средств определенного участка (традиционный светофор не может обеспечить эту функцию);

в) существует необходимость в сигнале, который непосредственно отключается, как только на перекрестке больше нет транспортных средств, и открывает движение по другой дороге для того, чтобы избежать ненужного ожидания до истечения срока действия постоянного таймера, как это разъясняется в *пунктах а и б*;

г) светофоры могут неправильно работать в некоторых условиях окружающей среды (например, дождь, туман и тому подобное) или сигналы могут быть плохо различимы. Это приводит к увеличению количества аварийных ситуаций;

д) у светофоров отсутствует функция отдавать приоритет проезда перекрестка аварийным транспортным средствам (машинам скорой помощи, пожарным, полиции и т.д.);

е) существует много других ограничений традиционных систем управления дорожным движением, обусловленных неспособностью традиционных светофоров содействовать предоставлению динамических и адаптивных услуг.

Исходя из ранее упомянутых недостатков традиционной системы управления дорожным движением, ясно, что существует большая потребность в улучшении ее функциональности путем предоставления некоторой формы интеллекта для обеспечения динамичности и адаптивности. Это, в свою очередь, может способствовать уменьшению пробок и заторов на дорогах, тем

самым минимизируя время нахождения в пути и уменьшая загрязнение. Традиционная система управления дорожным движением была разработана несколько десятилетий назад. Количество транспортных средств в тот период времени было очень небольшим, и традиционная система была достаточной для эффективного управления движением с помощью имеющихся технологических решений.

Таблица – Преимущества и недостатки существующих сенсорных технологий контроля транспортного потока

Технология	Преимущества	Недостатки
Индуктивная петля	1. обеспечивает контроль основных параметров транспортного потока 2. не зависит от погодных условий 3. высокая точность измерения	1. сложность монтажа, т.к. требует среза покрытия 2. дорогостоящее обслуживание 3. отсутствует классификация транспортных средств
Магнитометр (двухосевой магнитометр)	1. поддерживает беспроводную связь 2. не зависит от погодных условий 3. высокая эффективность при перегрузке трафика	1. сложность монтажа, т.к. требует среза покрытия 2. дорогостоящее обслуживание 3. отсутствует классификация транспортных средств 4. требуется несколько устройств для полного покрытия полосы движения
Магнитный (индукционный или поисковый магнитометр)	1. подходит для мостовых настилов 2. не требуется разрез тротуара для установки	1. не позволяет обнаружить остановившиеся транспортные средства
Микроволновый радар	1. иммунитет к погодным условиям 2. измерение скорости транспортных средств 3. полное покрытие полосы движения	1. не позволяет обнаружить остановившиеся транспортные средства
Активный инфракрасный (лазерный радар)	1. измерение местоположения, скорости и класса транспортного средства 2. многополосная работа	1. низкое качество работы в плохих погодных условиях 2. высокая стоимость монтажа и обслуживания
Пассивный инфракрасный	1. измерение скорости	1. низкое качество работы в плохих погодных условиях
Ультразвуковой	1. многополосная работа 2. определение высоты	1. низкое качество работы в плохих погодных условиях 2. высокая стоимость монтажа и обслуживания
Процессор видеоизображения	1. многополосная работа 2. широкий угол охвата	1. низкое качество работы в плохих погодных условиях 2. высокая стоимость монтажа и обслуживания

В работах [7-10] описаны исследования, направленные на разработку и внедрение интеллектуального управления дорожным движением. Большинство существующих подходов основаны исключительно на подсчете транспортных средств на каждом сегменте перекрестка. Эти подходы называются сенсорными технологиями, которые включают индуктивные петли, магнитометр, микроволновый радар, лазерный радар, ультразвук, акустику, видеокамеры и другие. Углубленные исследования сенсорных технологий представлены в работах [11, 12]. В таблице обобщены особенности каждого из этих подходов. Однако эти технологии не могут быть развернуты в значительной степени из-за сложности и очень высокой стоимости производства. Кроме того, они не являются масштабируемыми или надежными. Повреждение кабеля индуктивной петли или видеокамер может ограничить надежность всей системы.

С массовым увеличением количества транспортных средств и невозможностью увеличить размеры и количество дорог во многих городах возникает потребность в более умных решениях, которые используют новейшие и самые сложные технологии для внедрения умной системы управления дорожным движением [13]. Таким образом, существует настоятельная необходимость в замене традиционной системы светофоров новой системой - интеллектуальной системой управления дорожным движением [14, 15]. Рассмотрим возможность применения для управления светофорным регулированием беспроводной сенсорной сети.

Сенсорная система, основанная на беспроводных датчиках, имеет высокий потенциал для внедрения в процесс управления трафиком из-за ее низкой стоимости и возможности для крупномасштабного развертывания. Беспроводная сенсорная сеть состоит из группы узлов, каждый из которых содержит один или несколько датчиков, процессор, радиоприемник и аккумулятор. Они генерируют информацию о дорожном движении, такую как количество автомобилей, скорость и длина транспортных средств, основано на обработке данных датчика. Затем информация отправляется в точку доступа с помощью радиосигнала. Центр управления дорожным движением собирает информацию с каждой точки доступа для анализа условий дорожного движения и принятия мер, таких как регулировка продолжительности работы светофора. Главным элементом этой системы являются беспроводные сенсорные узлы, состоящие из датчиков. Датчики взаимодействуют с физической средой, что позволяет им с достаточной точностью определять присутствие или отсутствие транспортных средств. Сенсорные узлы передают данные через определенные промежутки времени на центральный микроконтроллер, расположенный на каждом перекрестке. Микроконтроллер - это контроллер светофора, который получает собранные данные датчика и управляет светофорами, переключаясь между зеленой, желтой и красной фазами. Микроконтроллер принимает сигнал и вычисляет количество автомобилей на улице контролируемого им перекрестка на основе расстояний, измеренных датчиком и времени между этими измерениями. Затем микроконтроллер отправляет полученную

информацию о трафике за определенный интервал времени на локальный сервер с помощью последовательного порта микроконтроллера. Локальный сервер обменивается полученными данными с облачным сервером, чтобы лучше прогнозировать изменения во времени работы светофора. Эта связь осуществляется с помощью Wi-Fi соединений. Более конкретно, облачный сервер использует уравнение, которое принимает полученные данные (количество автомобилей) в качестве входных данных, а затем определяет временной интервал светодиодов, необходимый для бесперебойного движения транспортного потока. Это вычисленное время сравнивается с текущим фактическим временем работы светодиодов (эти данные сохраняются в базе данных на облачном сервере) и затем сервер принимает определенное решение. Если текущее фактическое время зеленой фазы светофора меньше расчетного, принимается решение увеличить длительность ее включения, а в противном случае уменьшить время зеленого сигнала светофора.

Оптимизация процесса управления светофорами будет способствовать сокращению времени в пути водителей, а также обеспечит снижение расхода топлива и выбросов углекислого газа при остановке автомобиля на запрещающий сигнал светофора.

#### ***Библиографический список:***

1. Прогнозирование возникновения заторов в городских условиях / И.Н. Горячкина, О.А. Тетерина, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России. Материалы 73-й международной науч.- практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 179-183.

2. Мероприятия по снижению загруженности автомобильных дорог в городах / О.В.Терентьев, О.А. Тетерина, В.В.Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Инженерные решения для АПК. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 239-244.

3. Терентьев, В.В. Применение интеллектуальных систем для снижения расхода топлива на автомобильном транспорте / В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии. Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием. – 2021. – С. 460-465.

4. Влияние грузового транспорта на экологическую устойчивость городов / И.Н. Горячкина, В.В. Терентьев, О.А. Тетерина, А.В. Шемякин, В.Н. Мальчиков // В сб.: Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации. Материалы Национальной науч.- практ. конф. – Рязань, 2022 – С. 18-25.

5. Анализ загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом [Электронный ресурс] / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин, И.Н. Кирюшин // Воронежский научно-технический вестник. – 2022. – Т. 2. – № 2 (40). – С. 82-91. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_49737721\\_87053658.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49737721_87053658.pdf) (дата обращения 15.04.2023 г.)

6. Повышение транспортной доступности городов / О.А. Тетерина, И.Н. Горячкина, В.В. Терентьев, Г.К. Рембалович, А.В. Шемякин // В сб.: Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации. Материалы 72-й международной науч.- практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 518-522.
7. Управление дорожным движением в городских условиях / К.П. Андреев, Н.М. Латышенок, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин, О.В. Терентьев // Сб.: Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития. Материалы II Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2022 – С. 229-234.
8. Оптимизация процесса управления дорожным движением / О.В. Терентьев, В.В. Терентьев, А.Б. Мартынушкин, А.В. Шемякин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2022. – № 2 (15). – С. 123-126.
9. Оптимизация дорожного движения в городах / Н.М. Латышенок, В.В. Терентьев, О.А. Тетерина, А.В. Шемякин // В сб.: Современные автомобильные материалы и технологии. Сборник научных статей 14-й Международной науч.-техн. конф. – Курск, 2022 – С. 163-166.
10. Интеллектуальные системы на автомобильном транспорте / Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // В сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 149-152
11. Обзор автомобильных интеллектуальных систем / В.В.Терентьев, И.Н. Горячкина, К.П. Андреев, Г.К. Рембалович, А.В. Шемякин // В сб.: Совершенствование конструкции и эксплуатации техники. Материалы Международной науч.- практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 148-153.
12. Применение интеллектуальных систем при организации автомобильных перевозок / И.Н. Горячкина, Н.М. Латышенок, В.В. Терентьев, О.А. Тетерина // В сб.: Современные автомобильные материалы и технологии. Сборник научных статей 14-й Международной науч.-техн. конф. – Курск, 2022 – С. 89-92.
13. Перспективы применения интеллектуальных систем на транспорте / В.В. Терентьев, И.Н. Горячкина, Н.М. Латышенок, О.А. Тетерина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 1 (17). – С. 96-101.
14. Преимущества внедрения интеллектуальных систем на автомобильном транспорте / И.Н. Горячкина, О.А. Тетерина, В.В.Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Инженерные решения для АПК. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 220-224.
15. Информационно-коммуникационные технологии на транспорте / И.Н. Горячкина, А.Б. Мартынушкин, В.В. Терентьев, О.А. Тетерина // В сб.: Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса

России. Материалы 73-й международной науч.- практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 175-179.

### **IMPROVING THE EFFICIENCY OF TRAFFIC LIGHT REGULATION**

Shemyakin A.V., Terentyev V.V., Goryachkina I.N., Latyshenok N.M., Teterina O.A.

Keywords: traffic light, traffic intensity, traffic control, wireless sensor network.

The current critical situation with the organization of traffic requires the development of urgent measures to increase the intensity of traffic flow. One of the ways to solve this problem is to optimize traffic light regulation at road intersections. Our article discusses the advantages and disadvantages of existing motion control technologies and suggests the use of a wireless sensor network to improve it. The use of an intelligent system will increase traffic intensity and reduce the negative impact of transport on the environment.

