

# **РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ, ТВОРЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЛОДЕЖИ**

Сборник статей по материалам XV Всероссийской (национальной)  
научно-практической конференция молодых учёных

14 декабря 2023 г.

Курган 2024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет»

# **РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ, ТВОРЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЛОДЕЖИ**

Сборник статей по материалам XV Всероссийской (национальной)  
научно-практической конференции молодых учёных

14 декабря 2023 года

Под общей редакцией

доктора сельскохозяйственных наук, профессора С. Ф. Сухановой

Курган 2024

ГРНТИ 68.01.13  
УДК 63(06)  
Р 17

**Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи:** сборник статей по материалам XV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых (14 декабря 2023 года) / под общ. ред. профессора С. Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганского ун-та, 2024. [Электронное издание]. – URL: <http://dspace.kgsu.ru/xmlui/>.

*Печатается по решению научно-технического совета Курганского государственного университета.*

Рецензенты:

Тарчоков Тимур Тазретович – декан факультета ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Бахарев Алексей Александрович – директор института биотехнологии и ветеринарной медицины, профессор кафедры «Технологии производства и переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

Сборник статей по материалам XV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых содержит научные статьи по следующим направлениям конференции: естественные науки; технические науки; сельскохозяйственные науки; социальные и гуманитарные науки.

Рассматриваются особенности сформированности социо-экологической направленности личности, анализируются теоретические основы мирового экологического движения, динамика производства сельскохозяйственной продукции, возможности применения программных продуктов отечественной разработки, современные аспекты производства и переработки продукции животноводства и растениеводства, вопросы формирования ценностных ориентаций молодежи.

Сборник предназначен для широкого круга специалистов агропромышленного комплекса, научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов и молодых учёных.

Редакционная коллегия: Суханова С.Ф. – заместитель директора филиала, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (отв. редактор); Рылеева А.С. – начальник ОНИОКРиИ, кандидат педагогических наук, доцент; Постовалов А.А. – заведующий кафедрой экологии, растениеводства и защиты растений, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; Анфалова В.В. – председатель СНО Курганский госуниверситет; Словцова М.В., председатель Совета молодых ученых Курганской ГСХА; Белозерова А.П. – глава медиа-сектора СНО Курганский госуниверситет.

ISBN 978-5-4217-0683-0

© Курганский государственный университет, 2024  
© Авторы, 2024

ГРНТИ 14.33.05  
УДК 37.011

**ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
ЛИЧНОСТИ В ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПРОЕКТНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА**

**Л.Г. Бурлева<sup>1</sup>, Л.А. Чигак<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Курганский государственный университет, Курган

<sup>2</sup>Курганский государственный колледж, Курган

**Аннотация.** В статье рассматривается особенность сформированности социо-экологической направленности личности в практико-ориентированной проектно-исследовательской деятельности студентов колледжа. Было уточнено и дополнено понятие социо-экологической направленности личности. Приведено теоретико-методологическое обоснование социо-экологической направленности личности в практико-ориентированной проектно-исследовательской деятельности студентов колледжа, методика формирования их для специалистов со средним профессиональным образованием.

**Ключевые слова:** колледж, личность, природа, проект, социо-экологическая направленность, студенты, эколого-правовая направленность, экология.

**FORMATION OF SOCIO-ECOLOGICAL ORIENTATION OF  
PERSONALITY IN PRACTICE-ORIENTED DESIGN AND RESEARCH  
ACTIVITIES OF COLLEGE STUDENTS**

**L.G. Burleva<sup>1</sup>, L.A. Chigak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Kurgan State University, Kurgan

<sup>2</sup>Kurgan State College, Kurgan

**Abstract.** The article examines the peculiarity of the formation of the socio-ecological orientation of the personality in the practice-oriented design and research activities of college students. The concept of socio-ecological orientation of the personality was clarified and supplemented. The theoretical and methodological substantiation of the socio-ecological orientation of the personality in the

practice-oriented design and research activities of college students, the methodology of their formation for specialists with secondary vocational education is given.

**Keywords:** college, personality, nature, project, socio-ecological orientation, students, ecological and legal orientation, ecology.

Актуальность данной проблемы заключается в том, что комфортность и безопасность окружающей среды обеспечивается единством действий всех членов общества, в том числе, обучающихся, осваивающих профессиональные компетенции, приобретающих практические умения, и профессионалов. Поддержание экологически безопасной среды и бережное отношение к природе в процессе профессиональной деятельности за счет сформированной в процессе обучения социо-экологической направленности личности в практико-ориентированной проектно-исследовательской деятельности может способствовать развитию знаний у её участников и формированию умений в её организации [1].

Данная задача обусловлена социальным заказом государства на специалистов, обладающих компетенциями, позволяющими решать стоящие цели, как в профессиональном плане, так и социально значимом. В социально значимом плане сегодня ставятся задачи по обеспечению национальной и экологической безопасности в интересах устойчивого развития страны.

Так, согласно доктрине экологической безопасности «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», утвержденной Президентом РФ, стратегической целью государственной политики РФ в области экологического развития является решение социально-экономических и социально-экологически значимых задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики страны и регионов, сохранение благоприятной окружающей среды [2].

Нормативно-правовое обеспечение среднего профессионального образования основывается на Типовом положении об образовательном учреждении среднего профессионального образования (среднем специальном учебном заведении), которое утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 30.03.2001 г. № 160 [3].

Важно, чтобы экологически безопасная профессиональная деятельность стала потребностью человека, общества, цивилизации. Это может достигаться путём формирования нового мировоззрения, норм и традиций безопасного поведения людей, культуры экологически безопасной профессиональной деятельности.

Бирюкова Н.А. изучала становление системы непрерывного экологического образования в России [4], Роговая О.Г. обращалась к проблемам компетентности специалиста в эколого-педагогической сфере [5], Несговорова Н.П., Миронова А.В. рассматривали вопросы школьного экологического образования и подготовки учителей к профессиональной педагогической деятельности.

На сегодняшний день учеными разработаны и определены сущность и содержание таких понятий как: «социально-экологическая направленность личности и деятельности» (Л.В. Колчанова) [6], социально-экологическая компетентность (О.Е. Перфилова) [7].

Для того, чтобы разработать методическую систему по формированию основ социо-экологической безопасности у студентов колледжа, нами было принято решение провести анкетирование обучающихся и выявление у них первоначального уровня знаний по основам экологической безопасности, а именно: оценить знание факторов окружающей среды и выявить отношение к природе у обучающихся колледжа. Анкетирование студентов показало, что данные студенты недостаточно глубоко знакомы с факторами экологической опасности и, в первую очередь, считают человека основным фактором данной опасности. Эти факторы, скорее всего, остались за рамками поля изучения в период школьного обучения, мало уделялось им внимания при обучении. Студенты колледжа частично познакомились с ними на занятиях при обучении, либо знакомы по материалам местных средств массовой информации.

Отметим также, что одним из значимых аспектов социо-экологической безопасности является контакт с природой, социо-природной средой во время отдыха, туристских походов и других мероприятий, в который вступают большинство членов общества в разных ситуациях. Однако такие взаимоотношения складываются, чаще всего, во время отдыха на лоне природы.

На основе проведенного констатирующего эксперимента в ходе исследования, нами оценен уровень знаний и умений, а именно умение применять знания в проектно-исследовательской деятельности в ходе профессиональной подготовки студентов. Согласно проведенному анкетированию, мы выяснили, что студенты не знают природные факторы опасности, а также не достаточно осведомлены о техногенных факторах воздействия как на человека, так и на окружающую среду.

Результаты констатирующего этапа опытно-экспериментальной работы свидетельствуют о том, что студенты колледжа, несмотря, на то, что до поступления в него, и получив определенные знания по основам экологии в школьных курсах изучаемых предметов, не приобрели навыков

природоохранной деятельности, у них не сформирована ценностно-потребностно-целевая сфера личности, ее направленность на природоохранную деятельность в быту и в будущей профессиональной деятельности.

Социо-экологическая направленность личности и ее деятельности с позиции теории науки (философии) рассматривается как комплексное образование, состоящее из двух компонентов: социального и экологического.

В процессе проведения обучающе-воспитательной деятельности при обучении в колледже у студентов сформировалась ценностно-потребностно-целевая сфера социо-экологической направленности личности в практической профессиональной деятельности, ими приобретены знания и практические компетенции соответствующей деятельности в адрес социо-природной среды при проведении будущей профессиональной деятельности в ней.

Успешному формированию социо-экологической направленности личности для профессиональной деятельности в социо-природной среде способствовало внедрение разработанной методической системы практико-ориентированной проектно-исследовательской деятельности студентов в процессе обучения, выполнения курсовых проектов, производственной практики на предприятиях.

#### **Список источников**

1. Киселев С.А. К вопросу о развитии экологических знаний в курсе «Основы безопасности жизнедеятельности // Педагогика высшей школы. 2016. № 3.1 (6.1). С. 105-107. URL: <https://moluch.ru/th/3/archive/43/1459/> (дата обращения: 24.09.2021).

2. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Президентом РФ 30.04.2012) // Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-Плюс» (дата обращения: 20.09.2023).

3. Постановление Правительства РФ от 14.10.1994 N 1168 «Об утверждении Типового положения об образовательном учреждении среднего профессионального образования (среднем специальном учебном заведении)». URL: <https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-14101994-n-1168/> (дата обращения: 15.09.2022).

4. Бирюкова Н.А. Становление и развитие системы непрерывного экологического образования в России: дисс. ... д-ра пед. наук. М., 2006. 311 с.

5. Роговая О.Г. Экологическая деятельность как сфера проявления экологической компетентности // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2008. № 57 // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-deyatelnost-kak-sfera-proyavleniya-ekologicheskoy-kompetentnosti> (дата обращения: 29.09.2023).

6. Колчанова Л.В. Формирование социально-экологической направленности личности школьника в процессе обучения: На материале изучения химии: дис. ... канд. пед. наук. Белгород: Изд-во Белгородского гос. ун-та, 2004. 225 с.

7. Перфилова О.Е. Развитие социально-экологической компетентности педагога в профессиональном образовании: автореф. дис. канд. пед. наук. М.: МГГУ им. М.А. Шолохова. 2007. 29 с.

ГРНТИ 34.39.17

УДК 159.91

## **ВЛИЯНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА НА УРОВЕНЬ ТРЕМОРА, ТОЧНОСТЬ И КООРДИНАЦИЮ ДВИЖЕНИЯ РУК У ДЕВУШЕК С РАЗЛИЧНЫМ ИСХОДНЫМ ТОНУСОМ ВНС**

**Ю.А. Васильева<sup>1</sup>, Л.Н. Смелышева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт развития образования и социальных технологий, Курган

<sup>2</sup>Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В работе представлен анализ результатов исследования влияния эмоционального стресса на уровень тремора, точность и координацию движения рук у девушек с различным исходным тонусом ВНС. В группе девушек с преобладанием исходного парасимпатического тонуса ВНС в условиях эмоционального стресса снижается способность к выполнению точной, сложно координированной деятельности.

**Ключевые слова:** эмоциональный стресс, исходный тонус вегетативной нервной системы (ВНС), уровень тремора, координация движений рук.

## **INFLUENCE OF EMOTIONAL STRESS ON THE LEVEL OF TREMOR, ACCURACY AND COORDINATION OF HAND MOVEMENTS IN GIRLS WITH DIFFERENT INITIAL ANS TONE**

**Y.A. Vasilyeva<sup>1</sup>, L.N. Smelysheva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institute for the Development of Education and Social Technologies, Kurgan

<sup>2</sup>Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The paper presents an analysis of the results of a study of the influence of emotional stress on the level of tremor, accuracy and coordination of hand movements in girls with different initial ANS tone. In the group of girls with

a predominance of the initial parasympathetic tone of the ANS, under conditions of emotional stress, the ability to perform precise, complexly coordinated activities decreases.

**Keywords:** emotional stress, initial tone of the autonomic nervous system (ANS), level of tremor, coordination of hand movements.

В современных условиях большая часть населения подвержена эмоциональному стрессу, который стал практически неотъемлемой частью жизни каждого человека. Эмоциональный стресс усугубляется напряженным характером труда, нерациональной организацией отдыха, большой учебной нагрузкой учащихся и экзаменационными сессиями у студентов [1]. При этом эмоциональный стресс сопровождается напряжением регуляторных систем и мобилизацией функциональных резервов организма, стрессовая ситуация способна привести к развитию сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных, невротических и других заболеваний, оказывающих существенное влияние на здоровье человека [2 – 4]. В организацию эмоциональных реакций при воздействии стресса включаются симпатический и парасимпатический отделы ВНС, от индивидуальных особенностей которых зависит характер вегетативных проявлений при различных эмоциональных реакциях [5]. Интерес нашего исследования представлял изучение особенной влияния эмоционального стресса на психофизиологические показатели у девушек с различным исходным тонусом ВНС в период экзаменационной сессии, в частности на уровень тремора рук, точность и координацию движений рук. В исследовании приняли участие 85 девушек студенток возрасте 18-23 лет. Оценка показателей исходного тонуса ВНС осуществлялась в условиях относительного физиологического покоя с помощью программного комплекса «Варикард 2.0», на основании достоверных различий в зависимости от преобладания симпатического или парасимпатического тонуса ВНС, обследованные девушки были разделены на три группы: ваготоники (21), нормотоники (36), симпатотоники (28).

Уровень тремора, показатели тонкой координации и точности движений руки исследовались с помощью компьютерного комплекса «НС-Психотест» (методики «Контактная треморометрия» и «Контактная координациометрия»), с использованием металлического планшета с фигурными отверстиями и металлического щупа. При оценке уровня тремора обследуемым девушкам необходимо было удерживать металлический щуп в отверстии панели прибора (диаметр отверстия 6 мм) в течение 30 секунд, стараясь не касаться стенок отверстия, рука находилась навесу в вытянутом горизонтальном положении. Оценивание тонкой координации движений

осуществлялось с помощью с металлической пластиной с вырезанными на ней геометрическими фигурами, с помощью шупа обследуемым необходимо было обвести ряд фигур, стараясь не касаться их краев. Каждое касание регистрировалось электросчетчиком [1]. Различия полученных показателей уровня тремора и координации движений в группах обследованных девушек зависели от исходного тонуса ВНС (таблица).

Таблица – Динамика показателей контактной треморометрии и контактной координациометрии у девушек-студенток с различным исходным тонусом ВНС при действии эмоционального стресса ( $M \pm m$ ) ( $n = 85$ )

Показатель		Общая группа (n = 85)	В (n = 21)	Н (n = 36)	С (n = 28)
Методика «Контактная треморометрия»					
Количество касаний	ф	67,97 ± 2,1	58,67 ± 3,06	68,5 ± 3,18*	73,0 ± 2,87*
	с	85,74 ± 2,07^	84,8 ± 5,2^	90,42 ± 1,62^	81,06 ± 3,58**
Среднее количество касаний в сек.	ф	3,3 ± 0,12	2,98 ± 0,27	3,32 ± 0,18	3,67 ± 0,21*
	с	4,13 ± 0,12^	4,14 ± 0,24^	4,35 ± 0,2^	3,83 ± 0,12**
Средняя продолжительность касаний в сек.	ф	0,3 ± 0,02	0,26 ± 0,03	0,31 ± 0,03	0,31 ± 0,02
	с	0,39 ± 0,01	0,38 ± 0,03^	0,4 ± 0,015^	0,37 ± 0,02
Методика «Контактная координациометрия»					
Продолжительность выполнения, мс	ф	20,48 ± 0,69	20,35 ± 1,32	20,56 ± 1,2	20,45 ± 0,99
	с	21,7 ± 1,07	26,7 ± 1,7**^	17,52 ± 1,17	22 ± 2,06
Количество касаний	ф	25,91 ± 1,12	28,58 ± 2,98	22,44 ± 1,09*	27,25 ± 2,03
	с	32,62 ± 1,27^	33,53 ± 3,16	34,63 ± 1,57^	29,37 ± 1,78**
Среднее количество касаний в сек.	ф	1,37 ± 0,08	1,43 ± 0,17	1,33 ± 0,12	1,38 ± 0,15
	с	1,82 ± 0,16^	1,33 ± 0,3**^	2,37 ± 0,18^	1,61 ± 0,28**
Средняя продолжительность касаний в сек.	ф	0,12 ± 0,01	0,10 ± 0,02	0,12 ± 0,02	0,12 ± 0,01
	с	0,15 ± 0,01	0,18 ± 0,03^	0,13 ± 0,01	0,14 ± 0,01

Примечание: \*  $p < 0,05$ , различия достоверны относительно группы ваготоников;

\*\*  $p < 0,05$ , различия достоверны относительно группы нормотоников;

^  $p < 0,05$ , различия достоверны относительно фона.

В состоянии покоя группа девушек с преобладанием ваготонуса допустили меньшее количество касаний при оценке уровня тремора рук, группа девушек с нормотонусом допустили меньшее количество касаний при оценке координации движений рук ( $p < 0,05$ ). Это свидетельствует у данных

групп девушек наличие наименьшей частоты и амплитуды тремора и более выраженной способности к выполнению точной, сложно координированной деятельности. В условиях эмоционального стресса в группах ваготоников и нормотоников увеличилось количество касаний, точность движений снизилась, что являлось признаком наступления утомления под влиянием эмоционального стресса. В группе девушек с преобладанием симпатотонуса показатели уровня тремора и координации движений рук не достигли уровня достоверности различий, оставаясь практически неизменными в условиях эмоционального стресса, что свидетельствует об уравновешенности нервных процессов и способности симпатотоников более точно контролировать свои движения в условиях эмоционального стресса.

### **Список источников**

1. Судаков К.В., Юматов, Е.А. Эмоциональный стресс в современной жизни. М.: Союзмединформ, 1981. 81 с.
2. Агаджанян Н.А., Радыш И.В. Качество и образ жизни студенческой молодежи // Экология человека. 2009. № 5. С. 3-8.
3. Кузнецов А.П., Речкалов А.В., Смелышева Л.Н. Желудочно-кишечный тракт и стресс. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2004. 254 с.
4. Методы оценки работоспособности и функционального состояния организма детей и подростков: учебное пособие / Т.Р. Зулкарнаев [и др.]. Уфа: Изд-во Башкирского ГМУ, 2021. 80 с.
5. Индивидуальные изменения деятельности сердца при однотипных физических воздействиях у лиц с различным тонусом вегетативной нервной системы / Е.Н. Дудник [и др.] // Вестник Российской академии медицинских наук. 2007. № 3. С. 39-43.

ГРНТИ 34.39.03

УДК 612.84

## **АКТИВНОСТЬ ЖИРОВОЙ ТКАНИ И НЕЙРОНАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА**

**Т.С. Древницкая, Л.Н. Смелышева**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Жировая ткань выполняет не только энергетические, но и эндокринные и иммунные функции, и от ее количества зависит нормальное функционирование организма. Дефицит или избыточное количество жировой

ткани может привести к развитию различных заболеваний. В данном исследовании представлены результаты влияния массы тела на различные параметры диска зрительного нерва у здоровых молодых людей.

**Ключевые слова:** диск зрительного нерва, оптическая когерентная томография, жировая ткань, зрительный анализатор.

## THE ACTIVITY OF ADIPOSE TISSUE AND THE NEURONAL COMPONENT OF THE VISUAL ANALYZER

T.S. Drevnitskaya, L.N. Smelysheva

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** Adipose tissue performs not only energy, but also endocrine and immune functions, and the normal functioning of the body depends on its amount. A deficiency or excess amount of adipose tissue can lead to the development of various diseases. This study presents the results of the influence of body weight on various parameters of the optic nerve disc in healthy young people.

**Keywords:** optic nerve disc, optical coherence tomography, adipose tissue, visual analyzer.

Взгляд на роль и функции жировой ткани изменился с конца последнего десятилетия XX века. Было обнаружено, что адипокины, секретируемые жировой тканью вещества, оказывают регуляторное воздействие аутокринным и паракринным способами на адипоциты, и соответственно влияют на функции органов и систем организма [1]. Жировая ткань экспрессирует некоторые рецепторы, которые позволяют ей реагировать на афферентные сигналы из органов эндокринной системы и центральной нервной системы (ЦНС) [2]. В жировой ткани содержатся нервные, стромальные и иммунные клетки, которые обладают секреторной активностью, а многие гормоны в свою очередь оказывают влияние на эффекты адипокинов и функции адипоцитов [1, 3].

Таким образом, жировая ткань через адипокины способна взаимодействовать с различными органами и системами, включая ЦНС, а через нейроэндокринную систему участвует в адаптации организма к различным внешним условиям [2, 3]. При недостатке, так же, как и при избытке жировой ткани могут развиваться метаболические нарушения, что подтверждает важность ее секреторной активности для нормальной жизнедеятельности организма [3]. Современные методы исследования позволяют понять механизмы развития различных заболеваний [4]. Однако следует отметить, что влияние активности жировой ткани на нейрональный компонент зрительного

анализатора до конца не изучено, и требуются дальнейшие исследования для полного понимания этого процесса.

Целью исследования являлось изучение влияния активности жировой ткани на параметры диска зрительного нерва у лиц в возрасте от 18 до 22 лет. Были обследованы 22 студента (44 глаза) в условиях относительного покоя (межсессионный период).

Все студенты были разделены на 3 группы: с дефицитом массы тела, нормальной массой тела, избыточной массой тела. Всем молодым людям было выполнено углубленное медицинское обследование, по результатам которого все студенты отнесены к основной медицинской группе здоровья. Углубленный офтальмологический осмотр включал в себя проведение оптической когерентной томографии (ОСТ) с анализом параметров диска зрительного нерва (ДЗН). У всех обследуемых бинокулярный характер зрения, острота зрения составляла не ниже 0.8 каждым глазом, отсутствовала какая-либо врожденная или приобретенная патология глаз, отсутствовали изменения на глазном дне.

Исследовались следующие показатели: рост, вес, рассчитывался индекс массы тела (ИМТ), площадь диска зрительного нерва (ДЗН), площадь экскавации ДЗН, объем экскавации ДЗН, площадь нейроретинального пояса (НРП), объем НРП, площадь Э/Д (усредненное отношение экскавации и ДЗН, рассчитывается как квадратный корень из соотношения площадей экскавации и ДЗН), соотношение Э/Д в вертикальном и горизонтальном направлениях. Статистический анализ проводили с помощью программы Statistica 6. Статистический анализ проводили с использованием критерия Стьюдента.

В результате исследования оказалось, что площадь диска зрительного нерва и площадь нейроретинального пояса не отличалась во всех группах (с дефицитом массы тела, нормальной массой тела, избыточной массой тела). Такие показатели, как объем экскавации ДЗН и экскавация ДЗН по горизонтали имеют статистически достоверные различия у лиц с избытком массы тела от лиц с дефицитом и нормальной массой тела. Так, в группе лиц с избыточной массой тела объем экскавации ДЗН и экскавация ДЗН по горизонтали составили  $0,12 \pm 0,01 \text{ мм}^2$  и  $0,62 \pm 0,03 \text{ мм}^2$  соответственно, тогда как в группе лиц с дефицитом массы тела –  $0,06 \pm 0,01 \text{ мм}^2$  и  $0,55 \pm 0,04 \text{ мм}^2$ , в группе с нормальной массой тела –  $0,08 \pm 0,02 \text{ мм}^2$  и  $0,50 \pm 0,03 \text{ мм}^2$ .

Такие параметры диска зрительного нерва как площадь экскавации ДЗН, площадь Э/Д и Э/Д по вертикали оказались достоверно выше у лиц с избыточной массой тела –  $0,59 \pm 0,05 \text{ мм}^2$  и  $0,27 \pm 0,01 \text{ мм}^2$ , тогда как объем нейроретинального пояса и отношение нейроретинального пояса к диску зрительного нерва достоверно выше у лиц с нормальной массой тела, чем у обследуемых с дефицитом и избыточной массой тела.

Таким образом было выявлено, что площадь диска зрительного нерва и толщина нейроретинального пояска не отличались у лиц с различной массой тела. У молодых здоровых людей с нормальной массой тела достоверно выше показатели объема нейроретинального пояска и отношения нейроретинального пояска к диску зрительного нерва, чем у лиц с низкой или избыточной массы тела. Площадь экскавации диска зрительного нерва, объем экскавации ДЗН, площадь Э/Д, Э/Д по горизонтали и вертикали имеют достоверно более высокие значения у молодых людей с избыточной массой тела.

Активность жировой ткани может взаимодействовать с нейрональным компонентом зрительного анализатора, однако это влияние еще недостаточно изучено, и для полного понимания этого процесса требуются дальнейшие исследования.

### **Список источников**

1. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Бутрова С.А. Жировая ткань как эндокринный орган // Ожирение и метаболизм. 2006. № 1. С. 6-13.
2. Бородюк С.Э. Эндокринная функция жировой ткани // FORCIPE. 2021. № S1. С. 179.
3. Демьяненко И.А., Ткач А. В. Функциональная морфология жировой ткани и её роль в формировании метаболического синдрома // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2021. № 1. С. 51-60.
4. Жукова С.И., Юрьева Т.Н. Оптическая когерентная томография в диагностике и мониторинге врожденной и ювенильной глаукомы // Acta Biomedica Scientifica. 2022. № 2. С. 147-166.

ГРНТИ 90.27.32

УДК 913

## **ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ**

**А.Г. Дубинина**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Глобальное потепление является одним из наиболее серьезных вызовов для нашей планеты, и изучение изменения температуры поверхности Земли производится с целью понимания и прогнозирования его последствий. В этой статье представлен обзор глобальных данных о температуре поверхности Земли, а также проведен анализ отклонения

температурных показателе. Выявлено, что самым жарким месяцем за всю историю наблюдений считается июль 2023 года.

**Ключевые слова:** глобальное потепление, температура, поверхность Земли, NASA GISS.

## TERRITORIAL FEATURES OF CHANGES IN THE TEMPERATURE OF THE EARTH'S SURFACE

**A.G. Dubinina**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** Global warming is one of the most serious challenges for our planet, and the study of changes in the Earth's surface temperature is made in order to understand and predict its consequences. This paper presents a review of global data on the Earth's surface temperature and analyses the variation of temperature indices. It is found that July 2023 is considered to be the hottest month ever recorded.

**Keywords:** global warming, temperature, Earth's surface, NASA GISS.

Температура поверхности Земли – важный параметр, который отражает изменения в климатических условиях. Глобальные данные о температуре позволяют ученым анализировать долгосрочные и краткосрочные колебания в изменении температуры поверхности Земли.

В науке о Земле, глобальная температура поверхности рассчитывается путем усреднения температур над морем и сушей. Периоды глобального похолодания и глобального потепления чередовались на протяжении всей истории Земли. Серия надежных измерений глобальной температуры началась в 1850-1880 гг. До 1940 года среднегодовая температура повышалась, но была относительно стабильной между 1940 и 1975 годами. С 1975 года она повышалась примерно на 0,15–0,20 °C за десятилетие, по крайней мере, на 1,1 °C выше уровня 1880 года [1].

Глобальное потепление, которое происходит уже более века, приводит к долгосрочному повышению средней температуры климатической системы Земли. Вероятная величина дальнейшего роста температуры на протяжении XXI века на основе климатических моделей составляет 0,3-1,7 °C для минимального сценария эмиссии парниковых газов, 2,6-4,8 °C – для сценария максимальной эмиссии [2, 3].

Методом исследования выбран анализ климатических карт GISS GISTEMP. Анализ температуры поверхности GISS (GISTEMP v4) представляет собой оценку глобального изменения температуры поверхности.

Данные и результирующие графики и таблицы обновляются на веб-сайте GISTEMP примерно в середине каждого месяца, что совпадает с обновлениями во входных записях наземных станций NOAA GHCN-M v4 и аномалиями температуры поверхности моря с привязкой к сетке из NOAA ERSSTv5. Региональные и глобальные средние значения рассчитываются путем объединения записей станций после добавления соответствующих смещений, чтобы избежать создания искусственных разрывов [4].

В масштабе нескольких десятилетий процесс потепления атмосферы заметно стабильнее, чем в масштабах десятилетия, периоды 10 или 15 лет часто показывают более слабые или более сильные тенденции потепления [5].

Так, если проанализировать данные о температуре поверхности Земли, представленные NASA (источник: NASA / GISS; рисунок 1), то можно заметить, что в июне 2011 года наибольшие температурные аномалии по сравнению с 19451-1980 гг. проходили по территории Евразии, преимущественно по части Сибири и Северного Ледовитого океана, а также в южном полушарии в северной части Антарктиды. Отклонения температуры в данных регионах составляли от двух и более градусов Цельсия. Расчетная общая глобальная средняя аномалия составляла 0,63 °C.

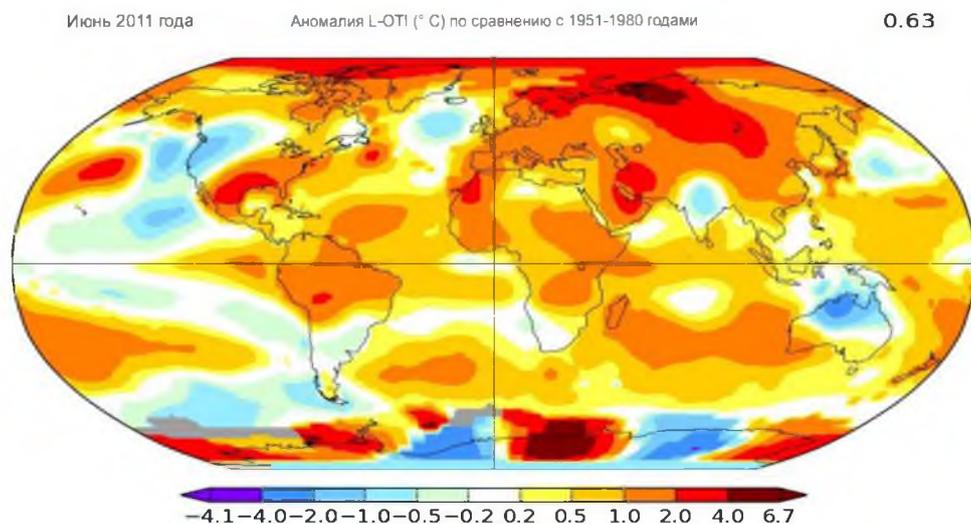


Рисунок 1- Карта аномалий среднегодовой температуры поверхности в 2011 году относительно климатологии 1951-1980 гг.

Но, если посмотреть карту аномалий в период 30 лет (рисунок 2), то можно заметить, что области с ярко выраженной аномалией имеют более стабильную тенденцию повышения температуры, а расчетная общая глобальная средняя аномалия составляла 0,41 °C.

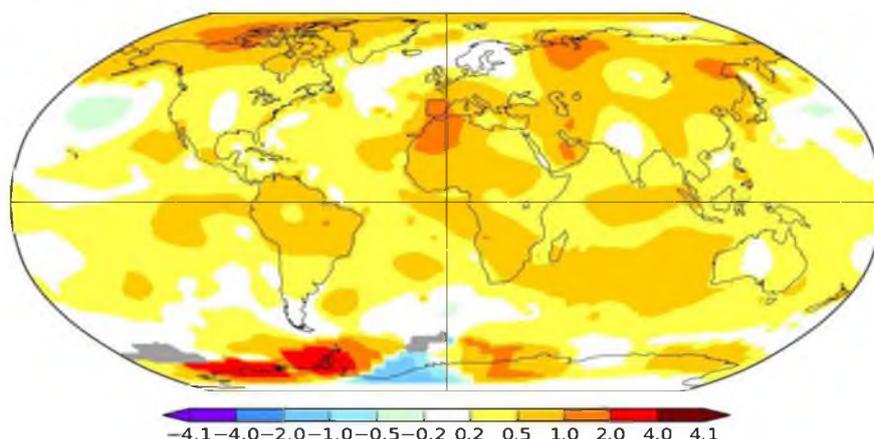


Рисунок 2 – Карта аномалий среднегодовой температуры поверхности в период 1981-2011 гг. относительно климатологии 1951-1980 гг.

Такие относительно краткосрочные колебания накладываются на долговременный тренд потепления и могут временно маскировать его. Хотя темпы роста приповерхностной температуры атмосферы и уменьшились в этот период, океан продолжал накапливать тепло, причём на больших глубинах, чем ранее [5]. Глобальная аномальная температура поверхности Земли в июле 2023 года статистически связана с 2016 годом как самым жарким годом за всю историю наблюдений, продолжая долгосрочную тенденцию к потеплению.

На рисунке 3 показаны средние температурные значения по широтам с 2016 по 2023 год по сравнению со средним многолетним показателем с 1951 по 1980 год.

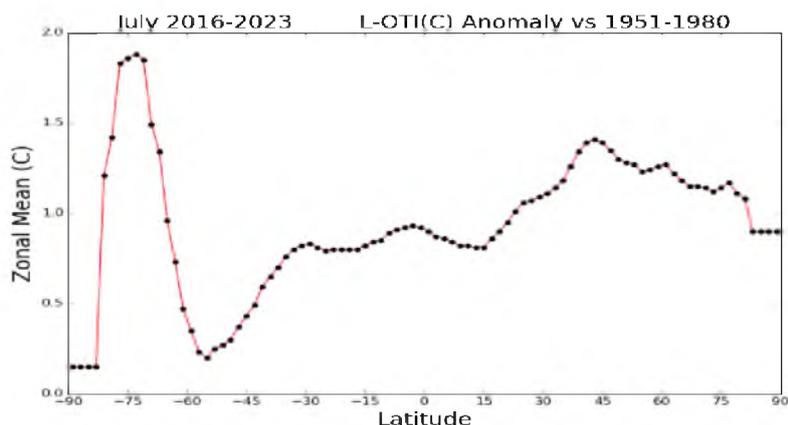


Рисунок 3 – График средних значений по широтам в период с 2016 по 2023 г

Из графика видно, что наибольшие отклонения присутствуют в южных широтах, также повышение наблюдается в широтах от 30 до 60° с.ш. Посмотрев на рисунок 4, можно сделать вывод о том, что наибольшим аномалиям в июле с 2016 по 2023 гг подверглись северо-западная часть

Антарктиды, северная часть Африки, а также юг Европы и юго-западная часть Азии.

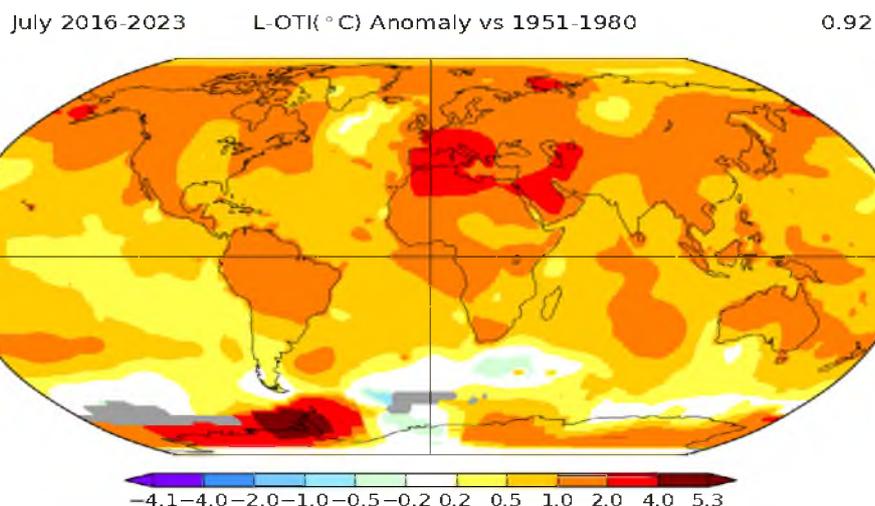


Рисунок 4 – Карта аномалий среднегодовой температуры поверхности в период 2016-2023 годы относительно климатологии 1951-1980 годов

Карта, отображающая глобальные температурные аномалии за июль 2023 года (рисунок 5), демонстрируют, насколько июль 2023 года сравним со средними глобальными температурами июля 1951-1980 годов.

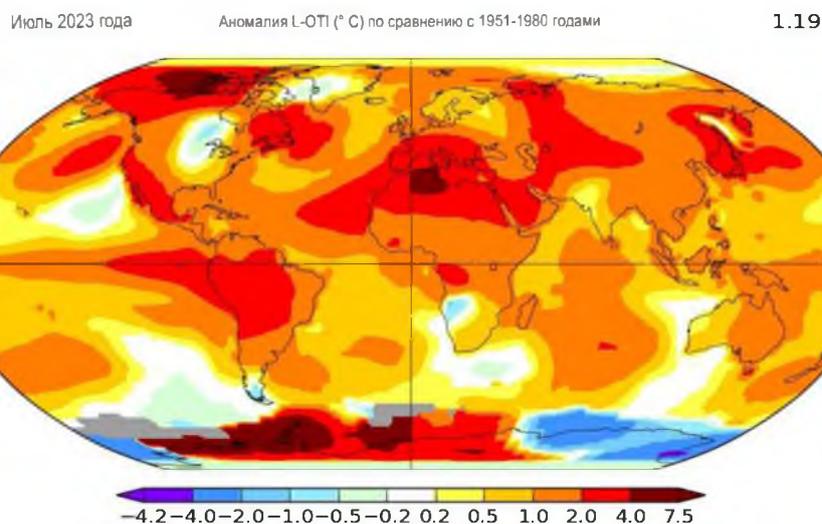


Рисунок 5 – Карта аномалий среднегодовой температуры поверхности за июль 2023 года относительно климатологии 1951-1980 гг.

Исходя из всех представленных выше климатических карт можно сделать вывод о том, что больше всего температурные аномалии сосредоточены в северо-западной части Антарктиды. Аномалии могут иметь значительное влияние на экосистему этой области и соседних регионов.

Нынешняя тенденция к потеплению отличается тем, что она явно является результатом деятельности человека с середины 1800-х годов

и продолжается темпами, невиданными за многие последние тысячелетия. Нельзя отрицать, что деятельность человека привела к образованию атмосферных газов, которые задержали большую часть солнечной энергии в земной системе. Эта дополнительная энергия согрела атмосферу, океан и сушу, и привела к быстрым изменениям в атмосфере, гидросфере и биосфере [6].

### Список источников

1. Мир перемен: Глобальные температуры / Wayback Machine. URL: <https://web.archive.org/web/20190903121233/https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/decadaltemp.php> (дата обращения: 17.10.2023).

2. Глобальная температура / Лаборатория движения НАСА. URL: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/> (дата обращения: 17.10.2023).

3. CO<sup>2</sup> уже никогда не упадет ниже 400 ppm / В. Авдеев // Газета.RU. URL: <https://www.gazeta.ru/science/2016/09/29> (дата обращения: 17.10.2023).

4. Глобальные данные о температуре поверхности: GISTEMP: Анализ температуры поверхности Институтом космических исследований НАСА Годдарда (GISS) / руководство по климатическим данным. URL: <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/global-surface-temperature-data-gistemp-nasa-goddard-institute-space-studies-giss> (дата обращения: 17.10.2023).

5. Изменение климата, 2013 г. Физическая научная основа. Резюме, часто задаваемые вопросы и перекрёстные вставки по главам / Т.Ф. Стоккер [и др.]. 2013. 222с.

6. Откуда мы знаем, что изменение климата реально? / Лаборатория движения НАСА. URL: <https://climate.nasa.gov/evidence/> (дата обращения: 17.10.2023).

ГРНТИ 87.35.29

УДК 504.03(470.58)

## ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ БОЛОТНЫХ СООБЩЕСТВ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**О.А. Ковалёва, Г.Д. Коняшев**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Экосистемные услуги болотных сообществ - это важные функции, которые обеспечивают болотные экосистемы. Они включают в себя регуляцию водного режима, очистку воды, углеродное удержание,

биоразнообразии и предоставлении местообитаний для различных видов животных и растений. Эти услуги играют ключевую роль в поддержании баланса природных процессов и устойчивости экосистем, а также оказывают влияние на человека, предоставляя ресурсы для сельского хозяйства, которая обеспечивая пищевую безопасность и прочие блага.

**Ключевые слова:** экосистемные услуги, болотные сообщества, антропогенный фактор, ресурсы, устойчивость.

## ASSESSMENT OF ECOSYSTEM SERVICES OF THE MARSH COMMUNITIES OF THE KURGAN REGION

**O.A. Kovaleva, G.D. Konyashev**  
Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** Ecosystem services of swamp communities are important functions that swamp ecosystems provide. These include regulation of the water regime, water purification, carbon retention, biodiversity and the provision of habitats for various species of animals and plants. These services play a key role in maintaining the balance of natural processes and the sustainability of ecosystems, and also have an impact on humans by providing resources for agriculture, which ensures food security and other benefits.

**Keywords:** ecosystem services, swamp communities, anthropogenic factor, resources, sustainability.

Болота широко распространены по всему земному шару. Они занимают большие площади в разных климатических зонах, в каждой из которых есть переувлажненные территории со сложившимся особым типом болотной растительности [1].

Экосистемные услуги являются важнейшим компонентом жизни на планете Земля. Они обеспечивают поддержание жизни во всех ее формах, начиная от поставки пищи и воды до регулирования климата и защиты от стихийных бедствий. Поэтому сохранение экосистем и их правильное управление очень важно для нашего будущего.

Одной из последних конструктивных работ в области идентификации экосистемных услуг стало исследование т. Брауна, Дж. Бергстрема и Дж. Лумиса (Brown, Bergstrom & Loomis, 2007). Они выделили экосистемные блага и экосистемные услуги.

Покрывая лишь 6 % поверхности Земли, водно-болотные угодья (ВБУ) обеспечивают непропорционально большое количество экосистемных услуг,

в дополнение к сохранению биоразнообразия. Например, водно-болотные угодья также смягчают наводнения, защищают прибрежные районы от штормов, улучшают качество воды, заряжают подземные водоносные горизонты, служат в качестве поглотителей, источников или преобразователей материалов и производят продукты питания и товары для использования человеком. Это уникальные экосистемы, которые играют значительную роль в биосфере.

Они выполняют следующие важные функции:

- аккумулятивная,
- биологическая,
- межкруговоротная,
- ландшафтная,
- газорегуляторная,
- геохимическая,
- гидрологическая и климатическая.

Данные экосистемные услуги в первую очередь несут огромный вклад, как в благосостояния человека, так и в региональную оценку.

Верховые и низинные болота являются одними из наиболее значимых экосистем на Земле, обеспечивающими различные экосистемные услуги.

Объектами исследования выступили семь болотных сообществ, находящихся в разных частях Курганской области. Для ознакомления с болотными угодьями, мы сделали классификацию по типу питания (таблица).

Таблица – Характеристика объектов исследования

№	Названия болотного сообщества	Тип питания
1.	Болото Одино в Мокроусовском районе	Верховое
2.	Болото Сунгурово в Мокроусовском районе	Низинное
3.	Птичья Гавань в г. Кургане – Заозерный район	Низинное
4.	Тополя в г. Кургане – район Тополей	Низинное
5.	Сухое в Белозерском районе	Переходное
6.	Искра в Звериноголовском районе	Низинное
7.	Бобровое в Белозерском заказнике	Низинное

Проанализировав наши объекты исследования – болотные сообщества на территории Курганской области и, исходя из результатов комплексной оценки, пришли к выводу, что их материальный ресурс невелик, но как регулирующие экосистемные услуги имеют высокое значения для региона.

На рисунке представлена классификация болотных сообществ по экосистемным услугам.



Рисунок - Экосистемные услуги болотных сообществ Курганской области

Болото Одно в Мокроусовском районе относится к верховому болоту при этом из наших объектов исследования занимает второе место по поглощению углерода. Поэтому болотное угодье отнесли к регулирующим услугам, выполняющие следующие функции: регулирование климата, качества воздуха, воды. Так же некоторые функции данного объекта можно отнести к поддерживающим услугам, которые сохраняют биоразнообразие т.к. на территории Одиновского рьяма произрастает редкий вид кустарничков - березы карликовой. К поддерживающим услугам болотного сообщества возле села Сунгурова относят почвообразование и в будущем прибрежную часть можно в качестве карбонового полигона.

Болото Птичья Гавань в районе Заозерного относится к низинному типу. Так как болото находится в городской среде, то отличным решением - это облагородить территорию для проведения досуга населения, а так же сохранить уникальную экосистему для сохранения видов птиц их на территории Птичьей Гавани насчитывают порядка пятидесяти видов.

Для болота Бобровое в Белозерском заказнике характерны регулирующие и поддерживающие услуги. Так как болото относится к особо охраняемому объекту, то выполняет защитные функции, такие как сохранения уникальных видов растительности. Низинные болота взаимодействуют с климатической системой в различных аспектах, в том числе с циклом углерода, гидросферой и атмосферой, и выполняют функцию уменьшения содержания углекислого газа в атмосфере. Благодаря охранным мерам, по нашим результатам болотное сообщество является самым устойчивым болотным сообществом.

Болото вблизи поселка Искра находящаяся рядом с экотропой «Здоровья» относится к культурным и регулирующим услугам – это широко используемое место для экотуризма, поскольку оно является идеальным местом для наблюдения за дикой природой, проведения прогулок и ознакомления

с местными видами животных и растений. Низинные болота удерживают углерод, что делает их минимальной площадью для загрязнения и уменьшения парниковых газов, что в свою очередь имеет значение для преодоления климатического кризиса.

По результатам исследования, мы выявили, что самым устойчивым болотом по показателям является болотное сообщество Бобровое. Для болота Бобровое в Белозерском заказнике характерны регулирующие и поддерживающие услуги. Так как болото относится к особо охраняемому объекту, то выполняет защитные функции, такие как сохранения уникальных видов растительности.

Сохранение хорошо функционирующих природных экосистем является отличной стратегией по устранению будущих последствий и угроз, например, связанных с изменением климата [2].

### **Список источников**

1. Павлов Д.С., Букварева Е.Н. Биоразнообразие, экосистемные функции и жизнеобеспечение человечества // Вестник РАН. 2007. Т. 77. № 11. С. 974-986.
2. Экосистемные услуги [Электронный ресурс]. URL: [http://www.aboutvalues.net/ru/ecosystem\\_services](http://www.aboutvalues.net/ru/ecosystem_services) (дата обращения: 27.09.2023).

ГРНТИ 87.35.02

УДК 504.75.05

## **КОНСОРЦИИ РАСТЕНИЙ В МЕСТАХ ЗАХОРОНЕНИЙ**

**Г.Д. Коняшев, О.А. Ковалёва**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Захоронения всегда сопровождают место жительства человека. О процессе захоронения почти не принято говорить. Такое пренебрежение дает похоронной индустрии широкую свободу для финансовых и многих других манипуляций, включая часто ненужные, дорогостоящие и экологически вредные услуги.

Чтобы хоть как-то восстановить земельный ресурс, экосистему можно использовать повторно для реализации рекреационного потенциала территории.

**Ключевые слова:** захоронения, консорции растений, экосистемы.

## PLANT CONSORTIA IN BURIAL SITES

**G.D. Konyashev, O.A. Kovaleva**  
Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** Burials always accompany a person's place of residence. It is almost not customary to talk about the burial process. Such neglect gives the funeral industry wide freedom for financial and many other manipulations, including often unnecessary, expensive and environmentally harmful services.

In order to somehow restore the land resource, the ecosystem can be reused to realize the recreational potential of the territory.

**Keywords:** burials, plant consortia, ecosystems.

Современный человек постоянно занят и находится в центре дел и событий, поэтому он не в состоянии заниматься уходом за захоронением. То же самое можно сказать и о старшем поколении, у которых просто нет сил на такую работу. А если могила находится в другом городе или населенном пункте, то уход становится настоящей проблемой. Если кладбище находится в пределах городской черты, то можно обратиться в администрацию, которая следит за состоянием и занимается уборкой конкретного кладбища. Она контролирует:

- состояние территории;
- своевременный вывоз мусора;
- наличие мусорных баков;
- доступ воды;
- размещение могил.

Консорции растений в местах захоронений могут включать в себя различные виды трав, цветов и кустарников. Обычно эти растения выбираются с учетом местного климата, почвенных условий, а также эстетических и символических ценностей. Кроме того, ряд растений может быть выбран по соображениям экологической устойчивости и способности к обогащению почвы.

Растения в местах захоронений могут играть важную роль в создании памятников погибшим и в сохранении природной среды. Важно учитывать местные законы и нормативы при выборе и уходе за консорциями растений на местах захоронений. Чтобы модель выполнила свое назначение, недостаточно взять готовую модель или создать новую; необходимо наличие условий для обеспечения работы целого комплекса. Отсутствие (или недостаточность) таких

условий лишает модель ее модельных свойств, то есть переводит модель в качественно иное состояние нераскрытых потенциальных возможностей.

Экологическая модель определена, если выявлены следующие понятия:

1. компоненты экосистемы: это включает в себя биотические (живые организмы) и абиотические (неживые факторы) элементы экосистемы;

2. взаимодействия между компонентами экосистемы: это описывает отношения между различными живыми и неживыми элементами экосистемы, такие как питание, конкуренция, хищничество и др.;

3. процессы переноса энергии и вещества: важным аспектом для понимания экологической модели является изучение потоков энергии и циклов веществ в экосистеме;

4. структура и функция экосистемы: это включает в себя описание различных уровней организации экосистемы, таких как популяции, сообщества и биомы, а также функции, которые они выполняют в экосистеме.

Размещение, расширение и реконструкция кладбищ, зданий, сооружений, помещений похоронного назначения осуществляется в соответствии с законодательством в области градостроительной деятельности и санитарными правилами и нормативами. Когда все эти понятия выявлены, можно составить математическую модель, которая отражает взаимодействия внутри экосистемы и позволяет прогнозировать ее поведение.

#### 1) Модель консорции

Структура биоценоза включает в себя различные популяции растительных и животных организмов, их взаимодействия, включая пищевые цепи, симбиозы, конкуренцию и пр. Также структура биоценоза включает в себя факторы окружающей среды, такие как климат, почву и географическое расположение (рисунок 1).

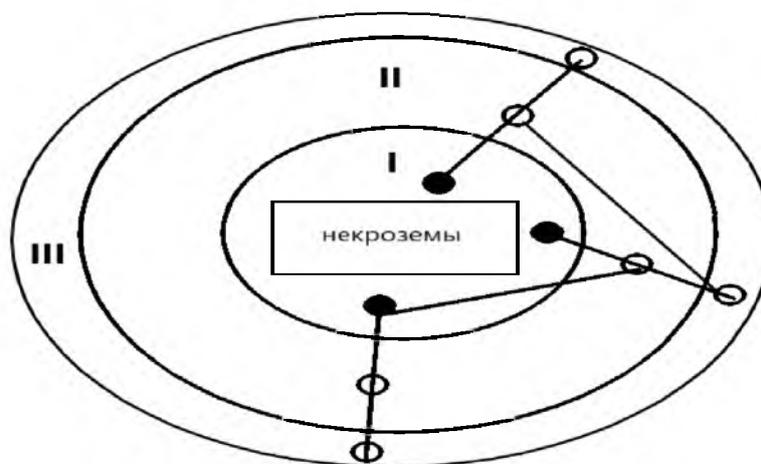


Рисунок 1 – Консорция кладбища

Проблема определения пространственной структуры биоценоза сводится в общих чертах к делению его на отличающиеся друг от друга части внутриценозов и выяснению их характера, связей и степени их зависимости друг от друга и от условий среды [1].

Подобно распределению растительности по ярусам, в биоценозах разные виды животных также занимают определенные уровни. В почве живут дождевые черви, микроорганизмы, землекопы. В опавших листьях на поверхности почвы живут различные многоножки, жуки, клещи и другие мелкие животные [1].

Особи разных видов существуют в биоценозах не изолированно, обычно вступают между собой в разнообразные взаимоотношения. Такие прямые и косвенные межвидовые отношения (связи) обычно подразделяются на четыре типа: 1) трофические; 2) топические; 3) форические; 4) фабрические.

Трофические связи (от греч. *trophé* — пища) – связи между популяциями, в результате которых особи одной популяции получают пищу за счет особей другой популяции. Это может происходить путем поедания особей, питания отмершими органическими остатками или продуктами жизнедеятельности особей другого вида. Например, лягушка питается насекомыми, аист – лягушками, червь дождевой – опавшими листьями [2].

2) Использование трофических связей применяется не только в модели консорции, но и в пирамидальной модели экосистемы кладбищ (рисунок 2).

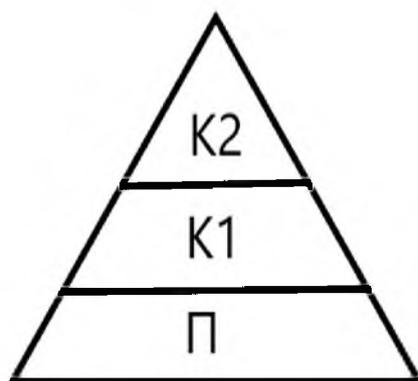


Рисунок 2 – Пирамидальная модель экосистемы кладбища

Данные модели характеризуются пищевыми связями, а это значит, что каждый организм зависит друг от друга. И если мы изменим любую среду для организма, то со временем связь и популяция, которая зависит от данного организма, может вовсе исчезнуть.

Благодаря своему расположению, грамотно организованному и художественно оформленному пространству, планируемый мемориальный парк может стать любимым местом времяпрепровождения горожан и гостей города. Мемориальные парки имеют большое социальное, культурное и историческое значение. Памятные предметы и информационные стенды помогут привить молодежи и детям уважение к историческому прошлому родного края [3].

### Список источников

1. Пространственная структура биоценоза. Ярусность и мозаичность [Электронный ресурс]. URL: <http://profil.adu.by/mod/book/tool/print/index.php?id=1090> (дата обращения: 27.09.2023).
2. Биоценоз и биотоп. Связи организмов в биоценозах [Электронный ресурс]. URL: <http://profil.adu.by/mod/book> (дата обращения 27.09.2023).
3. Кузнецова Е.П., Садыкова А.Э. Концепция проекта мемориального парка в городе Перми на территории бывшего Архиерейского кладбища // Символ науки. 2016. № 12-3. С. 175-182.

ГРНТИ 87.01.39

УДК 502.1

## АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ МИРОВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ

Д.Д. Макаров

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Мировое экологическое движение представляет собой широкую сеть организаций, активистов, исследователей и сторонников, которые призывают к охране окружающей среды и устойчивому использованию природных ресурсов. Это движение оказывает значительное влияние на политику, общественное мнение и экономику многих стран по всему миру.

В данной статье проведен анализ теоретических основ мирового экологического движения, а также выявлены факторы, оказывающие влияние на его развитие.

**Ключевые слова:** экологическое движение, теория экологического движения, экологическая политика, устойчивое развитие.

# THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE WORLD ECOLOGICAL MOVEMENT

**D.D. Makarov**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The global environmental movement is a broad network of organisations, activists, researchers and supporters who call for the protection of the environment and the sustainable use of natural resources. The movement has had a significant impact on the politics, public opinion and economies of many countries around the world.

This article analyses the theoretical foundations of the global environmental movement and identifies the factors influencing its development.

**Keywords:** environmental movement, environmental movement theory, environmental policy, sustainable development.

Теоретические основы мирового экологического движения находятся в тесной связи с традиционными аспектами философии природы и экологии. Концепции гармонии с природой, устойчивого развития, биоразнообразия и этики отношений с окружающей средой играют важную роль в формировании и развитии экологического движения.

Первые идеи природоохранного движения возникли еще в XIX веке, однако современное мировое экологическое движение приобрело массовый масштаб во второй половине XX века под воздействием таких событий, как катастрофы на Чернобыльской АЭС и АЭС Фукусима-1, а также публикации важных работ по экологии и охране природы. Общественные экологические движения играют важную роль в сохранении и восстановлении природной среды [1].

Мировое экологическое движение активно принимает участие в разработках государственных программ и заключении международных договоров в области охраны окружающей среды. Организации экологического движения проводят акции, митинги, общественные кампании, чтобы привлечь внимание к проблемам экологии и заставить занимающих руководящие посты лиц принять необходимые решения. Идеи, составляющие теоретическую основу экологического движения, возникают в результате общественной практики, а практика, в свою очередь, обогащает теорию новыми способами практического и информационно-идеологического воздействия на общество.

Методом исследования выбран обзор и последующий анализ существующих научных и научно-популярных источников по теме

исследования. Проведение обширного обзора литературных источников позволит понять эволюцию теоретических основ мирового экологического движения, ключевые понятия и их развитие со временем. Изучение исторических документов, мемуаров, интервью с ключевыми фигурами экологического движения необходимо для выявления основных теоретических концепций, установления их развития и влияния на формирование современного мирового экологического движения.

В процессе анализа источников по теме исследования была выявлена взаимосвязь множества факторов, оказывающих в различной степени влияние на национальные экологические движения и мировое движение в целом. Модель, отражающая взаимосвязь действующих факторов приводится на рисунке.

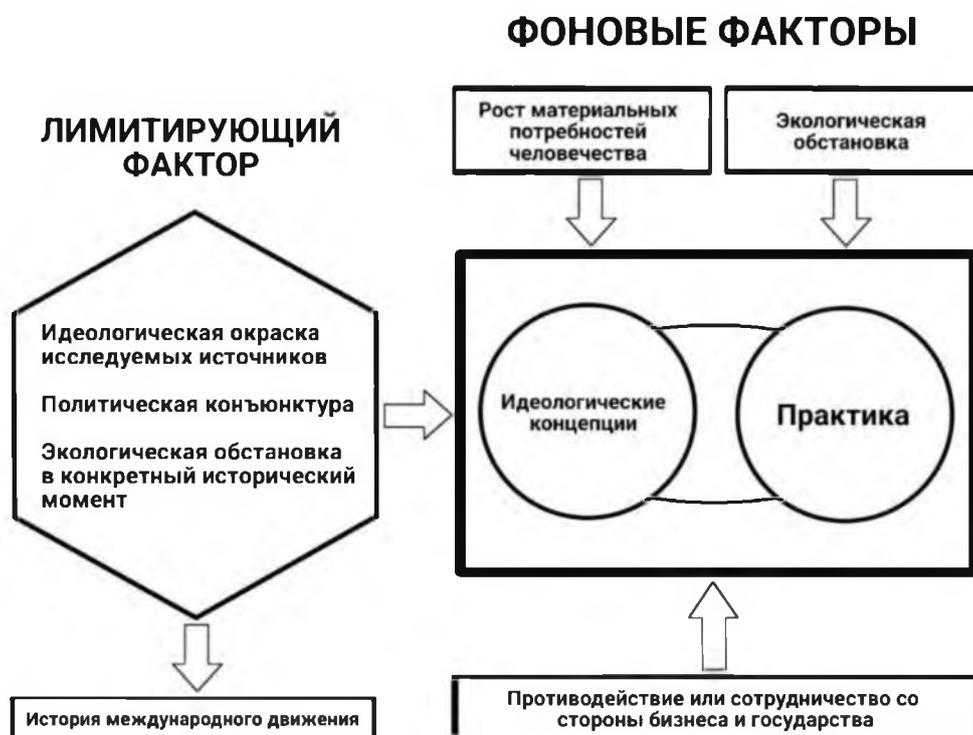


Рисунок - Модель влияния экономико-политических факторов на теорию и практику экологических движений

На конечную картину, описывающую путь развития мирового экодвижения, оказывают следующие факторы: наличествующая на определенный момент времени экологическая обстановка, которая и стала причиной возникновения стихийных массовых движений или создания экологических организаций; политическая конъюнктура – государство в определенные периоды могло оказывать поддержку экологическим инициативам или напротив противодействовать деятельности подобных инициатив; идеологический окрас исторических источников также оказывает

влияние на описание истории движения – авторы, разделяющие экологические ценности и относящиеся положительно к экологии и природоохранным движениям могут описывать события иначе, нежели авторы, разделяющие противоположные либо иные ценности.

Развитие практики и теории экологических движений необходимо рассматривать в их взаимосвязи, так как это позволяет наиболее полно представить картину их становления с момента возникновения до настоящего времени, а также дает возможность частично предугадать перспективы их развития.

Экологическая обстановка в мире становится все более острым вопросом, и общественное внимание к экологическим проблемам растет. Экологические движения привлекают все большее число сторонников, ставя под сомнение традиционные подходы к управлению ресурсами и производству. Однако, одновременно с обострением экологических проблем, теория и практика экологических движений сталкиваются с новыми вызовами, включая необходимость адаптации к меняющейся экологической обстановке.

Рост материальных потребностей человечества влияет на экологические движения, так как увеличивается потребление природных ресурсов, происходит увеличение отходов и загрязнение окружающей среды. Большинство из этих потребностей обеспечиваются за счет использования не возобновляемых ресурсов и производства отходов, что несет угрозу окружающей среде и климату. Экологические движения вынуждены пересматривать свою теорию и практику, чтобы учитывать эти изменения. Также современные потребители становятся более осознанными и начинают предпочитать товары и услуги с учетом их воздействия на окружающую среду.

Государственная поддержка экологических движений может иметь значительное влияние на их теорию и практику. Политическая воля и законодательные инициативы могут создавать благоприятные условия для развития экологических движений, способствуя охране природы и экологической устойчивости. Противодействие же, в том числе отсутствие поддержки, жесткие регулятивные меры или давление на активистов, может стать препятствием для развития движений и их практической деятельности.

Взаимодействие между бизнесом и экологическими движениями также играет важную роль. Сотрудничество бизнеса с экологическими движениями может способствовать развитию устойчивых практик, созданию экологически ответственных продуктов и предоставлению финансовой поддержки для природоохранных программ. Однако, противодействие со стороны бизнеса, включая пренебрежение экологическими вопросами, эксплуатацию природных

ресурсов и загрязнение окружающей среды, может стать тормозом в борьбе за экологическую устойчивость.

Мировое экологическое движение играет важную роль в современном мире, объединяя миллионы людей по всему миру в борьбе за сохранение природы и охрану окружающей среды.

Анализ теоретических основ мирового экологического движения подчеркивает важность его философских, политических, социальных и экономических аспектов, а также указывает на необходимость дальнейшего развития и углубления этого движения в направлении устойчивого развития глобальной цивилизации.

### **Список источников**

1. Астанин Д.М. Четвертый уровень организации природоохранных систем: общественные экологические движения // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Научный диалог. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chetvertyu-uroven-organizatsii-prirodoohrannyh-sistem-obschestvennye-ekologicheskie-dvizheniya> (дата обращения: 28.10.2023).

ГРНТИ 14.35.07

УДК 37.011

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГО-ПРАВОВОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ЛИЧНОСТИ СОТРУДНИКОВ (КУРСАНТОВ, СЛУШАТЕЛЕЙ) МВД В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ**

**О.Б. Федорова**

Курганский государственный университет, Курган  
ЦПП ГУ МВД России по Челябинской области, Челябинск

**Аннотация.** В статье рассмотрены особенности формирования эколого-правовой направленности личности курсантов МВД. Приведены результаты теоретического анализа концепций эколого-правовой направленности личности, структурные компоненты основ социо-экологической направленности и их характеристика.

**Ключевые слова:** курсанты, методика, направленность личности, общество, правоохранительные органы, профессиональная подготовка, экология, эколого-правовая направленность.

# FEATURES OF THE FORMATION OF THE ECOLOGICAL AND LEGAL ORIENTATION OF THE PERSONALITY OF THE CADETS OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL TRAINING

**O.B. Fedorova**

Kurgan State University, Kurgan, Russia

Professional training center of the Main Directorate of the Ministry of Internal Affairs for the Chelyabinsk region, Chelyabinsk, Russia

**Abstract.** The article considers the peculiarities of the formation of the ecological and legal orientation of the personality of the cadets of the Ministry of Internal Affairs. The results of the theoretical analysis of the concepts of the ecological and legal orientation of the individual are presented, structural components of the foundations of socio-ecological orientation and their characteristics.

**Keywords:** cadets, methodology, personality orientation, society, law enforcement agencies, professional training, ecology, ecological-right orientation.

Актуальность проблемы экологического образования заключается в том, что важнейшим условием существования человека является сохранение окружающей среды. Сохранение природы необходимо для полноценной жизнедеятельности человека.

В современное время необходимо каждому человеку думать о последствиях действий в отношении окружающей природы. Такие явления как снижения плодородия почв, гибель представителей флоры и фауны, также происходит ухудшение качества атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод. Следует отметить, что все это приводит к исчезновению целых экосистем, может возникать ухудшения состояния здоровья населения и сокращению продолжительности жизни людей в целом.

Это касается всех людей, живущих на планете, в том числе и военнослужащих. Решение этой задачи связано с необходимостью организации эффективной профессиональной подготовки, которая достигается в процессе обучения и воспитания.

В настоящее время в подготовке сотрудников и сотрудников правоохранительных органов, в первую очередь акцент делается на практические занятия, которые в свою очередь позволяют развить умения и профессиональные компетенции непосредственно в образовательном процессе.

Конко З.У. отмечает, что в образовательной среде при профессиональной подготовке сотрудников и сотрудников правоохранительных органов создается

инновационная образовательная среда, выстроенная в определенную систему обучения.

Сотрудников обучают на данных занятиях с помощью метода ситуационного моделирования. Сотрудников, слушателей и сотрудников обучают на конкретных примерах и типичных ситуациях, которые могут реально произойти в жизни или при выполнении должностных обязанностей [1].

В учебном процессе при подготовке сотрудников акцент делается на усиление практической составляющей ориентированной на формирование умений и навыков практической деятельности.

А.А. Белецкий отмечает, что актуальным направлением методики модернизации профессиональной подготовки сотрудников выступает применение инновационных методов, средств и подходов к обучению сотрудников правоохранительных органов [2]. Следует отметить, что цифровизация также позволит сформировать умения и навыки, которые необходимы при выполнении и решении профессиональных задач.

Е.И. Майорова, А.Ю. Мохов, Н.А. Шеяфетдиновой отмечают, что профессиональную подготовку сотрудников по формированию эколого-правовой направленности личности осуществляют с помощью ситуационных или кейс-задач.

Так, например, Н.А. Шеяфетдинова в своей работе рассматривает вопросы формирования эколого-правовой направленности личности в деятельно-поведенческом плане, в основе данной направленности лежит сформированное эколого-правовое сознание личности. По ее мнению, необходимо уделять внимание ценностным ориентирам с учетом внутренних мотивов (интересов, взглядов, установок), которые в свою очередь определяют направленность деятельности личности на более осознанное, ответственное, экологически сообразное поведение [3].

Изучив работы ученых в области профессиональной подготовки сотрудников и формированию эколого-правовой направленности личности, пришли к выводу, что на теоретическом и методологическом уровне недостаточно обоснованы особенности формирования и становления эколого-правовой направленности деятельности личности сотрудников, нет конкретных методологических разработок по интегрированию учебных модулей, в которых рассматриваются правовые и экологические основы, способствующие становлению эколого-правовых компетенций и более осознанной направленности деятельности в интересах устойчивого развития общества и природы.

Мазанюк Е.Ф. отмечает, что эколого-правовая направленность выполняет ведущую роль в образовательном процессе при преподавании права. Так как

это играет большую роль в проведении превентивных мероприятий по предупреждению потенциально опасных видов деятельности [4].

Эколого-правовая направленность, наряду с другими факторами, обеспечивает эффективность применения природоохранного законодательства в целях реализации экологических прав граждан.

Эколого-правовая направленность имеет уровни [5]:

1. профессиональный, который необходим узкому кругу лиц, деятельность которых непосредственно связана с охраной природы. На этом уровне специалист должен владеть глубокими знаниями в сферах экологического права, экологического аудита, промышленного природопользования, контроля качества окружающей среды, оценки влияния деятельности предприятий на ее состояние и др.;

2. общеобразовательный, необходимый всем гражданам для решения своих житейских и бытовых проблем, а также это необходимо для решения проблем в рамках общественных экологических движений и инициатив.

На данном уровне достаточно в общих чертах знать и понимать основные положения природоохранного законодательства, а также владеть элементами экологического права, уметь пользоваться полученной в процессе обучения эколого-правовой информацией. Необходимо отметить, что им надо знать, куда обратиться за профессиональной помощью.

Одной из компетенций прописанной в ФГОС ВО по профессиональной подготовке сотрудников МВД выступает эколого-правовой культуры и направленности деятельности, в частности по соблюдению природоохранного законодательства РФ (эколого-правовая компетенция в данном случае включает, и правовые и экологические основы по изучению и соблюдению действующего природоохранного законодательства РФ).

Под эколого-правовыми установками личности следует понимать сформированные знания, убеждения, ценностные ориентиры и мотивы личности в области правовых норм, прав и свобод, а также бережного, безопасного и ответственного отношения к окружающей природной среде, своей жизни и здоровью.

Таким образом, можно определить тот факт, что эколого-правовая направленность личности может быть определена следующими компонентами:

- ценностно-мотивационный компонент (установки, мотивы, интересы и ценности личности);
- когнитивно-целевой компонент (знания, взгляды, убеждения личности);
- деятельно-рефлексивный компонент (умение оценивать свою деятельность и поведение рефлексивно; умение применять правила, принципы

и нормы безопасного поведения и деятельности, как в повседневной жизнедеятельности, так и профессиональной).

Таким образом, можно сделать вывод, что формирование эколого-правовой направленности личности - это формирование эколого-правовой сознательности и направленности деятельности личности. По нашему мнению, эколого-правовая направленность личности – это восприятие окружающей действительности через призму сформированных эколого-правовых установок, ценностных ориентиров, интересов, представлений, взглядов, знаний, умений (компетенций) проявляющихся в повседневной жизнедеятельности (в том числе профессиональной), основанные на умений оценивать различные ситуации в жизни, на предмет эколого-правовой правомерности в интересах охраны окружающей среды, защиты жизни и здоровья человека.

### **Список источников**

1. Конко З.У. Инновации как основа развития системы профессиональной подготовки кадров МВД России // Документ в современном обществе: на пути к междисциплинарному изучению: материалы XV Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Екатеринбург: Изд-во Российского ГППУ, 2022. С. 150-155.

2. Белецкий А.А. Актуальные направления модернизации процесса обучения по дисциплине «Огневая подготовка» курсантов и слушателей системы МВД // Вестник Волгоградской академии МВД России. 2014. № 2 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-napravleniya-modernizatsiiiprotses-saobucheniya-po-distsipline-ognevaya-podgotovka-kursantov-i-slushateley-sistemy-mvd> (дата обращения: 01.10.2023).

3. Шеяфетдинова Н.А. Специфика эколого-правового сознания как фактора, способствующего решению экологической проблемы // Общество и право. 2003. № 1. С. 353-365.

4. Мазанюк Е.Ф. Проблема определения критериев, показателей и уровней сформированности экологической культуры обучающихся колледжей Республики Крым // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 60-2. С. 231-234.

5. Богданов Е.В. Проблемы правосубъектности человека // Государство и право. 2017. № 1. С. 23-29.

ГРНТИ 78.25.10

УДК 629.114.2.001.63

## ПОВЫШЕНИЕ ПОДВИЖНОСТИ ГУСЕНИЧНОЙ МАШИНЫ ПУТЁМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТОМ

А.М. Вязников<sup>1</sup>, М.В. Вязников<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Курганский государственный университет, Курган

<sup>2</sup>Институт машиноведения имени Э.С. Горкунова УрО РАН, Екатеринбург

**Аннотация.** Представлена система управления движением быстроходной гусеничной машины с дискретными свойствами. Она позволяет автоматически предотвратить боковой занос за счет непрерывного контроля текущего положения мгновенного центра ускорений относительно корпуса машины и при выходе его за допустимые пределы снизить скорость движения, при сохранении заданной траектории. Это позволяет предотвратить выход машины за пределы динамического коридора движения вследствие заноса, потерю управляемости и возникновение аварийных ситуаций, снижение нагрузки на водителя при движении по криволинейной траектории за счет сокращения цикличности включения механизма поворота.

**Ключевые слова:** гусеничная машина, криволинейное движение, система управления, боковой занос, устойчивость.

## INCREASING THE MOBILITY OF TRACKED VEHICLES BY IMPROVING THE TURN CONTROL SYSTEM

A.M. Vyaznikov<sup>1</sup>, M.V. Vyaznikov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kurgan State University, Kurgan

<sup>2</sup>Institute of Mechanical Science named after E.S. Gorkunov Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg

**Abstract.** A motion control system for a high-speed tracked vehicle with discrete properties is presented. It allows you to automatically prevent lateral skidding by continuously monitoring the current position of the instantaneous center of acceleration relative to the car body and, if it goes beyond the permissible limits, reduce the speed while maintaining the given trajectory. This allows you to prevent the vehicle from leaving the dynamic corridor due to skidding, loss of controllability

and the occurrence of emergency situations, reducing the load on the driver when moving along a curved path by reducing the cyclicity of turning on the turning mechanism.

**Keywords:** tracked vehicle, curved movement, control system, lateral skid, stability.

В современных условиях системы управления движением быстроходных гусеничных машин развиваются в направлении повышения точности, быстродействия, снижения нагрузки на оператора. Однако функции обратной связи по параметрам движения машины пока не реализованы. Необходимая совокупность таких связей предложена в работах А.А. Благонравова, В.Б. Держанского, Тараторкина И.А., Котиева Г.О., Горелова В.А., Бекетова С.А. и других специалистов [1 - 5]. Данная проблематика рассмотрена также рядом зарубежных авторов [6]. Прежде всего, это связи по курсовому углу и угловой скорости поворота машины. Система управления существующих гусеничных машин представляет собой совокупность механизма поворота и приводов управления, с помощью которых водитель осуществляет управление машиной. Примером может являться система управления движением гусеничной машиной с дискретными свойствами (рисунок) [7].

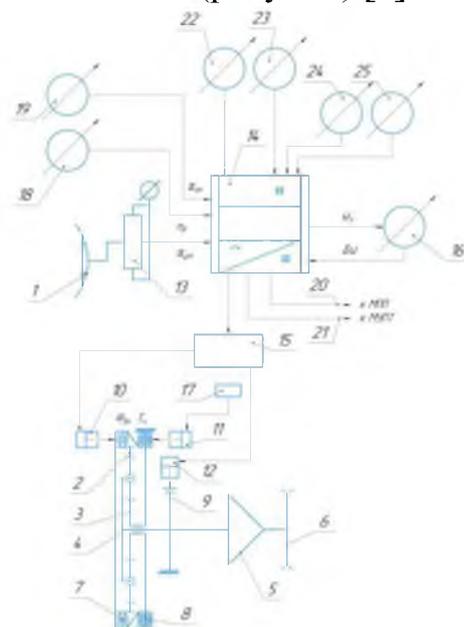


Рисунок – Функциональная схема системы управления движением гусеничной машины, где:

$\alpha_{шт}$ - угол поворота штурвала;

$h_{тнвд}$ - положение рейки топливного насоса высокого давления двигателя;

$\omega$ - угловая скорости поворота в горизонтальной плоскости;

$V$ - скорости движения машины;

$R$ - радиус поворота;

$x$ - положение мгновенного центра ускорений относительно продольной оси корпуса машины.

При этом проблема управляемости криволинейного движения на высоких скоростях осложняется отсутствием однозначного критерия границы устойчивости движения. Для повышения быстроходности машины необходимо придать системе управления поворотом свойство, обеспечивающее устойчивость движения за счет предотвращения бокового заноса. Данное условие может быть обеспечено контролем текущего положения мгновенного центра ускорений корпуса машины. Известно условие устойчивости гусеничной машины, определяемое положением мгновенного центра ускорений относительно продольной оси подвижной системы координат, связанной с корпусом машины. Положение мгновенного центра ускорений может быть определено методом триангуляции, позволяющим найти координаты точки пересечения прямых, ортогональных векторам ускорений двух точек корпуса машины [8].

Направление вектора ускорения в каждой точке корпуса машины может быть определено путем измерения величин продольного и поперечного ускорения при помощи датчиков линейного ускорения.

Работает предлагаемая система следующим образом. При скорости движения машины до 36 км/ч управление поворотом осуществляется водителем. При больших значениях скорости траектория движения корректируется предлагаемой системой. В процессе прямолинейного движения гусеничной машины угол поворота штурвала 1 равен нулю. Заданная угловая скорость  $\omega_3$  равна нулю. При возникновении увода быстро движущейся машины, или угловых колебаний корпуса вокруг вертикальной оси величина отклонения угловой скорости  $\Delta\omega$  измеряется датчиком угловой скорости 16. Это значение вводится в бортовой компьютер 14, который вырабатывает сигнал компенсирующего управления. При этом клапанная коробка 15 включает магистраль управления серводвигателя 10 блокировочного фрикциона 7 на слив, выключая его, включает через пропорциональный клапан 17 серводвигатель 11 в режим частичного включения тормоза поворота 8 забегавшего борта машины на время до компенсации увода или стабилизации прямолинейного движения ( $\Delta\omega=0$ ).

Для поворота машины водитель с упреждением поворачивает штурвал 1. Для сокращения времени запаздывания реакции на изменение управления бортовой компьютер 14 в соответствии с программой управления формирует форсирующие силовое воздействие. Импульс поворачивающего момента преодолевает инерционную составляющую сопротивления поворота, действующую в течение некоторого времени. Импульс момента формируется системой управления и направлен в сторону изменения направления действия поворачивающего момента. При движении по трассе с периодическим

изменением направления кривизны форсирующий импульс начинает действовать в момент времени, когда ( $\alpha_{шт} \neq 0$ ) длительность действия импульса определяется по фазовой частотной характеристики системы управления поворотом.

Если обороты двигателя являются предельными, то сигнал бортового компьютера 14 передается блоку управления механизма переключения передач 21 для включения передачи  $j+1$ . Если угловая скорость поворота машины на  $j$ -ой передаче больше требуемой, то сигнал бортового компьютера 14 передается к механизму управления подачей топлива для ее уменьшения. Если обороты двигателя являются минимальными, то бортовой компьютер 14 подает команду к блоку 21 управления переключением передач для включения передачи  $j-1$ .

Устойчивость поворота определяется положением мгновенного центра ускорений относительно продольной оси корпуса  $x$ . Движение машины в повороте является устойчивым, если положение мгновенного центра ускорений  $O_{уск}$  относительно оси  $X$  в системе  $XOY$  удовлетворяет условию

$$x \leq \frac{L}{2}, \quad (1)$$

где  $L$  - длина опорной поверхности гусениц.

Движение машины в повороте является неустойчивым, если положение мгновенного центра ускорений  $O_{уск}$  относительно оси  $X$  в системе  $XOY$  удовлетворяет условию

$$x > \frac{L}{2}. \quad (2)$$

При перемещении мгновенного центра ускорений относительно продольной оси корпуса машины в пределы габаритных размеров опорной поверхности гусениц, бортовой компьютер 14 подает сигнал на блок управления подачей топлива 20 для ее увеличения до величины, заданной оператором при помощи педели подачи топлива, положение которой определяется датчиком 19.

При выходе из поворота машины система выключает тормоз поворота 8, а затем включает блокировочный фрикцион 7, и машина выходит на режим прямолинейного движения.

Таким образом, предлагаемая система управления движением гусеничной машины позволяет автоматически предотвратить боковой занос за счет непрерывного контроля текущего положения мгновенного центра ускорений относительно корпуса машины и при выходе его за допустимые пределы снижения скорости движения, при сохранении заданной траектории. Это позволяет предотвратить выход машины за пределы динамического коридора

движения вследствие заноса, потерю управляемости и возникновение аварийных ситуаций, снижение нагрузки на водителя при движении по криволинейной за счет сокращения цикличности включения механизма поворота, так как система управления автоматически снизит скорость предотвращения бокового заноса.

Предлагаемая системы позволяет повысить устойчивость и управляемость движения машины, степень реализации потенциальных скоростных свойств машины, снизить уровень требования к квалификации водителя и его утомляемость.

### Список источников

1. Совершенствование модели криволинейного движения гусеничной машины / В.Б. Держанский [и др.] // Актуальные вопросы машиноведения. 2018. Т. 7. С. 32-35.

2. Бекетов С.А. Понятие управляемого движения гусеничной машины // Известия МГТУ МАМИ. 2018. Т. 38. № 4. С. 16-20.

3. Регулятор системы управления поворотом быстроходной гусеничной машины с индивидуальным приводом ведущих колес / В.А. Горелов [и др.] // Известия МГТУ МАМИ. 2019. Т. 42. № 4. С. 21-28.

4. Андрукович С.Н., Поварех А.С. Оценка эффективности систем управления поворотом гусеничной машины // Автотракторостроение и автомобильный транспорт: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. В 2-х т. Минск, 2022. С. 224-228.

5. Метод разработки электронной системы управления криволинейным движением быстроходной гусеничной машины с двухпоточной трансмиссией / Н.В. Бузунов [и др.] // Тракторы и сельхозмашины. 2023. Т.90. № 2. С. 133-147.

6. Kinematics-aware model predictive control for autonomous high-speed tracked vehicles under off-road conditions / Z. Ziye [et al.] // Mechanical Systems and Signal Processing. 2019. Vol. 123. Pp. 333-350. DOI: 10.1016/j.ymssp.2019.01.005.

7. Держанский В.Б., Тараторкин И.А. Патент РФ №156493 от 14 октября 2015 г. на полезную модель.

8. Vyaznikov M.V., Vyaznikov A.M. Investigation of dynamic lo dynamic loading of the traveling system of track-type traktor // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment 2019, ICMTME 2019. 2020. P. 022109.

## МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ РАСЧЕТА СТЕРЖНЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**Е.И. Емельянова, А.В. Лосева**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В работе рассмотрен метод конечных элементов для расчета стержневых конструкций. Также приведены основные формулы, широко применяемые в разных сферах промышленности. Актуальной является задача изучения его основных положений, а также разработка методик применения метода и проектирования.

**Ключевые слова:** узел, стержень, матрица жёсткости, матрица податливости.

## FINITE ELEMENT METHOD FOR CALCULATING ROD STRUCTURES

**E.I. Emelyanova, A.V. Loseva**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The paper considers the finite element method for calculating rod structures. The basic formulas widely used in various industries are also given. The task of studying its main provisions, as well as the development of methods for the application of the method and design, is urgent.

**Keywords:** node, rod, stiffness matrix, malleability matrix.

Среди инженерных расчетов особое место занимает МКЭ. Расчетная схема в таком случае представлена в виде набора элементов, таких как: точки, узлы, стержни и т.д. В узловых точках прикладываются усилия. Каждому усилию соответствует перемещение.

Связь между угловым усилием и угловым перемещением определяется с помощью матриц податливости и жёсткости (рисунок 1).

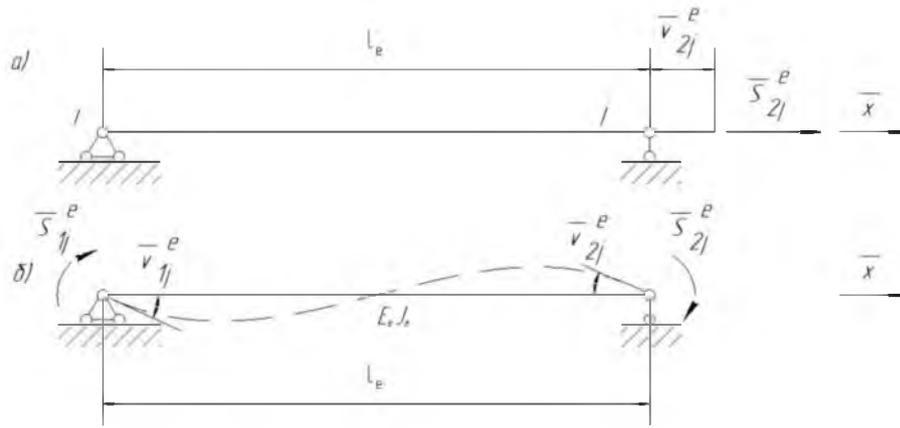


Рисунок 1 – Деформированные состояния е-го стержня (метод сил) при растяжении-сжатии (а) и изгибе (б)

Матрицу податливости стержня постоянного поперечного сечения можно представить в виде [1]:

$$\begin{Bmatrix} \bar{V}_{1i}^e \\ \bar{V}_{2j}^e \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} \\ \delta_{21} & \delta_{22} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{S}_{1i}^e \\ \bar{S}_{2j}^e \end{Bmatrix} = \delta_e \begin{Bmatrix} \bar{S}_{1i}^e \\ \bar{S}_{2j}^e \end{Bmatrix}, \quad (1)$$

где

$\bar{S}_{1i}^e, \bar{S}_{2j}^e$  – усилия, приложенные к концам стержня,

$\bar{V}_{1i}^e, \bar{V}_{2j}^e$  – соответствующие перемещения,

$\delta_e$  – матрица коэффициентов податливости е-го стержня,  $\delta_e = \frac{l_e}{(E_e F_e)}$ .

Углы поворота при действующих изгибающих моментах в опорных сечениях определенные по формуле Мора [2]:

$$\delta_{11} = \delta_{22} = l_e / (3E_e F_e); \quad \delta_{12} = \delta_{21} = -l_e / (6E_e F_e) \quad (2)$$

Соединив представленные выражения получим:

$$\delta_e = \frac{l_e}{6E_e F_e} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} - \quad (3)$$

матрица податливости прямолинейного стержня постоянного сечения [1].

Матрицу жёсткости для одного е-го элемента можно представить в виде:

$$\begin{Bmatrix} \bar{S}_{1i}^e \\ \bar{S}_{2j}^e \end{Bmatrix} = \frac{E_e F_e}{l_e} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{V}_{1i}^e \\ \bar{V}_{2j}^e \end{Bmatrix}, \quad (4)$$

где

$$\bar{K}^e = \frac{E_e F_e}{l_e} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} -$$

матрица жёсткости для одного е-го элемента при растяжении – сжатии [1].

Матрица преобразований координат  $T$  используется для перехода матрицы жесткости  $\bar{K}^e$ , полученной в собственных координатах, в общую систему координат.

$$V_i = \begin{Bmatrix} \bar{V}_{ix} \\ \bar{V}_{iy} \\ \bar{V}_{iz} \end{Bmatrix} = \lambda V_i = \begin{bmatrix} \lambda_{\bar{x}x} & \lambda_{\bar{x}y} & \lambda_{\bar{x}z} \\ \lambda_{\bar{y}x} & \lambda_{\bar{y}y} & \lambda_{\bar{y}z} \\ \lambda_{\bar{z}x} & \lambda_{\bar{z}y} & \lambda_{\bar{z}z} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} V_{ix} \\ V_{iy} \\ V_{iz} \end{Bmatrix}, \quad (5)$$

где

$$\lambda = \begin{bmatrix} \lambda_{\bar{x}x} & \lambda_{xy} & \lambda_{\bar{x}z} \\ \lambda_{\bar{y}x} & \lambda_{\bar{y}y} & \lambda_{yz} \\ \lambda_{\bar{z}x} & \lambda_{zy} & \lambda_{\bar{z}z} \end{bmatrix} -$$

матрица, состоящая из косинусов углов между осями  $\bar{x} \bar{y} \bar{z}$  и  $x y z$  [2].

Для пространственных ферм матрица перемещений узла  $i$   $e$ -го стержня в местной системе координат включает только  $\bar{V}_{ix}^e \neq 0$ , а  $\bar{V}_{iy}^e = \bar{V}_{iz}^e = 0$ , откуда  $\bar{V}_i^e = \bar{V}_{ix}^e = V_{ix}^e \lambda_{\bar{x}x} + V_{iy}^e \lambda_{\bar{x}y} + V_{iz}^e \lambda_{\bar{x}z} = \lambda_1 V_i^e$ , где  $\lambda_1 = [\lambda_{\bar{x}x} \lambda_{\bar{x}y} \lambda_{\bar{x}z}]$  (рисунки 2 и 3) [3].

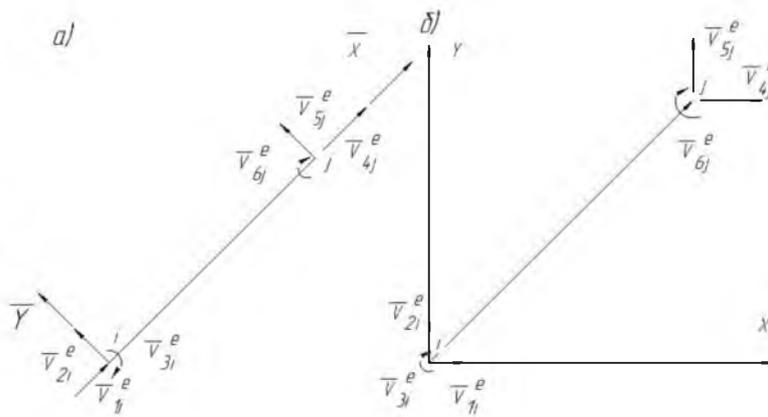
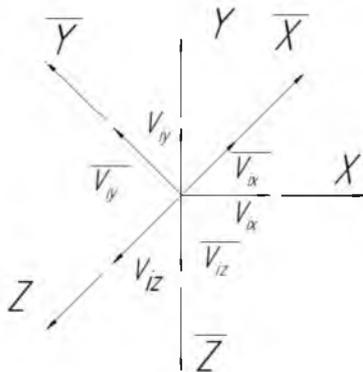


Рисунок 2 – Составляющие перемещения узла  $i$  на изгиб с растяжением-сжатием в местной (а) и конструкции в двух системах координат: местной и общей (б) системах координат

Для всего  $e$ -го стержня пространственной фермы имеем [1]:

$$\bar{V}^e = \begin{Bmatrix} \bar{V}_i^e \\ \bar{V}_j^e \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} V_i^e \\ V_j^e \end{Bmatrix} \quad (6)$$

Таким образом матрица преобразования элементов имеет вид:

$$T = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_1 \end{bmatrix} \quad [1] \quad (7)$$

Матрица жесткости  $e$ -го элемента в общей системе координат [1] *хуз* имеет вид:

$$K^e = [K_{ij}^e], \quad (8)$$

где  $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n$ .

Общая матрица жесткости конструкции [3] формируется из матриц жесткости отдельных стержней.

$$P = KV, \quad (9)$$

где  $K$  – матрица жесткости тела,  $P$  – матрица нагрузок,  $V$  – матрица перемещений узловых точек.

Выражение для силы  $P_i$  приложенной в  $i$ -м узле [1]:

$$P_i = K_{i1}V_1 + K_{i2}V_2 + \dots + K_{ij}V_j + \dots + K_{im}V_m, \quad (10)$$

где  $K_{i1}, K_{i2}, \dots, K_{ij}, \dots, K_{im}$  – компоненты матрицы жесткости;

$V_1, V_2, \dots, V_j, \dots, V_m$  – перемещения узловых точек.

$$P_i = \sum S_i^e = S_i^1 + S_i^2 + \dots, \quad (11)$$

где  $S_i^1, S_i^2, \dots$  – силы, приложенные к узлу со стороны элементов 1 и 2 соответственно.

Матрица жесткости  $K_{ij}$  можно записать как:

$$K_{ij} = \sum K_{ij}^e. \quad [1] \quad (12)$$

Наиболее удобным способом реализации рассмотренного метода является создание компьютерной программы в математическом редакторе, позволяющем выполнять следующие действия: создание матриц и операции над ними, графическая визуализация результатов расчета, в том числе в виде трехмерных графиков.

### Список источников

1. Вершинский А.В., Гохберг М.М., Семенов В.П. Строительная механика и металлические конструкции. Л.: Машиностроение, 1984. 232 с.
2. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов: учебник для вузов. М.: Наука, 1979. 559 с.
3. Спицына Д.Н. Строительная механика стержневых машиностроительных конструкции. М.: Высшая школа, 1977. 248 с.

## **ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

**Е.И. Емельянова, А.В. Лосева, Е.Д. Ботникова**  
Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В статье рассмотрен программный продукт, позволяющий реализовать метод конечных элементов, на основе заложенного базового функционала. Актуальной является задача изучения возможностей применения современных приложений отечественной разработки, ввиду потребности в импортозамещении и уходе с российского рынка иностранного ПО.

**Ключевые слова:** программа, расчет, разработка, метод конечных элементов, импортозамещение.

## **REVIEW OF A MODERN MATHEMATICAL SOFTWARE PRODUCT FOR THE IMPLEMENTATION OF THE FINITE ELEMENT METHOD**

**E.I. Emelyanova, A.V. Loseva, E.D. Botnikova**  
Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The article considers software products that allow implementing the finite element method based on the underlying functionality. The task of studying modern applications of domestic development is urgent, due to the need for import substitution and withdrawal from the Russian market of foreign software.

**Keywords:** program, calculation, development, environment, import substitution.

Ввиду ухода из России представителей компании Parametric Technology Corporation, особое место среди продуктов которой занимала программа Mathcad, появилась потребность в поиске аналогов среди отечественных разработок. В ходе проведенных исследований оказалось не так много российских систем автоматизированного проектирования и еще меньше тех, что могут “осилить” расчет метода конечных элементов.

Одной из них является система компьютерной математики SMath Studio [1], возможности которой делают её весьма значимой на рынке программного обеспечения для инженерных расчетов. Интерфейс программы

напоминает ручную работу с математическими выражениями как в тетради в клетку, что для новых пользователей предоставляет удобную и интуитивно понятную среду для выполнения работы [2].

- Инженерные расчеты [3].

Программа позволяет работать с наборами данных, представленными в виде матриц, совершать с ними различные действия. Еще одна отличительная особенность SMath — это возможность представления результатов расчетов в графическом виде, в том числе и построения трехмерных графиков. Программа позволяет создавать анимацию с переносом во внешние форматы файлов. Этот способ дает возможность быстро предоставить и оценить полученные данные (рисунок).

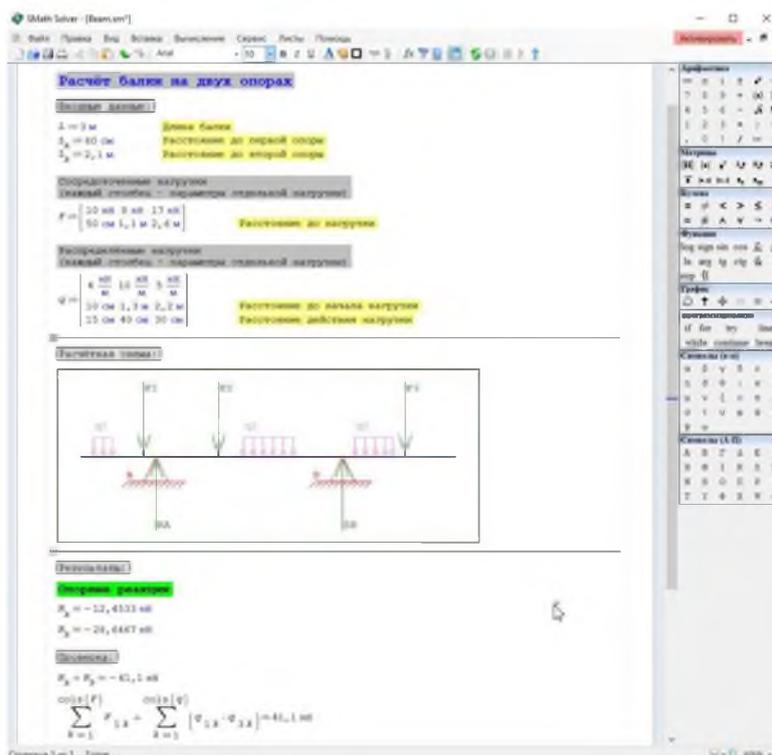


Рисунок – Реализация инженерных расчетов в SMath Studio

- Импортнезависимость

SMath Studio — это программный продукт российской разработки от компании «ЭсМат», г. Санкт-Петербург. Лицензии и оказание услуг поддержки осуществляется самой компанией, поэтому при использовании данного продукта полностью отсутствуют риски, связанные с санкционными ограничениями.

- Удобная интеграция

SMath Studio позволяет переносить результаты расчета в другие программы для последующего формирования итоговых документов [3]. Тип

файла для сохранения может быть выбран непосредственно из диалогового окна экспорта.

Мы постарались познакомить вас с российским программным продуктом SMath Studio. Данное решение уже давно присутствует на российском рынке ПО и способно удовлетворить большинство потребностей в области инженерных расчетов промышленных предприятий, высших образовательных учреждений по направлениям технического образования и научно-исследовательской деятельности, особенно нуждающихся в качественных решениях для компьютерной алгебры и автоматизации математических расчетов.

### **Список источников**

1. Ивашов А.П. Руководство пользователя математической программы SMath Studio [Электронный ресурс]. URL: [https://smath.com/docs/SMathStudio\\_user\\_tutorial.pdf](https://smath.com/docs/SMathStudio_user_tutorial.pdf) (дата обращения: 28.10.2023).

2. Ивашов А.П. Описание процессов жизненного цикла программы SMath Studio [Электронный ресурс]. URL: [https://smath.com/docs/SMathStudio\\_life\\_cycle.pdf](https://smath.com/docs/SMathStudio_life_cycle.pdf) (дата обращения: 28.10.2023).

3. Ивашов А.П. Функциональные характеристики программы SMath Studio [Электронный ресурс]. URL: [https://smath.com/docs/SMathStudio\\_features.pdf](https://smath.com/docs/SMathStudio_features.pdf) (дата обращения: 28.10.2023).

ГРНТИ 86.19

УДК 614.8.084:331.453

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ VR-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ РАБОТНИКОВ ТРУДОВЫМ ДЕЙСТВИЯМ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ**

**Л.В. Константинова, Е.С. Уваров, С.К. Белякин, А.А. Нургазина**  
Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы обучения работников с применением VR технологий на примере обслуживания сложных технических устройств. Показаны целесообразность и преимущества использования VR-тренажера для обучения работников, элементы программы обучения с использованием VR-тренажера.

**Ключевые слова:** безопасность, обучение работников, виртуальная реальность, VR-тренажер.

# THE USE OF VR TECHNOLOGIES FOR TRAINING WORKERS IN LABOR ACTIONS WHEN SERVICING COMPLEX TECHNICAL DEVICES

L.V. Konstantinova, E.S. Uvarov, S.K. Belyakin, A.A. Nurgazina  
Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The issues of training employees using VR technologies on the example of maintenance of complex technical devices are considered. The expediency and advantages of using a VR simulator for employee training are described. The elements of the training program using a VR simulator are given.

**Keywords:** safety, employee training, virtual reality, VR simulator.

Современные предприятия из различных сфер промышленности обладают разнообразным оборудованием, которое в процессе эксплуатации требует обслуживания, изнашивается и повреждается. Для поддержания его работоспособности необходимо регулярно проводить техническое обслуживание и ремонтные работы.

В соответствии с результатами всероссийского научно-исследовательского института противопожарной обороны МЧС России в 2022 году произошло 9493 пожаров при нарушении правил устройства и эксплуатации транспортных средств, в результате которых погибло 42 человека [1].

Основными причинами пожаров на транспорте являются нарушения правил пожарной безопасности в технологических процессах.

В силу сохраняющегося высокого уровня аварийности в процессе обслуживания и ремонта сложных технических устройств, становится необходимым повышение безопасности и качества выполняемых работ, которые могут обеспечить инновационные методы обучения с использованием элементов виртуальной реальности. Применение этих методов направлено на повышение квалификации работников, предотвращение ошибок и исключение небрежности в труде.

Существуют множество действенных методов обучения работников безопасному выполнению работ при обслуживании сложных технических устройств. Выбор зависит от целей, задач, требований безопасности, ресурсов, и пр. Традиционными методами являются лекции, видеуроки, вебинары, деловые игры, инструктажи, наставничество, дистанционное образование [2].

В дополнение к этим методам рекомендуем применять обучение с использованием виртуальной реальности, поскольку VR погружает работников

в симулированную среду, концентрирует их внимание на процессе обучения и делает учебный материал более понятным, интересным и наглядным. В отличие от традиционных пользовательских интерфейсов, VR помещает пользователя в опыт решения сложных изучаемых задач [3]. Технология виртуальной реальности позволяет создать реалистичную трехмерную среду посредством комплексного воздействия на восприятие человека с использованием интерактивных устройств, которые динамически обновляют видимое пользователем пространство [4].

Имеющийся опыт показывает, что использовать VR-тренажер для обучения [5] особенно целесообразно в следующих случаях:

- невозможно прервать технологический процесс;
- ситуацию сложно (дорого, опасно и др.) смоделировать в реальности, а физический объект изучения стоит дорого;
- требуется обучение совместным действиям работников, оборудования и др.;
- действия работников требуют глубокого анализа, или имеют вариативность;
- необходим инструмент контроля реального уровня подготовки к выполнению работ.

Основные преимущества VR-тренажера:

- сокращение затрат на организацию обучения в особых условиях;
- комплексное получение теоретических знаний и практических навыков;
- возможность обучать работников в любое удобное время и даже удаленно;
- безопасность в ситуациях высокого риска;
- отработка действий в сложных ситуациях;
- коллективное и индивидуальное обучение.

Рассмотрим один из элементов программы обучения работников правилам выполнения пожароопасных работ при обслуживании автомобиля (на примере обслуживания топливной аппаратуры), который включает в себя 5 этапов.

Этап 1 – Описание объекта и задачи. В рамках программы обучения с применением VR-тренажера необходимо изучить правила выполнения отдельных операций по обслуживанию топливной аппаратуры.

Этап 2 – Процедура допуска. К работам по обслуживанию и ремонту допускается работник: старше 18 лет; не имеющий противопоказаний к выполняемым работам; прошедший профессиональное обучение и получивший соответствующее удостоверение; прошедший вводные инструктажи по охране труда, пожарной и электробезопасности.

Этап 3 – Действия на объекте подготовительные. Обучающийся оказывается в различных ситуациях (планируемых, предаварийных, аварийных)

на предполагаемом рабочем месте. Необходимо выполнить ряд трудовых действий, за которые будет начислено определенное количество баллов.

Действия при аварийной ситуации: на каждом объекте ведения работ должны быть созданы условия (организационные, технические), позволяющие работникам объекта в случае аварии беспрепятственно покинуть участок, на котором не исключена возможность нанесения вреда их здоровью. Любым возможным в создавшейся ситуации видом связи сообщить о случившейся аварийной ситуации, ее месте, характере и размерах, при необходимости вызвать скорую помощь.

Этап 4 – Действия на объекте основные. После выполнении всех перечисленных действий выше работник должен принять меры по тушению пожара: использовать огнетушители соответствующей марки согласно указаниям аварийной карточки; сорвать пломбу и выдернуть чеку огнетушителя; нажать ручку, направив сопло на огонь; тушение осуществлять самостоятельно подачей струи огнетушащего вещества на очаг; гасить огонь снизу вверх; гасить огонь только с наветренной стороны и в направлении от себя; гасить огонь малыми порциями огнетушащего вещества, сохраняя его резерв; распределять облако огнегасящего средства равномерно по горящему объекту.

Этап 5 – Действия заключительные. После выполненных действий по ликвидации возгорания необходимо выполнить действия после окончания работ. За все время обучения и тестирования обучающемуся начисляются баллы.

В режиме экзамена обучающийся самостоятельно выполняет все необходимые по технологической карте действия. Система показывает нарушения требований безопасности и объясняет их последствия. Обучение считается пройденным при достижении необходимого количества баллов.

Обучение работников действиям при обслуживании сложных технических устройств с использованием VR-тренажёра позволит повысить культуру безопасности работников, увеличить безопасность выполнения работ и снизить количество аварий и инцидентов на рабочих местах.

### **Список источников**

1. Гончаренко В.С. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: информационно-аналитический сборник. Балашиха: Изд-во ВНИИПО МЧС России, 2023. 80 с.

2. Обучение персонала – цели, факторы, этапы, разновидности, атрибуты. URL: <https://dvayarda.ru/business/obuchenie-personala/> (дата обращения: 18.10.2023).

3. Joe Bardi. What is Virtual Reality? [Definition and Examples]. URL: <https://www.marxentlabs.com/what-is-virtual-reality/> (дата обращения: 20.10.2023).

4. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения. Стратегические решения и риск менеджмент. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36284345&> (дата обращения: 21.10.2023).

5. Константинова Л.В., Белякин С.К. Использование VR-технологий для обучения водителей действиям в случае аварии или дорожно-транспортного происшествия при перевозках опасных грузов // Автомобилестроение: проектирование, конструирование, расчет и технологии ремонта и производства: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. Ижевск: Изд-во Ижевского ГТУ, 2023. С 261-266.

ГРНТИ 20.53.19

УДК 004.934.1'1

## ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МОДЕЛЕЙ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ

**А.Н. Котельников**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В работе рассматриваются современные модели распознавания речи: Whisper и Wav2Vec. Описаны принципы работы этих моделей. Представлен сравнительный анализ эффективности этих моделей на стандартном наборе данных используя различные метрики.

**Ключевые слова:** распознавание речи, искусственный интеллект, глубокое обучение.

## OVERVIEW OF MODERN SPEECH RECOGNITION MODELS

**A.N. Kotelnikov**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The paper considers modern speech recognition models: Whisper and Wav2Vec. The principles of operation of these models are described. A comparative analysis of the effectiveness of these models on a standard data set using different metrics is presented.

**Keywords:** speech recognition, artificial intelligence, deep learning.

Технологии распознавания речи активно развиваются и проникают во все больше сфер нашей жизни, что делает их изучение крайне актуальным. Способность компьютеров и мобильных устройств распознавать и интерпретировать человеческую речь открывает новые горизонты для улучшения коммуникаций, доступности и интерактивности сервисов. Применение этих технологий варьируется от помощи людям с нарушениями слуха до создания более эффективных систем автоматического обслуживания клиентов [1].

Одним из первых подходов к распознаванию речи было использование скрытых марковских моделей (НММ) [2] и гауссовых смесевых моделей (GMM) [3]. Этот метод анализировал акустические характеристики звуков для моделирования вероятностей переходов между звуками и словами. НММ описывали вероятностные связи между последовательностями звуков и фоном, тогда как GMM представляли акустические особенности каждой фонемы, такие как тональность и интенсивность. Этот подход требовал обширных данных для обучения и был чувствителен к шуму и различным акцентам, что ограничивало его точность и эффективность.

С развитием технологий искусственного интеллекта и машинного обучения, появились новые подходы, такие как Wav2Vec [4] от Facebook AI и Whisper [5] от OpenAI, которые преодолели эти ограничения, предложив более передовые и эффективные способы распознавания и обработки речи.

На рисунке 1 представлена архитектура модели Whisper.

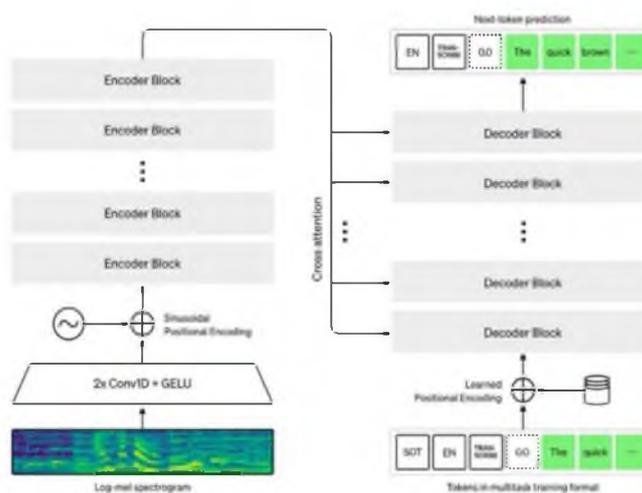


Рисунок 1 – Графическое представление архитектуры модели Whisper

Начиная обработку аудиозаписи, Whisper преобразует звук в спектрограмму, создавая двумерное отображение частот, которое затем используется для выделения акустических признаков. Сверточные слои

анализируют эти признаки, выявляя закономерности и структуры, характерные для человеческой речи.

Далее в работу вступают механизмы внимания, которые позволяют модели определять значимые участки аудио и присваивать им соответствующий вес в зависимости от контекста. Это важно для понимания интонаций и акцентов, а также для различения речи в условиях шума или при перекрывающихся голосах. Позиционное кодирование вносит вклад в сохранение последовательности и временной структуры речи, что критически важно для точного декодирования и понимания смысла высказываний.

В завершающей стадии декодер модели интерпретирует обработанные данные, преобразуя их в текст. Он использует собранные признаки для построения коэрентного высказывания, постепенно синтезируя слова и фразы в соответствии с анализируемым аудио. В отличие от модели Whisper, которая фокусируется на преобразовании аудиосигнала в спектрограмму для последующего анализа сверточными слоями и механизмами внимания, Wav2Vec подходит к процессу распознавания речи с другой стороны. Основное отличие Wav2Vec заключается в методе обработки аудиосигнала и подходе к обучению. На рисунке 2 представлена архитектура модели Wav2Vec.

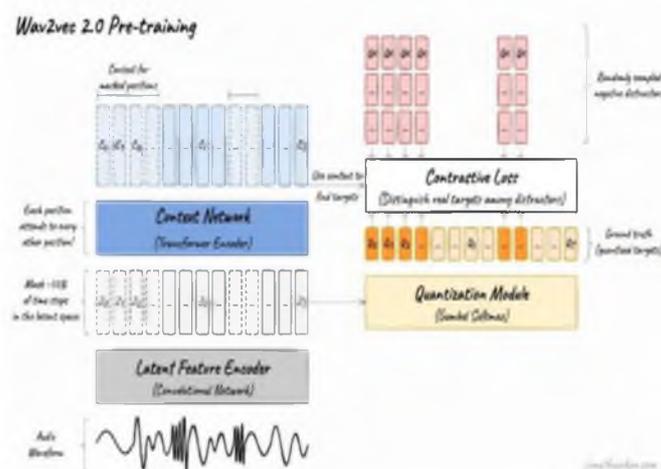


Рисунок 2 – Графическое представление архитектуры модели Wav2Vec

Wav2Vec начинает с прямого анализа звуковых волн, минуя стадию создания спектрограммы, используемую в Whisper. Он преобразует сырой аудиосигнал непосредственно в латентные признаки, которые затем квантизируются для формирования набора дискретных представлений. Эти представления служат основой для контрастного обучения, где модель учится распознавать речь, сравнивая квантованные представления с их контекстом в аудиопотоке.

Трансформеры в Wav2Vec отвечают за извлечение контекстуальной информации из аудио. Вместо того чтобы взвешивать различные сегменты аудиосигнала, как это делает Whisper, Wav2Vec использует слои трансформеров для анализа целостности аудиопоследовательности, позволяя модели улавливать более глубокие зависимости и отношения между звуковыми элементами.

Для сравнения эффективности этих моделей был использован набор данных Common Voice, предоставляемый Mozilla. Этот набор данных является одним из крупнейших и наиболее разнообразных наборов голосовых данных, включающим в себя тысячи часов записей на десятках языков.

Для предварительной оценки была взята небольшая часть этого набора данных, чтобы сформировать общее представление об эффективности моделей, не прибегая к загрузке и обработке полного объема данных. В качестве метрик для сравнения будут использоваться WER, CER и Accuracy [6], по которым будет получена средняя оценка по всем аудиозаписям.

Результаты сравнения представлены в таблице.

Таблица – Сравнение моделей распознавания речи

Модель	Average WER	Average CER	Average Accuracy
Wav2vec	15 %	5 %	85 %
Whisper	12 %	4 %	88 %

Результаты сравнения, представленные в таблице, показывают, что обе модели демонстрируют высокую точность в распознавании речи, с некоторым преимуществом модели Whisper в плане метрик WER и CER.

### Список источников

1. Прошлое, настоящее и будущее технологий распознавания речи. URL: <https://habr.com/ru/companies/infopulse/articles/346928/> (дата обращения: 11.10.2023).
2. Рабинер Л.Р. Скрытые марковские модели и их применение в избранных приложениях при распознавании речи: обзор // ТИИЭР. 1989. Т. 77. № 22. С. 86-120.
3. Смешанная гауссовская модель – Русские Блоги. URL: <https://russianblogs.com/article/5620500913/> (дата обращения 13.10.2023).
4. Bgn Jonathan. An Illustrated Tour of Wav2vec 2.0. URL: <https://jonathanbgn.com/2021/09/30/illustrated-wav2vec-2.html> (дата обращения: 14.10.2023).

5. Introducing Whisper // OpenAI. URL: <https://openai.com/research/whisper> (дата обращения: 13.10.2023).

6. Оценка качества работы систем Speech to Text. URL: <https://goo.su/IMGRWtJ> (дата обращения 17.10.2023).

ГРНТИ 28.23.29

УДК 004.42

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА САМООБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

**Е.О. Курта**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В статье рассматривается проект программной системы для автоматизации процессов распознавания блюд и формирования кассового чека в организациях общественного питания. Модуль распознавания в автоматизированной системе использует алгоритмы компьютерного зрения, основанные на искусственных нейронных сетях.

**Ключевые слова:** архитектура, микросервис, нейронные сети, распознавание изображений, общественное питание.

## **AUTOMATED SELF-SERVICE SYSTEM FOR CUSTOMERS OF CATERING ENTERPRISES**

**E.O. Kurta**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The article deals with the project of a software system for automating the processes of dish recognition and cash receipt formation in catering organisations. The recognition module in the automated system uses computer vision algorithms based on artificial neural networks.

**Keywords:** architecture, microservice, neural networks, image recognition, public catering.

Организации общественного питания, в том числе столовые и кафетерии, достаточно часто сталкиваются с пиковой нагрузкой не только в обеденное время. Очереди отнимают время у клиентов, снижают их удовлетворенность и

лояльность к заведению, а также приводят к снижению прибыли со стороны бизнеса.

В период пандемии рестораторы активно внедряли технологические новшества, чтобы обеспечить бесперебойную работу и безопасность своих гостей. После пандемии эта тенденция продолжилась, поскольку посетители стали более требовательны к гигиене и предпочтительны к бесконтактным технологиям. Для обеспечения наибольшей безопасности в некоторых заведениях пришли к использованию на блюдах штрих-кодов и RFID-меток, благодаря которым посетители могут оплатить свой обед без помощи кассира. Однако такие методы достаточно затратны и трудоемки из-за размещения меток и кодов на каждой тарелке.

Данные проблемы наблюдаются у заведений общепита независимо от того являются ли они самостоятельным предприятием или же обеспечивают свою деятельность в рамках какой-либо организации. Например, в кафетерии банка в обеденный час-пик также образуются большие очереди. Обслуживание посетителей замедляется на линиях раздачи горячих блюд и в кассовой зоне. Автоматизация процессов определения списка блюд на подносе и формирования кассового чека помогла бы сократить время ожидания сотрудников банка, а также снизить издержки за счет автоматизации ручного труда персонала кафетерия.

#### 1. Обзор аналогов.

1. Alfa-Safe - система автоматизации процессов обслуживания клиентов кафетерия Альфа-Банка в рамках задачи для участия в конкурсном отборе программы “Большие вызовы” в учебном центре Сириус. В ходе решения данной задачи участники отбора разработали систему, состоящую из серверного приложения, которое отвечает за распознавание блюд, приложение для устройств под управлением операционной системы Android, являющееся основным интерфейсом для взаимодействия с пользователем. В дополнении к приложению для Android командой был реализован бот для мессенджера Telegram, который снижает порог входа ввиду необязательности установки отдельного приложения и в силу кроссплатформенности мессенджера [1].

2. Программно-аппаратный комплекс от китайской компании Telro - касса самообслуживания Telro C20. Аппаратная часть состоит из планшета под управлением операционной системы Android, видеокамеры, весов и принтера для печати чеков. Оплата производится с помощью датчика NFC, сканера QR-кода, биометрических данных клиента или банковской карты за счет возможности интеграции с POS-терминалом. Программная часть состоит из приложения, использующего для распознавания блюд искусственные нейронные сети [2].

3. Программно-аппаратный комплекс от российской компании Estesis Technologies. Данная система во многом аналогична комплексу C20 от компании Telro за исключением отсутствия некоторых способов оплаты, доступна только оплата через POS-терминал и отсутствия весов. Пилотный проект был успешно запущен и протестирован в одной из крупнейших в мире компаний-организаторе корпоративного питания на площадке СБЕР СИТИ. Исследования и улучшения заняли более 6 месяцев. За этот срок все заявленные метрики были подтверждены и одобрены заказчиком [3].

4. Система автоматического распознавания блюд для столовых и ресторанов free-flow от компании Skala Vision. Данное решение позиционируется в качестве "помощника кассира" и состоит из камеры и плагина для кассового ПО, которое определяет все блюда на подносе и вносит их в заказ. Кассиру остается только принять оплату. Сокращение времени обслуживания на кассе и расходов на персонал в 2 раза. Также стоит отметить наличие в системе весов, которые упрощают учет немаркированной продукции [4].

## 2. Постановка задачи.

Как говорилось ранее размещение каких-либо кодов или меток на тарелках или упаковках достаточно трудозатратный процесс, поэтому необходимо более технологичное решение данной задачи. В качестве такого решения требуется использовать автоматизированную систему с применением алгоритмов компьютерного зрения на основе искусственных нейронных сетей. Такой инструмент позволяет быстро и достаточно точно распознавать находящиеся на подносе блюда по внешнему виду, рассчитывать их стоимость и формировать чек для оплаты.

Устройство устанавливается в заведении в прикассовой зоне или на линии выдачи клиент выбирает блюда, ставит поднос на платформу распознавания, система за секунду определяет товары и формирует чек. Пользователю остается только подтвердить внесенные в него позиции на экране терминала и осуществить оплату. Также необходимо предусмотреть использование личного смартфона покупателя вместо использования стационарного терминала. Все действия для совершения покупки аналогичны описанным выше.

## 3. Архитектура автоматизированной системы.

Разрабатываемая автоматизированная система (АС) является распределенной и удовлетворяет в своей архитектуре принципам микросервисности. На рисунке приведена схема данной АС, где каждый микросервис, а также API - шлюзы представлены в виде правильного шестиугольника. Кроме них также обозначены пользователи АС, базы данных

микросервисов, очереди брокера сообщений для взаимодействия между сервисами.

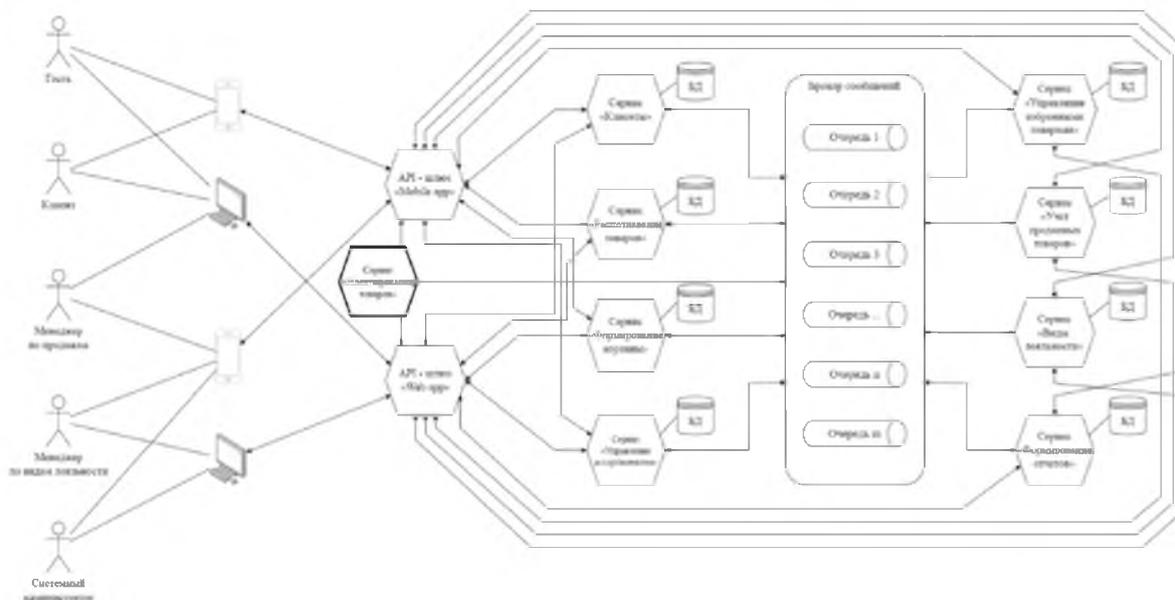


Рисунок – Схема архитектуры, разрабатываемой АС

Приведем краткое описание функционального назначения каждого из компонентов системы. Микросервис «Клиенты» отвечает за ведение учетных записей пользователей системы; «Распознавание товаров» (в дальнейшем «Обработка заказов») направлен на получение информации от клиентских устройств об учетной записи пользователя, URL-ссылки на фотоизображение и отправки событий с этой информацией другим сервисам для запуска процесса распознавания блюд и формирования кассового чека; «Идентификации товаров» (в дальнейшем «Распознавание товаров») выполняет функции непосредственно по распознаванию блюд на изображении с помощью алгоритма на основе искусственной нейронной сети; «Формирование корзины» отвечает за ведение виртуальной «корзины», представляющей редактируемый список блюд с их ценами и общей стоимостью всей покупки, из которого далее будет сформирован кассовый чек; «Управление ассортиментом» предназначен для ведения ассортимента товаров (блюд) предоставляемых заведением; «Формирование отчетов» направлен на формирование статистических отчетов о продажах, необходимых для менеджеров заведений; «Виды лояльности» содержит в себе всю бизнес-логику необходимую для работы с акция и спецпредложениями заведений; «Учет проданных товаров» необходим для формирования кассовых чеков; «Управление избранными товарами» отвечает за формирование для каждой учетной записи списка товаров, которые пользователи отметили как интересующие. Также на рисунке представлены API-шлюзы, отвечающие за авторизацию и распределение запросов от клиентских устройств - мобильных и WEB-приложений. Брокер сообщений

Apache Kafka, с помощью которого происходит асинхронное взаимодействие между микросервисами на основе событийной модели, также он отвечает за гарантированную доставку данных событий, что увеличивает надежность системы в случае сбоев [5].

Исходя из принципов разработки микросервисной архитектуры для каждого сервиса спроектирована собственная база данных. В качестве систем управления базами данных (СУБД) были выбраны PostgreSQL и MongoDB, демонстрирующие два подхода к хранению данных: реляционный и NoSQL (от англ. not only SQL — не только SQL) соответственно. Первый характеризуется фиксированной структурой БД и схемами таблиц, а второй наоборот наибольшей гибкостью, позволяющей изменять архитектуру без создания новой БД, что повышает надежность хранения данных, так как не потребует их переноса в другое хранилище.

Для взаимодействия системы и пользователя предусматривается приложение, разработанное с помощью таких технологий, как язык программирования Dart и фреймворк Flutter, которые обеспечивают его кроссплатформенность, что допускает установку на устройствах с такими операционными системами, как Android, IOS, Windows, а также использование в качестве WEB-приложения, благодаря различным браузерам, что дает возможность его использования, практически на любом устройстве, имеющем интернет-соединение.

4. Архитектуры искусственных нейронных сетей, применяемые для распознавания товаров.

В рамках данной автоматизированной системы за распознавание блюд отвечает микросервис «Распознавание товаров», использующий для обнаружения и классификации объектов модель машинного обучения YOLO версии 8. Данная модель выбрана исходя из результатов сравнительного анализа производительности, как между различными версиями YOLO, так и других архитектур нейронных сетей, таких как SSD и Faster R-CNN.

Говоря о сравнении различных версий модели YOLO, можно отметить, что с каждым обновлением в ее архитектуру вносились изменения, благодаря которым при равном количестве параметров от версии к версии увеличивалась точность распознавания объектов по метрике mAP. Такая тенденция наблюдается для всех масштабов модели: nano, small, medium, large, extra large [6].

Стоит отметить и другой показатель качества модели, это задержка, которая возникает при выполнении операций машинного обучения измеряемая в миллисекундах. В одном из экспериментов такой анализ проводился на графическом процессоре NVIDIA A100 с использованием библиотеки

TensorRT. Исходя из его результатов, можно сделать вывод о том, что модель YOLO версии 8 превосходит по точности и скорости распознавания другие более ранние свои версии во всех масштабах [6]. Также исходя из анализа статей, направленных на сравнение наиболее популярных архитектур сверточных нейронных сетей (CNN), таких как Single Shot Detection (SSD), Faster Region based Convolutional Neural Networks (Faster R-CNN) и You Only Look Once (YOLO), можно сделать вывод о том, что выбранная для реализации данной автоматизированной системы модель YOLO является наиболее оптимальной по соотношению точности к производительности [7].

В данной статье была затронута одна из актуальных и важных проблем, с которыми сталкиваются, практически все, организации общественного питания. Для ее решения была предложена архитектура программной системы для автоматизации процессов определения списка блюд и формирования кассового чека, что позволило бы ускорить обслуживание посетителей, сократить экономические издержки со стороны бизнеса, исключить большое количество ошибок, связанных с человеческим фактором. На данном этапе разработан проект, включающий архитектуры автоматизированной системы, микросервисов, их баз данных. Уже реализованы микросервисы «Клиенты», «Обработка заказов», «Формирование корзины», «Управление ассортиментом» и находится в разработке сервис «Распознавание товаров». Развернут брокер сообщений Apache Kafka. В дальнейшем предстоит разработать клиентское приложение для взаимодействия пользователя и серверной части системы.

### **Список источников**

1. Распознавание блюд в кафетерии банка [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companies/alfa/articles/569208/> (дата обращения: 29.10.2023).
2. Официальный сайт компании Telpo [Электронный ресурс]. URL: <https://www.telpo.com.cn/cash-register-machine/ai-food-recognition-cashregister.html#Specification> (дата обращения: 29.10.2023).
3. Официальный сайт компании Estesis Technologies [Электронный ресурс]. URL: <https://foodscanner.tech/> (дата обращения: 29.10.2023).
4. Официальный сайт компании Skala Vision [Электронный ресурс]. URL: <https://skalavision.ru/#rec452705530> (дата обращения: 29.10.2023).
5. Курта Е.О. Архитектура распределённого брокера сообщений Apache Kafka // Сборник тезисов докладов научно-практической конференции студентов Курганского государственного университета. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2022. Вып. XXIII С. 266-267. EDN NABTPN.

6. Terven J.R., Cordova-Esparza D.M. A Comprehensive Review of YOLO: From YOLOv1 and Beyond. URL: <https://arxiv.org/pdf/2304.00501.pdf> (дата обращения: 29.10.2023).

7. Comparative analysis of deep learning image detection algorithms / S. Srivastava [et al.] // Journal Big Data. 2021. Vol. 8. № 66. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00434-w>.

ГРНТИ 55.03.99

УДК 629.1.02

## **ДИНАМИКА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ НА ЗАТЯЖНЫХ СПУСКАХ**

**А.В. Сафронов, В.Б. Держанский, И.А. Тараторкин, А.А. Волков**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В статье приводится обоснование необходимости разработки дополнительной системы управления торможением в целях ограничения скорости движения при действии скатывающих сил. Цель работы состоит в обосновании перспективного типа конструкции дополнительной системы управления торможением для дальнейшей модернизации и разработки.

**Ключевые слова:** анализ, динамика, система, заброс, двигатель, предохранение, обороты, эффективность.

## **TRANSPORT VEHICLE ON LONG DESCENTS MOVEMENT DYNAMICS**

**A.V. Safronov, V.B. Derzhanskii, I.A. Taratorkin, A.A. Volkov**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The article provides a justification for the need to develop an additional braking control system in order to limit the speed of movement under the action of rolling forces. The purpose of the work is to substantiate a promising type of design of an additional braking control system for further modernization and development.

**Keywords:** analysis, system, casting, engine, protection, speed, efficiency.

При движении транспортной машины на пересеченной местности на затяжных спусках формируется скатывающая сила, приводящая к увеличению скорости и частоты вращения вала двигателя выше допустимой - к так называемому «забросу» по оборотам. При этом снижается безопасность

движения машины, не исключена возможность разрушения кривошипно-шатунного механизма. Ограничение скорости движения на спусках путем включения остановочных тормозов недостаточно эффективно, приводит к перегреву фрикционных элементов тормозных механизмов, что ограничивает их ресурс. В связи с этим, требуется разработать дополнительную систему управления торможением.

В современных транспортных машинах, оснащенных гидромеханическими трансмиссиями торможение на спуске осуществляется по следующим вариантам:

- Создание систем периодического выключения-включения фрикционных элементов энергосилового блока в процессе спуска машины;

Такая система реализована в конструкциях снегоболотоходных транспортных машин ТМ-140 [1]. При этом диссипация энергии буксования фрикционов обеспечивает торможение двигателя. Результаты экспериментального исследования динамики движения транспортной машины с указанной системой приведены на рисунке 1.

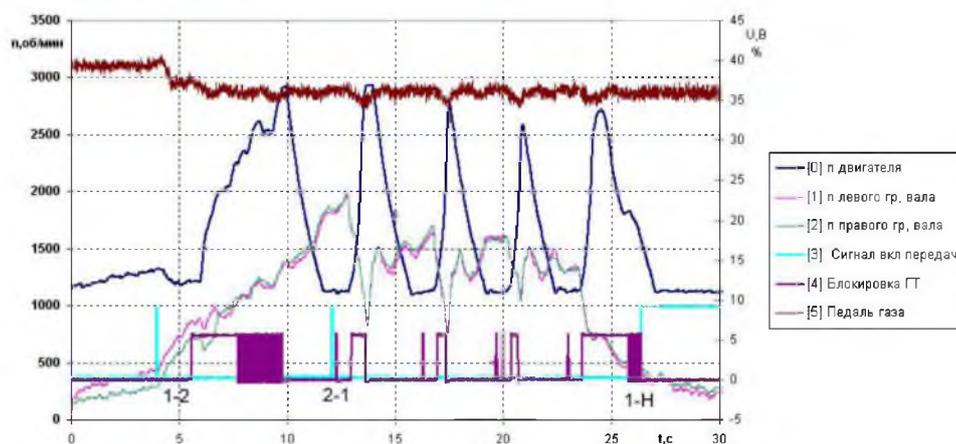


Рисунок 1 - Изменение параметров при спуске с горы на III передаче ( $\alpha = 26^\circ$ )

- Введение в конструкцию энергосилового блока износостойкого ретардера - гидрозамедлителя;

Такое решение исследовано в работе О.И. Гируцкого, В.П. Тарасика, С.А. Рынкевича [2]. Основным элементом ретардера является лопастной гидротормоз и представляет собой гидромуфту, функционирующую в «стоповом» режиме.

- Разработка гидродинамической передачи, интегрирующей свойства гидротрансформатора и гидрозамедлителя.

В конструкцию гидротрансформатора наряду с обычными тпемы рабочими колесами – насосное, турбинное и реактор, вводится четвертое, выполняющее роль статора в режиме замедления машины [3]. Схема данной

передачи представлена на рисунке 2.

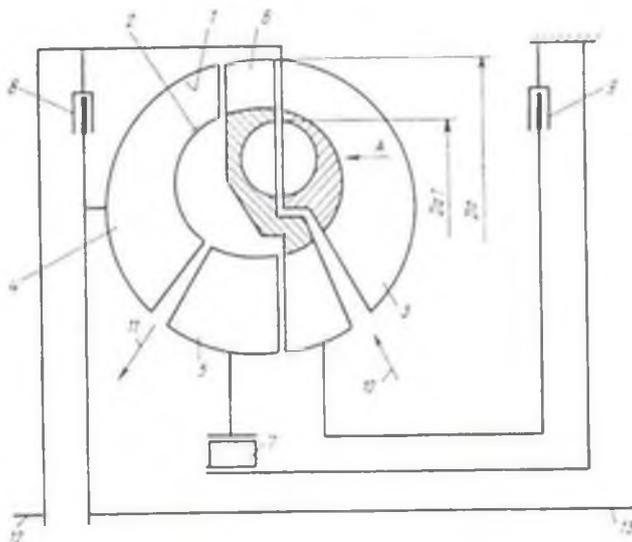


Рисунок 2 – Схема гидродинамической передачи «гидротрансформатор – гидрозамедлитель»

Сравнительный анализ эффективности перечисленных вариантов приводится в таблице.

Таблица – Результаты анализа эффективности технических решений

Тип конструкции	Реализация, основные НИР по совершенствованию	Основные ограничения при модернизации конструкции ЭСБ
Система диссипации кинетической энергии в работу буксования	ТМ-140	Интенсивный износ фрикционных элементов. Повышение цикличности ПП и блокировки ГТ. Повышение динамической нагруженности ЭСБ.
Введение гидрозамедлителя между двигателем и гидротрансформатором	Трансмиссии ZF, Allison, Voith	Ограничение по плотности компоновки и необходимость создания системы гидроуправления
Создание комплексных гидродинамических передач (ГТ+ГЗ)	ВНИИ ТМ фс. № 9227233 КЗКТ-7428 Керро В.Р. Ас.925687	Ограничение по плотности компоновки МТО, введение в конструкцию четвертого рабочего колеса приводит к вариации геометрических параметров круга циркуляции, снижению КПД и коэффициента трансформации. Тормозной момент достаточен при $\gamma > 20^\circ$

Приведенные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Система защиты двигателя по «забросу» по оборотам, основанная на периодическом включении фрикционов, основную функцию выполняет, однако, движение транспортной машины на спуске сопровождается высокой динамической нагруженностью энергосилового блока, увеличением цикличности переключения передач и блокировки гидротрансформатора.

2. Модернизация ГМТ путем добавления отдельного гидрозамедлителя (ретардера) затруднена из-за плотной компоновки моторно-трансмиссионного отделения (МТО).

3. Интегрированная гидродинамическая передача может быть реализована при отсутствии существенных ограничений по объему МТО, в частности осевого размера.

4. При оптимизации лопаточной системы элементов, образующих гидрозамедлитель и обеспечивающих повышение тормозного момента, наиболее эффективным может быть техническое решение по авторскому свидетельству № 925687 [4].

### Список источников

1. Держанский В.Б., Тараторкин И.А. Прогнозирование динамической нагруженности гидромеханических трансмиссий транспортных машин. Екатеринбург: УрО РАН, 2010. 176 с.

2. Гируцкий О.И., Тарасик В.П., Рынкевич С.А. Развитие конструкций и перспективы автоматических трансмиссий // Наука и образование. 2014. № 3. С. 59-94.

3. Гидротрансформатор-гидрозамедлитель: пат 2227233 Рос. Федерация. № 2001124385/11; заявл. 31.08.2001; опубл. 20.04.2004.

4. Гидродинамическая передача: пат 925687 СССР. № 2931717/27-11; заявл. 28.05.80; опубл. 07.05.82, Бюл. № 17.

ГРНТИ 78.25.10

УДК 629.1.02

## ФОРМИРОВАНИЕ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ХОДОВОЙ ЧАСТИ ГУСЕНИЧНОЙ МАШИНЫ

**А.И. Тараторкин<sup>1,2</sup>, Е.Б. Сарач<sup>1</sup>, А.А. Волков<sup>3,4</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет), Москва

<sup>2</sup>Специальное конструкторское бюро машиностроения, Курган

<sup>3</sup>Курганский государственный университет, Курган

<sup>4</sup>Институт машиноведения имени Э.С. Горкунова УрО РАН, Екатеринбург

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию динамики взаимодействия элементов гусеничного движителя быстроходной гусеничной машины при движении по неровностям, сопровождающейся возникновением не достаточно

изученного ранее эффекта «захвата» свободной ветви гусеницы зубчатым венцом ведущего колеса при его переднем расположении и приводящего к разрушению элементов конструкции энергосилового блока. Разработана математическая модель для анализа процесса возбуждения поперечных колебаний свободной ветви гусеницы быстроходной гусеничной машины.

**Ключевые слова:** гусеничный движитель, динамика, взаимодействие, возбуждение, волновой процесс.

## EXCITATION OF WAVE PROCESSES IN CHASIS OF A HIGH-SPEED TRACKED VEHICLE

A.I. Taratorkin<sup>1,2</sup>, E.B. Sarach<sup>1</sup>, A.A. Volkov<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Bauman Moscow State Technical University, Moscow

<sup>2</sup>Special Design Bureau of Mechanical Engineering, Kurgan

<sup>3</sup>Kurgan State University, Kurgan

<sup>4</sup>Institute of Mechanical Science named after E.S. Gorkunov Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg

**Abstract.** The article is devoted to the study of the dynamics of interaction of the elements of the tracked propulsion of a high-speed tracked vehicle when moving over uneven surfaces, which leads to the previously insufficiently studied effect of “capturing” the free branch of the caterpillar propulsion of the drive wheel ring gear when it is located at the front and leading to the destruction of the structural elements of the power-power unit. A mathematical model has been developed to analyze the process of changing the transverse vibrations of the free branches of the caterpillar of a high-speed tracked vehicle.

**Keywords:** tracked motor, dynamics, interaction, excitation, wave process.

Промышленные и сельскохозяйственные тракторы, снегоболотоходы, лесотрелевочные и другие машины, в том числе специального назначения, оснащаются гусеничным движителем, включающим в себя собственно гусеницу, опорные и поддерживающие катки, направляющие и ведущие колеса. При проектировании гусеничного движителя принято учитывать тяговое усилие, предварительные статическое и динамическое натяжение [1 - 2]. В то же время в более поздних работах ряда отечественных и зарубежных авторов уделяется большое внимание сложным **волновым** процессам, формирующим высокоамплитудные и высокочастотные динамические нагрузки, возникающие вследствие продольных и поперечных колебаний в рабочей и свободной ветвях гусеничного обвода [3 - 5]. В опорной ветви гусеничного обвода так же

возникают высокочастотные динамические процессы с значительными амплитудами, формируемые звенчатостью гусеничной цепи и приводящие к возникновению так называемого эффекта «бегущей волны» [6 - 7].

При проведении экспериментальных исследований по оценке плавности хода гусеничной машины (ГМ) с передним расположением ведущих колес, оснащенной гусеницами с РМШ, установлен недостаточно изученный динамический эффект «захвата свободной ветви гусеницы зубчатым венцом ведущего колеса». Это приводит к разрыву гусеницы, перегрузке элементов энергосилового блока движителя и их разрушению.

Из анализа результатов экспериментальных исследований колебаний свободной при движении машины по типовым искусственным неровностям следует, что при взаимодействии гусеницы и первого опорного катка при наезде на неровность, принимаемые в вышеприведенных моделях допущения, существенно отличаются от реальных. Как следует из результатов экспериментальных исследований вертикальные ускорения первого опорного катка достигают величины до  $100\text{ g}$  ( $1000\text{ м/с}^2$ ). Соответственно можно прогнозировать, что на свободную ветвь гусеницы при переднем расположении ведущего колеса действует ускорение сопоставимой величины.

Таким образом, можно сделать вывод об отсутствии в литературе результатов исследований, достаточно точно описывающих процесс «захвата» гусеничной цепи ведущим колесом при его переднем расположении.

Для разработки математической модели динамики свободной ветви гусеничного движителя при переднем расположении ведущего колеса принята расчетная схема гусеничного обвода, приведенная на рисунке 1.

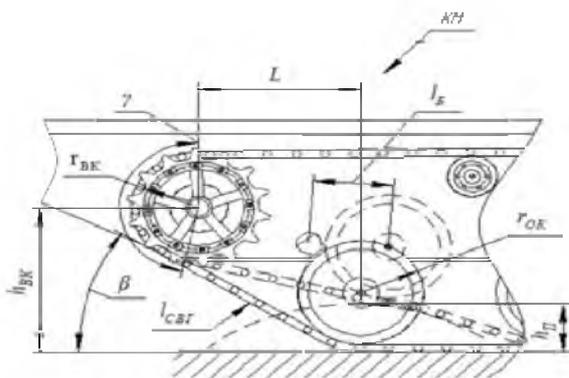


Рисунок 1– Схема гусеничного обвода при равномерном движении машины с не высокой скоростью (при неизменном значении силы предварительного натяжения)

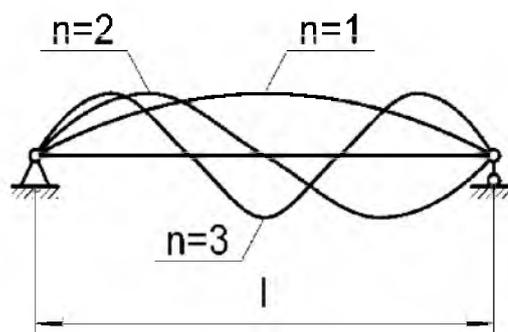


Рисунок 2– Определение форм распространения волновых процессов

Она включает ведущее колесо 1, радиус которого составляет  $r_{\text{ВК}}$ , первый опорный каток 2 с радиусом  $r_{\text{ок}}$  соединен через балансир 3 длиной  $l_6$  с корпусом машины 4, ведущее колесо 1, охваченное гусеницей 5 на угол  $\gamma$ . Второй конец свободной ветви гусеницы 5 опирается на шарнир первого трака, лежащего на опорной поверхности. Относительно горизонтали свободная ветвь гусеницы 5 образует угол  $\beta$ . Высота расположения оси ведущего колеса 1 относительно опорной поверхности составляет  $a$ . Длина пролета оси ведущего колеса 1 относительно оси первого опорного катка 2 составляет  $L$ . Свободная ветвь гусеницы при переднем расположении ВК рассматривается как шарнирно опертый с двух концов стержень: с одного конца на неподвижный шарнир (на ведущее колесо), а со второго конца – на подвижный шарнир, т.е. шарнир, защемленный первым опорным катком (рисунок 2). Дифференциальное уравнение малых поперечных свободных колебаний свободной ветви гусеницы (стержня) с учетом инерции поворота сечений описывается уравнением четвертого порядка [8, 9].

В результате математических преобразований, изложенных в работе авторов исследований [10] получено конечное решение в виде дифференциального уравнения второго порядка:

$$\frac{\partial^2 y_k}{\partial t^2} + a^2 \left( \frac{\pi k}{L} \right)^4 y_k + \frac{c}{m_0} y_k = \frac{2 \cdot P_0}{L \cdot m_0} \cdot \sin \frac{\pi k L / 2}{L}, \quad (1)$$

При выполнении расчетов скорость распространения волны варьировалась от 2 до 22 м/с. При ударном взаимодействии первого опорного катка с искусственной неровностью количество траков, составляющих свободную ветвь увеличивается с 6-ти до 8-ми. При этом очевидно значительное снижение, вплоть до нулевого уровня силы предварительного натяжения на участке свободной ветви и как следствие изменение собственных частот колебаний в соответствии выражением:

$$\omega = \sqrt{a^2 \left( \frac{\pi k}{L} \right)^4 + \frac{c}{m_0}}. \quad (2)$$

Как следует из уравнения, при изменении силы предварительного натяжения от 0 до 40000 Н, диапазон частот поперечных колебаний для заданных условий варьируется от 0,3 Гц до 35 Гц.

Уравнение (1) позволяет найти комплекс решений для любого заданного числа собственных форм колебаний. В нашем случае, с учетом принципа суперпозиции, общее решение для комплекса рассматриваемых форм колебаний (первых 3-х) получается как их векторная сумма. Из результатов моделирования следует, что при движения со скоростью  $V=33$  км/ч и силе предварительного натяжения  $T=4000$  Н амплитуда ветви на расстоянии 0,5 м

от оси ВК достигает значения 0,25 ... 0,3 м, что соответствует результатам экспериментов. Кроме того установлено, что с увеличением скорости прохождения неровности (ростом сосредоточенной инерционной силы) амплитуда поперечных колебаний достигает значительных величин, способных привести к захвату ведущим колесом сбегающей с него гусеницы.

Таким образом:

1) разработанная математическая модель позволяет с удовлетворительной точностью выполнить анализ динамического процесса возбуждения поперечных колебаний свободной ветви гусеничного обвода быстроходной гусеничной машины при переднем расположении ведущего колеса;

2) из результатов расчетно-экспериментального исследования динамики процесса поперечных волновых колебаний свободной ветви гусеницы при наезде первым опорным катком на неровность установлено:

- в следствие воздействия значительной инерционной силы амплитуда существенно возрастает, что повышает вероятность ее захвата зубчатым венцом ведущего колеса;

- амплитуда поперечных колебаний свободной ветви не существенно зависит от параметров конструкции. Определяющим фактором является сила предварительного натяжения, которая при наезде первого опорного катка на неровность является не контролируемой величиной и, в предельном случае, может сокращаться до нуля;

- для уменьшения вероятности захвата зубчатым венцом ведущего колеса в конструкцию гусеничного движителя с передним расположением ведущих колес необходимо ввести дополнительный механизм натяжения гусениц и соответствующую систему управления. Последнее определяет направленность дальнейших исследований.

### **Список источников**

1. Wong J.Y. Application of the Computer Simulation Model NTVPM-86 to the Development of a New Version of the Infantry Fighting Vehicle ASCOD // Journal of Terramechanics. 1995. Vol. 33. No. 1. Pp. 53-61.

Wyk D.J. van, Spoelstra, J., and Klerk, J.H. de, 1996. Mathematical modeling of the interaction between a tracked vehicle and the terrain // Applied Mathematical Modelling. 1996. Vol. 20. № 11. Pp. 838-846.

2. Жданович Ч.И., Плищ В.Н. Выбор количества и расположения поддерживающих катков гусеничного трактора на основании анализа колебаний верхней ветви резиноармированной гусеницы // Весці Нацыянальнай

академії наук Беларусі. Серыя фізіка-тэхнічных навук. 2023. Т. 68, № 2. Pp. 121-136. DOI.org/10.29235/1561-8358-2023-68-2-121-136.

3. Serhii Strutynskiy, Volodymyr Kravchuk, Roman Semenchuk Mathematical Modelling of a Specialized Vehicle Caterpillar Mover Dynamic Processes Under Condition of the Distributing the Parameters of the Caterpillar // International Journal of Engineering & Technology. 2018. № 7 (4.3). Pp. 40-46.

4. Платонов В.Ф. Динамика и надежность гусеничного движения. М.: Машиностроение, 1973. 232 с.

5. Хрипунов, Д.В. Методы оценки вибронагруженности промышленного трактора со стороны гусеничного движителя: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Челябинск, 2002. 22с.

6. Нелинейные колебания опорного катка с внешней упругой сплошной шиной / А.Г. Янчик // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. 2005. Вып. № 29. С. 44-47.

7. Тимошенко С.П. Колебания в инженерном деле. М.: Наука, 1967. 444 с.

8. Светлицкий В.А., Романов В.В. Динамическая устойчивость прямолинейных стержней с локальными связями, нагруженных следящими силами // Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение. 2010. № 2(79). С. 15-25.

9. Динамика процессов взаимодействия элементов гусеничного движителя при наезде первого опорного катка на неровность / И.А. Тараторкин [и др.] // Вестник ЮУрГУ. Серия «Машиностроение». 2023. Т. 22. № 3. С. 52-63.

ГРНТИ 73.49.35

УДК 623-9

## **ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЗАЩИТЫ ЛЕГКОБРОНИРОВАННОЙ АМФИБИЙНОЙ ГУСЕНИЧНОЙ МАШИНЫ БМД-4М**

**И.А. Шадрин<sup>1,2</sup>, С.В. Абдулов<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Курганский государственный университет, Курган

<sup>2</sup>Специальное конструкторское бюро машиностроения, Курган

**Аннотация.** Содержание статьи посвящено проблемным вопросам защищенности быстроходной гусеничной машины БМД-4М. В качестве решения предлагается дооснащение корпуса приварными элементами для установки дополнительных броневых экранов и решетчатых экранов для повышения уровня защиты. На основе аналитических данных определяется допустимая нагрузка на шасси сверх полной массы машины. При этом,

с установленными приварными элементами корпуса важной задачей является сохранить возможность машины к десантированию. Помимо этого, с установленной дополнительной защитой характеристики подвижности машины снижаются незначительно, сохраняя возможность к преодолению водных преград.

**Ключевые слова:** гусеничная машина, амфибийная машина, повышение защищенности, БМД-4М.

## INCREASING THE LEVEL OF PROTECTION OF THE LIGHTLY ARMORED AMPHIBIOUS TRACKED VEHICLE BMD-4M

I.A. Shadrin<sup>1,2</sup>, S.V. Abdulov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Kurgan State University, Kurgan

<sup>2</sup>Special Design Bureau of Mechanical Engineering, Kurgan

**Abstract.** The content of the article is devoted to problematic issues of protection of the high-speed tracked vehicle BMD-4M. As a solution, it is proposed to retrofit the hull with welded elements to install additional armor shields and lattice screens to increase the level of protection. Based on analytical data, the permissible load on the chassis in excess of the total weight of the machine is determined. At the same time, with the welded body elements installed, an important task is to preserve the ability of the machine to land. In addition, with additional protection installed, the mobility characteristics of the machine decrease slightly, while maintaining the ability to overcome water obstacles.

**Keywords:** tracked vehicle, amphibious vehicle, increased security, BMD-4M.

В качестве шасси для доработки выбрана быстроходная гусеничная машина БМД-4М (рисунок 1).



Рисунок 1 – Общий вид БМД-4М

Машина предназначена для оснащения частей и подразделений воздушно-десантных войск с целью ведения маневренных наступательных и оборонительных боевых действий как автономно, так и совместно с другими типами бронетанкового вооружения и техники, а также другими системами вооружения воздушно-десантных войск в условиях применения всех видов оружия.

Отличительной чертой является возможность десантирования с минимальной подготовкой к началу ведения боевых действий, что делает её уникальной в своём классе (рисунок 2).



Рисунок 2 – БМД-4М в процессе десантирования с самолета

Способность машины к десантированию обусловлена ещё одной чертой данной машины – её лёгкой массой. Боевая масса составляет 14 т. Лёгкий вес накладывает ограничения по противопулевой стойкости.

В рамках работ по повышению защищенности в 2011 году был изготовлен выставочный образец (рисунок 3), включающий в себя дополнительные защитные экраны.



Рисунок 3 – Прототип дополнительной защиты

До 2022 года машина не имела дополнительной защиты. Боевые машины десанта БМД-4М с первых дней специальной военной операции (СВО) оказывают огневую поддержку подразделениям российских ВДВ (рисунок 4).



Рисунок 4 – БМД-4М на СВО

Однако характеристики базового шасси образца вызывают немало вопросов, которые особенно остро встали в ходе СВО. В частности, из-за необходимости сохранить возможность десантирования с транспортных самолетов машина имеет слабый уровень защиты, что в условиях современных боевых действий делает её уязвимой.

В апреле 2022 года в АО «СКБМ», на основе аналитических данных [1, 2], началась работа по внедрению мероприятий по повышению уровня защиты, позволяющих увеличить живучесть и эффективность машины на поле боя.

Перед началом работ был выполнен анализ основных повреждений машин. На основе полученных данных была разработана и утверждена схема по дооборудованию машин дополнительной защитой. После выбора схемы были выполнены проработки по размещению на машине элементов дополнительной защиты, выбраны материалы и выполнены расчеты вероятности пробития корпуса. Все вопросы, касающиеся защитных структур, были согласованы с ведущим институтом в области защиты – АО «НИИ стали». Результаты расчета вероятности повреждения корпуса показали положительный результат.

После проведения необходимых расчетов был доработан корпус машины. На лобовой, бортовой и кормовой части корпуса и башни были установлены приварные элементы, на которые в дальнейшем установлены дополнительные броневые экраны. На броневые экраны установлены решетчатые экраны,

которые дают вероятностную защиту от кумулятивных средств поражения. На башне установлены сетчатые экраны, которые до этого не применялись на технике такого типа (рисунок 5). При этом, доработки машины для установки комплекта не ограничивают способность машины к десантированию. Так же сохранилась возможность преодоления машиной с установленной защитой водных преград и транспортировки всеми видами транспорта с минимальными ограничениями. Масса машины с установленным комплектом не превысила 15 тонн, что говорит о том, что эксплуатационные и боевые характеристики машины не были ухудшены значительно.



Рисунок 5 – БМД-4М на испытаниях

Одним из возможных вариантов повышения уровня защиты амфибийной гусеничной машины является установка дополнительных броневых экранов, позволяющих значительно повысить эффективность брони от стрелкового вооружения.

#### **Список источников**

1. Защита танков / Е.Г. Юдин [и др.]. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2007. С. 35-49.
2. Методы и средства защиты бронетехники / В.В. Степанов [и др.]. СПб.: Реноме, 2017. С. 20-77.

ГРНТИ 68.39.15  
УДК 636.4

## ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

**М.С. Айтжанов**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В публикации представлены результаты изучения влияния минеральных добавок, включенных в рацион бычков герефордской породы с 13 до 15-месячного возраста на динамику живой массы и среднесуточный прирост, а также на убойные качества молодняка.

**Ключевые слова:** кормовая минеральная добавка, рацион, бычки, герефордская порода, живая масса, убойные качества.

## THE USE OF MINERAL ADDITIVES IN BEEF CATTLE BREEDING

**M.S. Aitzhanov**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The publication presents the results of studying the effect of mineral additives included in the diet of Hereford bulls from 13 to 15 months of age on the dynamics of live weight and average daily gain, as well as on the slaughter qualities of young animals.

**Keywords:** feed mineral supplement, diet, gobies, Hereford breed, live weight, slaughter qualities.

Химический состав кормов зависит от ряда факторов, в первую очередь от почвенно-климатических условий, фазы вегетации, количества вносимых удобрений и др. Минеральные вещества являются неорганическими элементами, часто содержащимися в неорганических солях или в органических соединениях. Обычно их подразделяют на макро- и микроэлементы. Это деление основано только на количестве минералов, необходимых для животного, однако обе категории важны для здоровья животного в равной степени. Минеральные

вещества, поступающие в организм с кормами, усваиваются животными по-разному, а на их конверсию влияют: калорийность рациона, содержание протеина, клетчатки, наличие витаминов, ферментных добавок.

Недостаток минеральных веществ в рационах вызывает ухудшение аппетита, низкие приросты при огромной затрате корма, рахит, мягкость или ломкость костей, паралич зада, а при длительном недостатке минеральных веществ может наступить и гибель животных.

Содержание минеральных веществ в кормах различных районов страны зависит от химического состава почв. В одних зонах наблюдается недостаток кальция, фосфора, в других, наоборот, отмечается их большое содержание. То же самое относится и к микроэлементам. В почвах Зауралья, как правило, наблюдается недостаточное содержание кобальта, меди и йода. Там, где установлен недостаток микроэлементов в почвах, кормах и питьевой воде, необходимо их добавлять в рационы сельскохозяйственных животных [1-8].

Поэтому целью исследований явилось изучение влияния минеральных кормовых добавок на мясную продуктивность бычков герефордской породы.

Исследования проведены в ИП Глава КФХ Абилов Т.Б. Лебяжьеvского района Курганской области на 20 бычках герефордской породы 13-месячном возрасте в течение 3 месяцев. Кормление животных осуществлялось по рационам принятым в хозяйстве. При этом, в рационе контрольной группы бычков, не получающих кормовую минеральную добавку выявлен недостаток таких элементов, как фосфор, медь, цинк, кобальт, селен, йод. Опытная группа в первую половину опыта дополнительно к основному рациону получала по 150 г минеральной кормовой добавки, а во вторую половину опыта – по 200 г. При этом включение минеральной кормовой добавки в рацион животных опытных групп позволила обеспечить норму потребности бычков по таким элементам, как фосфор, магний, медь, цинк, кобальт, селен, йод. Несколько улучшилось обеспечение сахаром. Соотношение сахар : протеин составило 0,56, вместо 0,54.

Динамика живой массы и среднесуточный прирост бычков герефордской породы представлена на рисунке.

При постановке на опыт живая масса бычков была почти одинаковой. В середине опыта живая масса бычков опытной группы составила в среднем 445,71 кг, что больше, чем в контрольной группе на 1,6 %. В конце опыта живая масса в опытной группе в среднем составила 474,00 кг, что больше чем в контрольной на 2,2 %.

Валовой прирост живой массы в опытной группе был больше, чем в контрольной на 19,8 %. Среднесуточный прирост был также больше в опытной группе, в сравнении с контролем на 19,9 %.

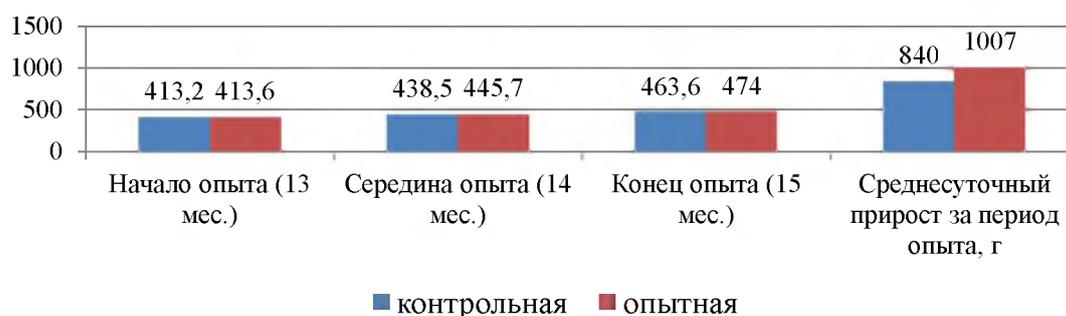


Рисунок – Динамика живой массы и среднесуточный прирост подопытных животных

Важными показателями, характеризующими мясную продуктивность молодняка, являются предубойная масса, масса туши и убойный выход [9-10] (таблица).

Таблица – Убойные качества молодняка герефордской породы ( $\bar{X} \pm s\bar{x}$ )

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Предубойная масса, кг (возраст 15 мес.)	446,67±2,19	465,67±0,33
Масса туши, кг	275,33±1,88	287,42±0,46
Убойный выход, %	61,64±0,12	62,72±0,14

В результате исследований установлено, что убойные качества бычков герефордской породы в разных группах имели отличительные особенности. Так, предубойная масса бычков опытной группы составила в среднем 465,67 кг и была больше на 4,3 %, чем у молодняка контрольной группы. Исследованиями установлено, что убойная масса молодняка больше у животных опытной группы, чем в контрольной на 12,1 кг (4,4 %). Убойный выход в опытной группе был больше, чем контрольной на 1,1 %.

Таким образом, использование кормовой минеральной добавки в рационах бычков герефордской породы повышает прирост живой массы и эффективно влияет на убойные качества.

#### Список источников

1. Лушников Н.А., Костомахин Н.М. Повышение продуктивности животных и птицы при использовании нетрадиционных кормов и минеральных добавок // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2021. № 2. С.3-14.
2. Лушников Н.А., Позднякова Н.А. Гематологические и биохимические показатели крупного рогатого скота при использовании комплексной минеральной добавки // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической

конференции с международным участием. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. С. 491-496.

3. Инновационные подходы к использованию кормов и добавок в животноводстве: монография / И.Н. Миколайчик [и др.]. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. 190 с.

4. Позднякова Н.А. Степень влияния кормовых минеральных добавок на показатели крови лактирующих коров // От импортозамещения к экспортному потенциалу: научно-инновационное обеспечение АПК: международная научно-практическая конф. Екатеринбург: Изд-во Уральского ГАУ, 2021. С. 94-96.

5. Позднякова Н.А., Ярославцев Ф.В. Новые минеральные добавки в рационах лактирующих коров // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. С. 291-295.

6. Позднякова Н.А., Лушников Н.А. Степень влияния минеральной кормовой добавки на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине: материалы международной научно-практической конференции. Тюмень: Изд-во: ГАУ Северного Зауралья, 2021. С. 189-194.

7. Суханова С.Ф., Позднякова Н.А., Усков Г.Е. Сила влияния и взаимосвязь продуктивных показателей у молодняка крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, потреблявших минеральную кормовую добавку РусМД // Вестник Ульяновской ГСХА. 2019. № 4 (48). С. 181-185.

8. Позднякова Н.А., Лушников Н.А. Сила влияния минеральных добавок на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота герефордской породы // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. С. 152-156.

9. Позднякова Н.А. Влияние природной минеральной добавки на убойные и мясные качества свиней // Научные исследования – основа модернизации сельскохозяйственного производства: материалы международной научно-практической конференции. Тюмень, 2011. С.229-232.

10. Лушников Н.А., Позднякова Н.А., Лещук Т.Л. Органолептические показатели мяса бычков герефордской и абердин-ангусской породы при использовании комплексной минеральной добавки // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. С. 99-104.

ГРНТИ 68.41.49

УДК 636.234.1:636.087

## ДИАГНОСТИКА СКРЫТЫХ МАСТИТОВ У КОРОВ

**С.А. Айтышев, М.С. Айтжанов**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Исследование молока из пораженной доли вымени помогает выявить характер воспалительного процесса, проконтролировать результаты лечения, установить эпизоотологическую и эпидемиологическую роль данного животного при заболеваниях, связанных с потреблением молока и молочных продуктов.

**Ключевые слова:** скрытый мастит, сульфанол, мастидин, проба.

## DIAGNOSTICS OF LATENT MASTITIS IN COWS

**S.A. Aityshev, M.S. Aitzhanov**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The study of milk from the affected lobe of the udder helps to identify the nature of the inflammatory process, monitor the results of treatment, and establish the epizootological and epidemiological role of this animal in diseases associated with the consumption of milk and dairy products.

**Keywords:** latent mastitis, sulfanol, mastidine, test.

В настоящее время в Российской Федерации уделяется большое внимание увеличению производства высококачественного отечественного конкурентоспособного молока и обеспечению населения высококачественным молоком и молочной продукцией. Развитие молочного скотоводства и рост его продуктивности в значительной мере сдерживаются из-за широкого распространения различных болезней крупного рогатого скота, и в первую очередь маститов [1 - 2].

Маститы коров – это болезни молочной железы воспалительного характера, которые относятся к числу наиболее распространенных заболеваний в молочном скотоводстве и приводят к экономическим потерям в отрасли.

Особое значение имеют субклинические (скрытые) маститы, так как они очень часто остаются незамеченными в хозяйствах и из-за несвоевременного диагностирования и лечения протекают месяцами, и даже в течение одной-двух

лактаций. Молоко от таких коров может попадать в общий удой. Молоко больных маститом коров становится малоценным пищевым продуктом, а зачастую и весьма опасным для здоровья человека и молодняка сельскохозяйственных животных. В молоке, полученном от больных маститом коров, содержатся вещества, угнетающие развитие молочнокислых бактерий. При соединении такого молока к нормальному, делает его непригодным для переработки в молочной промышленности.

Заболевания молочной железы у коров наносят сельскохозяйственному производству большой экономический ущерб. Он выражается в снижении молочной продуктивности, преждевременной выбраковке коров, увеличении заболеваемости телят, ухудшении качества молока, молочных продуктов и увеличении количества бесплодных коров. Поэтому борьба с маститами коров - проблема государственного значения [3 - 6].

Нами проведена работа по исследованию 9 коров имеющихся на УНБ Курганской ГСХА на мастит путем клинического обследования молочной железы и сравнительной постановки стойловых проб с использованием: 2-х % раствора мастидина, 5 % раствора сульфанола и прибора ПЭДМ.

Пробы с мастидином и сульфанолом проводили с использованием молочно-контрольных пластин, в луночки которых выдаивали из каждой четверти молоко до заполнения нижнего мениска. Затем с помощью дозаторов добавляли в луночки на одной пластине 2 % мастидин, на другой 2,5 % сульфанол и помешивали стеклянной палочкой. Анализировали результаты по изменению цвета и консистенции молока в луночках. Положительный результат изменения цвета и образованные сгустка, сомнительные - изменения цвета и отрицательный – отсутствие этих изменений.

Для исследования с помощью ПЭДМ, в каждую луночку прибора до верха заполняли молоком из каждой четверти и нажимали на кнопку включения датчика прибора. За положительную реакцию принимали загорание лампочки рядом с луночкой, а также следили за работой контрольных лампочек, характеризующих нормальность работы прибора [2].

Результаты этих исследований отражены в таблице 1.

Из приведенных результатов следует, что всего было исследовано молоко 9 коров, из 36 четвертей вымени. Клиническим методом, мастит не обнаружен, что свидетельствует об отсутствии клинических форм мастита у коров. При исследовании этих же проб с помощью ПЭДМ, было установлено 12 положительных показаний. Проба с 2 % раствором мастидина не дала сомнительных результатов. А совпадение положительных результатов всех 3-х методов исследований, установлено только в 1 случае.

Таблица – Результаты исследований коров на мастит

№ п/п	Наименование метода исследования	Исследовано		Результаты			В т. ч.			Совпадение положительных результатов
		Голов	Четвертей вымени	Отрицательные	Сомнительные	Положительные	ложноотрицательные	ложносомнительные	ложноположительные	
1	Клинический	9	36	36	-	-	-	-	-	-
2	ПЭДМ	9	36	24	-	12	-	-	11	1
3	Проба с 2% мастидином	9	36	35	-	1	-	-	-	1
4	Проба с 2,5% сульфанилом	9	36	35	-	1	-	-	-	1

Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют о высокой специфичности показаний при выявлении скрытых маститов пробы с 2,5 % раствором сульфанола. А пробы с использованием ПЭДМ и 2 % раствором мастидина выставляют незначительные раздражения молочной железы, возможно связанные с погрешностью регулировки доильного оборудования.

#### Список источников

1. Лушников Н.А., Позднякова Н.А. Гематологические и биохимические показатели крупного рогатого скота при использовании комплексной минеральной добавки // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. С. 491-496.

2. Айтышев С.А. Сравнительное исследование стойловых проб при диагностике скрытых маститов // Наука в исследованиях молодежи – 2022: сборник статей по материалам студенческой научной конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2022. Ч. II. С. 116-119. EDN: ADMSTK.

3. Хон Ф.К., Абилева Г.У., Есмагамбетов К.К. Расчет показателей, отражающих воспроизводительную функцию коров // Совершенствование образовательного процесса в условиях изменяющейся среды: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-методической конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2022. С. 109-115.

4. Ивашура А.И. Маститы коров. М.: Колос, 1972. 192 с.

5. Полянцев Н.И., Подберзный В.В. Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных. Ростов н/Д.: Феникс, 2001. С. 378-386.

6. Практикум по акушерству, гинекологии и биотехнике размножения животных / В.И. Никитин [и др.]. М.: КолосС, 2003. С. 179-183.

ГРНТИ 68.35.35

УДК 633.521

## **ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ЗАУРАЛЬЕ**

**В.И. Астапчук, И.Н. Порсев**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Общее потребление льном-долгунцом питательных веществ довольно высокое. Для создания 1 ц волокна он выносит из почвы примерно 8 кг азота, 4 кг фосфора и 7 кг калия, т.е. в 1,5 раза больше, чем выносит хлопчатник для получения 1 ц хлопка-сырца. Применение минеральных удобрений в дозе  $N_{40}P_{40}K_{40}$  позволило получить высокий урожай семян по сортам льна-долгунца. Урожайность по сортам составила 7,0 ц/га по сорту Томич, 9,2 ц/га по сортам Томич 2, Тост 5 и 9,6 ц/га сорту Томич 3. Выход волокна составил по сортам от Томич - 5,41 ц/га, Томич 3 - 5,90 ц/га, Тост 5 - 7,64 ц/га до Томич 2 - 8,09 ц/га.

**Ключевые слова:** лён долгунец, сорт, минеральные удобрения урожайность, семена, волокно.

## **THE EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS ON THE YIELD OF PROMISING VARIETIES OF FLAX IN THE TRANS-URALS**

**V.I. Astapchuk, I.N. Porsev**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The total intake of nutrients by flax is quite high. To create 1 kg of fiber, it takes out about 8 kg of nitrogen, 4 kg of phosphorus and 7 kg of potassium from the soil, i.e. 1.5 times more than cotton takes out to produce 1 kg of raw cotton. The use of mineral fertilizers in a dose of  $N_{40}P_{40}K_{40}$  allowed to obtain a high yield of seeds for flax varieties. The yield for varieties was 7.0 c/ha for Tomich variety, 9.2 c/ha for Tomich 2, Toast 5 varieties and 9.6 c/ha for Tomich 3 variety. The fiber yield

was in grades from Tomich - 5.41 c/ha, Tomich 3 - 5.90 c/ha, Toast 5 - 7.64 c/ha to Tomich 2 - 8.09 c/ha.

**Keywords:** flax long-lived, variety, mineral fertilizers yield, seeds, fiber.

Лён-долгунец является важнейшей технической культурой. Он даёт народному хозяйству ценное сырьё – волокно и семена. Семена льна содержат 35-37 % высококачественного масла и около 23 % белка [1, 2].

Качество льняной продукции характеризуется целым рядом показателей, основные из которых – крепость волокна, длина, тонина, мягкость, эластичность, лентистость и др. [3].

Основные требования к подбору системы удобрения льна – оптимизация режима питания, удовлетворения потребностей растений в макро- и микроэлементах в течение вегетации, особенно в критические периоды роста и развития растений [4, 5].

При удобрении льна необходимо учитывать неравномерность поглощения им питательных веществ из почвы, кратность периода, в течении которого он их потребляет, а также не одинаковую степень использования основных элементов питания из вносимых под него минеральных удобрений [6, 7].

Полевые опыты проводились в Курганской ГСХА согласно Методике государственного сортоиспытания (1985) и Методике полевого опыта [7, 8]. Размер делянки 6 м<sup>2</sup> в 4-х-кратной повторности, размещение рендомизированное, предшественник – пар. Перед посевом внесены минеральные удобрения, согласно схема опыта в таблице 3. Изучались минеральные удобрения: мочевины, двойной суперфосфат и азофоска. Посев осуществляли в третьей декаде мая.

Как видно из таблицы 1 содержание нитратного азота в пахотном горизонте можно охарактеризовать как низкое, фосфора – среднее, калия – высокое.

Таблица 1 – Содержание питательных веществ в выщелоченном чернозёме, 2023 год (Курганская ГСХА)

Глубина отбора, см	N - NO <sub>3</sub> мг/кг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (метод Чирикова) мг/кг	K <sub>2</sub> O (метод Чирикова), мг/кг
0-10	4,9	51,9	201
10-20	5,9	52,6	161
20-30	4,7	57,2	119
30-40	6,6	49,7	110
40-60	6,7	23,2	110
60-80	9,6	10,6	94
80-100	8,2	3,8	94

Почва на опытном участке Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева - чернозём выщелоченный среднеспонсый среднегумусный и среднесуглинистый [9, 10].

Вегетационный период 2023 года характеризовался как засушливый. Гидротермический коэффициент составил 0,7.

Целью исследования являлось изучение реакции сортов льна-долгунца на внесение минеральных удобрений, биотические и абиотические факторы среды.

Посевные качества семян играют немало важную роль в получении дружных и здоровых всходов. Анализируя таблицу 2 можно отметить, что семена имели удовлетворительное фитосанитарное состояние. Желательным являлось применение протравителей семян от возбудителей болезней, в частности фузариоза и бактериоза.

Таблица 2 – Фитосанитарное состояние семян льна-долгунца под посев 2023 года (Курганская ГСХА)

Показатель	Томич	Томич 2	Томич 3	Тост 5
Энергия прорастания, %	80	79	80	77
Всхожесть семян, %	95	97	94	95
Зараженность семян патогенами, %:				
<i>Fusarium lini</i>	3	1	1	2
<i>Alternaria spp.</i>	4	5	3	6
<i>Penicillium spp.</i>	2	3	3	4
Бактериоз	10	0	0	0
Масса 1000 семян, г	4,2	4,4	4,3	4,2

Дозы минеральных удобрений для изучения были подобраны нами исходя из запасов питательных веществ в почве, планируемой урожайности семян и волокна и рекомендаций НИИ (таблица 3).

Применение минеральных удобрений способствовало росту урожайности. В контрольном варианте отмечена самая низкая урожайность семян и соломки по сортам льна-долгунца. Так урожайность семян в контроле изменялась от 3,7 ц/га сорт Томич до 5,1 ц/га Томич 2. По соломке урожайность варьировала от 11,8 ц/га сорт Томич 3 до 16,0 ц/га Томич 2.

Основные элементы питания оказывают неодинаковое влияние на урожай и качество льна-долгунца. Совместное применение азотных (мочевина) и фосфорных удобрений (двойной суперфосфат) в различных дозировках способствовало росту урожайности. Так применение дозы N<sub>20</sub>P<sub>20</sub> способствовало росту урожайности семян от 5,0 ц/га по сорту Томич до 6,8 ц/га сорту Томич 3. Увеличение дозы в два раза отразилось на росте урожая.

По сортам урожайность семян изменялась от 6,7 ц/га сорт Томич до 8,9 ц/га Тост 5 и 9,0 ц/га Томич 3. По сололке просматривается та же тенденция.

Варианты комплексного применения минеральных удобрений (азофоска) в дозе N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> оказались лучшими по уровню урожайности семян и выходу волокна по всем изучаемым сортам.

Таблица 3 – Влияние доз минеральных удобрений на урожайность сортов льна-долгунца (Курганская ГСХА, 2023 г.)

Сорт	Удобрения	Урожайность, ц/га		
		семян	соломы	волокна
Томич	контроль	3,7	12,6	3,28
	N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	5,0	15,7	4,08
	N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	5,6	16,2	4,21
	N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	6,7	19,0	4,94
	N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	<b>7,0</b>	20,8	5,41
Томич 2	контроль	5,1	16,0	4,16
	N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	6,7	19,5	5,07
	N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	7,1	21,7	5,64
	N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	8,5	28,0	7,28
	N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	<b>9,2</b>	31,1	8,09
Томич 3	контроль	4,9	11,8	3,07
	N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	6,8	16,7	3,84
	N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	7,2	17,3	4,50
	N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	9,0	20,6	5,36
	N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	<b>9,6</b>	<b>22,7</b>	5,90
Тост 5	контроль	5,0	14,9	3,87
	N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	6,0	18,6	4,84
	N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	6,3	20,1	5,23
	N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	8,9	25,3	6,58
	N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	<b>9,2</b>	29,4	7,64
НСР <sub>95</sub> : для частных различий		0,18	1,31	0,34
Для фактора А (сорт)		0,09	0,65	0,17
Для фактора В (удобрения)		0,07	0,63	0,16

Таким образом, внесение полного минерального удобрения в дозе N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> способствует росту урожайности семян сортов льна-долгунца в 1,89 раза по сорту Томич до 1,96 раза по сорту Томич 3; рост урожайности соломки от 1,65 раза сорт Томич до 1,94 раза Томич 2, также получен самый высокий выход волокна.

### Список источников

1. Крепков А.П. Селекция льна-долгунца в Сибири. Томск: Изд-во Томского университета, 1987. 186 с.
2. Крепков А.П. Лён долгунец в Сибири. Томск: Изд-во Томского ун-та, 2004. 168 с.

3. Лошакова Н.И. Устойчивые сорта – эффективный путь борьбы с болезнями льна // Защита и карантин растений. 2011. № 9. С. 43-44.

4. Колотов А.П. Лён масличный на Среднем Урале: монография. Екатеринбург, 2020. 227 с.

5. Мичкина Г.А., Попова Г.А., Рогальская Н.Б. Технология возделывания льна-долгунца в Сибири: рекомендации. Томск: Ветер, 2012. 64 с.

6. Новые перспективные сорта льна-долгунца и оперативные меры защиты в фитосанитарной технологии возделывания в Зауралье / К.С. Саломатина [и др.] // Вестник Курганской ГСХА, 2018. № 4 (28). С.46-49.

7. Саломатина К.С., Порсев И.Н., Купцевич Н.А. Значение сорта и оперативных мер защиты в фитосанитарной технологии возделывания льна-долгунца в Южном Зауралье. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2022. 156 с.

8. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем / В.А. Чулкина [и др.] Барнаул: типография «ГРАФИКС», 2017. 201 с.

9. Эволюция выщелоченных чернозёмов Зауралья и мероприятия по регулированию их плодородия и повышению продуктивности полевых культур / Е.А. Иванюшин [и др.]. Куртамыш: Куртамышская типография, 2006. 229 с.

10. Плотников А.М. Общие физические свойства чернозёма выщелоченного в южной агроклиматической зоне Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. 2012. № 1 (1). С. 35-38.

ГРНТИ 68.35.37

УДК 633.854.54

## **РЕАКЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО НА ЗАСУШЛИВЫЕ УСЛОВИЯ ЗАУРАЛЬЕ**

**Р.С. Бакин, Ю.А. Шишкин, И.Н. Порсев**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Лён масличный выступает как перспективная и высокоурентабельная культура, динамично распространяющаяся в Южном Зауралье, однако продуктивность его не достигла возможных для зоны пределов. Урожайность остаётся на невысоком уровне от 0,75 т/га в 2016 году до 0,98 т/га в 2022 году. Урожайность семян перспективных сортов льна масличного варьировала в 2023 году от 1,53 т/га по сорту Итиль, 1,55 т/га сорт Амбер до 1,88 т/га Азурит, 1,89 т/га Аксесс. Урожайность соломки льна изменялась от 1,81 т/га сорт Амбер до 2,55 т/га по сорту Лирина.

Просматриваются сортовые реакции на засушливые явления вегетационного периода.

**Ключевые слова:** лён масличный, сорта, метеорологические условия, урожайность, элементы структуры урожая.

## REACTION OF PROMISING VARIETIES OF OILSEED FLAX ON THE ARID CONDITIONS OF THE TRANS-URALS

**R.S. Bakin, Yu.A. Shishkin, I.N. Porsev**  
Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** Oilseed flax acts as a promising and highly profitable crop, dynamically spreading in the Southern Trans-Urals, but its productivity has not reached the limits possible for the zone. The yield remains at a low level from 0.75 t/ha in 2016 to 0.98 t/ha in 2022. The seed yield of promising varieties of oilseed flax varied in 2023 from 1.53 t/ha for the Itil variety, 1.55 t/ha Amber variety to 1.88 t/ha Azurite, 1.89 t/ha Access. The yield of flax straw varied from 1.81 t/ha of Amber variety to 2.55 t/ha of Lirin variety. Varietal reactions to the arid phenomena of the growing season are viewed.

**Keywords:** oilseed flax, varieties, meteorological conditions, productivity, elements of the crop structure.

Лён – технологическая культура. При соблюдении основных требований агротехники это может дать высокий экономический эффект. Для его возделывания используется обычная технология, а также техника (сеялки, жатки, комбайны), применяемая на зерновых культурах. В последние три года Россия переживает своеобразный бум масличного льна. Высокий спрос на продукцию, производимую из него, делает его выращивание очень выгодным, что объясняет ежегодный рост посевных площадей [1 - 3].

«Семена льна содержат от 40 до 47 % жира. Льняное масло – одно из лучших высушающих, дающих при высыхании тонкую блестящую поверхность. Это ценный пищевой продукт» [4 - 8].

«Жмыхи – высокопитательный корм для животных, особенно для скота. Семена льна используются в медицине. В льняной соломе содержится 13-15% волокна, которое может использоваться как для изготовления мешковины, веревок, шпагата, брезента, так и тонких тканей, бумаги. Льняная пакля, как теплоизоляционный материал применяется в строительстве» [6, 7].

Полевые опыты проводились в Курганской ГСХА согласно Методике государственного сортоиспытания (1985) и Методике полевого опыта

[Доспехов Б.А., 1985]. Размер делянки 4 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности, размещение рендомизированное. Перед посевом внесены минеральные удобрения: азофоска – 2 ц/га в физическом весе. Посев осуществляли в третьей декаде мая. Технология возделывания принятая для Зауралья [1, 2].

Почва на опытном участке Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева - чернозём выщелоченный среднемощный среднегумусный и среднесуглинистый [9, 10].

Гидротермический коэффициент в 2023 году составил 0,7. Вегетационный период характеризовался как засушливый.

Целью исследования являлось изучение влияние условий репродукции на показатели элементов структуры урожая и урожайность перспективных сортов льна масличного в Зауралье.

За вегетационный период 2023 года выпало 183 мм осадков или 90 % от нормы, однако из этого количества 102 мм выпало в августе. Фактическая температура в мае была близка к среднемноголетним значениям. Осадков выпало 14 мм или 37 % от нормы, что повлияло на полевую всхожесть семян сортов льна масличного. Среднемесячная температура июня была близка к норме и составила +18,1 °С. Осадков выпало в пределах нормы 50 мм, что создало благоприятные условия для развития сортов льна масличного в фазу «ёлочки». Жаркий июль, был на +3,9 °С выше среднемноголетних значений или среднемесячная температура составила +23,6 °С. Выпало всего 17 мм или 28 % от нормы, при запале повлияло на цветение и формирование количества коробочек на растениях льна.

Температура августа составила +17,5 °С, что в пределах среднемноголетних значений, а осадков выпало 102 мм или 198 % от нормы. Прошедшие осадки не смогли повлиять на уровень урожайности сортов льна масличного.

Засушливые погодные условия отразились на сохранности растений сортов перед уборкой. При норме высева 600 шт./м<sup>2</sup> сохранность перед уборкой варьировала от 404 по сорту Амбер до 437 шт./м<sup>2</sup> по Аксес, Азурит, 449 шт./м<sup>2</sup> Северный (стандарт) до 461 шт./м<sup>2</sup> Канада (таблица 1).

Высота растений изменялась от 44 см у сорта Ы-220 до 60 см Лирина, 61 см Северный. Высота растений говорит о возможности использовать соломки сортов льна масличного для получения короткого волокна.

Урожайность семян у стандарта Северный в опыте составила 1,71 т/га, соломки – 2,14 т/га. Достоверно превысили по урожайности семян стандарт сорт иностранной селекции Лирина – 2,11 т/га, отечественные сорта: Азурит – 1,88 т/га, Саня – 1,80 т/га, Даник – 1,85 т/га и Аксес – 1,89 т/га.

Таблица 1 – Элементы структуры урожая и урожайность сортов льна масличного, 2023 г., (Курганская ГСХА)

№ п/п	Сорт	Высота растений, см	Число растений, шт./м <sup>2</sup>	Число коробочек на растении, шт.	Число семян в коробочке, шт.	Масса 1000 семян, г.	Урожайность, т/га	
							семян	соломки
1	Северный (стандарт)	61	449	12,0	6,8	7,0	1,71	2,14
2	Итиль	51	420	10,6	5,6	6,5	1,53	1,86
3	Лирина	60	441	13,8	7,0	6,8	2,11	2,55
4	Азурит	56	437	11,3	6,5	6,0	1,88	2,23
5	Амбер	49	404	10,7	6,2	5,5	1,55	1,81
6	Канада	55	461	13,5	6,4	4,9	1,79	2,13
7	Даник	50	453	12,7	6,1	6,3	1,85	2,18
8	Сания	49	435	12,9	6,0	6,5	1,80	2,09
9	Ы-220	44	428	12,3	6,0	6,0	1,65	1,90
10	Аксесс	52	437	15,4	6,4	5,5	1,89	2,23
НСР <sub>0,95</sub>		2,0	9	0,4	0,2	0,07	0,09	0,11

### Список источников

1. Адаптивная фитосанитарная технология возделывания льна масличного в условиях Зауралья: рекомендации / И.Н. Порсев [и др.]. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2022. 54 с.

2. Перспективные сорта льна масличного в фитосанитарной технологии Южного Зауралья / И.Н. Порсев [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2023. № 7. С. 3-13.

3. Колотов А.П. Соответствие биологических особенностей льна масличного почвенно-климатическим условиям Среднего Урала // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы X Международного симпозиума. Т. I. М.: РУДН, 2013. С. 16-18.

4. Колотов А.П., Синякова О.В. Реализация генетического потенциала семенной продуктивности льна масличного в условиях Среднего Урала // АПК России. 2015. № 72/1. С. 92-96.

5. Колотов А.П., Синякова О.В. Влияние агрометеорологических условий вегетационного периода на формирование урожайности семян льна масличного // Аграрный вестник Урала. 2015. № 6 (136). С. 6-9.

6. Колотов А.П. Лён масличный на Среднем Урале: монография. Екатеринбург, 2020. 227 с.

7. Перспективная ресурсосберегающая технология производства льна масличного: методические рекомендации. М.: Росинформагротех, 2010. 52 с.

8. Перспективы выращивания льна масличного в Уральском регионе и его использование в кондитерской отрасли / С.П. Меренков [и др.] // АПК России. 2017. Т. 24. № 1. С. 74-78.

9. Плотников А.М. Общие физические свойства чернозёма выщелоченного в южной агроклиматической зоне Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. 2012. № 1 (1). С. 35-38.

10. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Курганской области: монография / ред. А.Л. Иванов. Куртамыш: Куртамышская типография, 2012. 494 с.

ГРНТИ 65.33.29

УДК 664.664.9

## **РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЧНО-РЖАНОГО ХЛЕБА ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**М.Ю. Доронина, Л.А. Морозова**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В статье предложена рецептура производства пшенично-ржаного батона «Рацион» лечебно-профилактической направленности, в которой предусмотрена замена 3 % пшеничной муки 1-го сорта на 3 % шрота расторопши.

**Ключевые слова:** пшенично-ржаной батон, органолептические показатели, дегустационная оценка, продукт лечебно-профилактического назначения.

## **DEVELOPMENT OF A RECIPE AND TECHNOLOGY FOR PRODUCTION OF WHEAT-RYE BREAD FOR THERAPEUTIC AND PREVENTIVE PURPOSES**

**M.Y. Doronina, L.A. Morozova**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The article proposes a recipe for the production of wheat-rye loaf “Ration” for therapeutic and prophylactic purposes, which provides for the replacement of 3% 1st grade wheat flour with 3% milk thistle meal.

**Keywords:** wheat-rye loaf, organoleptic characteristics, tasting assessment, product for therapeutic and prophylactic purposes.

В России наблюдается рост заболеваний, вызванных различными токсическими и онкогенными воздействиями окружающей среды. Поэтому одним из основных направлений пищевой промышленности является разработка продуктов лечебно-профилактической и функциональной направленности [1 - 5].

Продукты переработки расторопши пятнистой широко используются в качестве гепатопротекторов – веществ, обеспечивающих защиту печени от токсических и аллергических повреждений. Плоды расторопши содержат силимарин, который взаимодействует в печени со свободными радикалами и превращает их в менее агрессивные соединения. Шрот расторопши представляет собой порошок светлого оттенка, который делают из жмыха, оставшегося после отжима масла из растения. Такой порошок обладает нейтральными вкусовыми качествами, поэтому его можно использовать для приготовления блюд как обычную муку. Также шрот – это дополнительный источник клетчатки, белка, витаминов группы В и полиненасыщенных жирных кислот [6]. Химический состав шрота представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав шрота расторопши

Показатель	Значение
Влага, %	7,20
Белок, %	21,88
Жир, %	12,87
Жирные кислоты, %	22
олеиновая	
линолевая	61
арахидоновая	2
Эфирные масла	0,4
Углеводы водорастворимые, %	0,80
Клетчатка, %	27,38
Зола, %	6,01
Витамины:	47
Е, мг/кг	
В <sub>1</sub> , мг/кг	1,4
В <sub>2</sub> , мг/кг	1,34
В <sub>4</sub> , мг/кг	1000
Минеральные вещества:	15,7
цинк, мг/кг	
железо, мг/кг	145,7
магний, мг/кг	3516
кальций, мг/кг	11200
фосфор, мг/кг	9600
Флавоноиды, %	2,5

Объектом исследования является пшенично-ржаной батон «Рацион», который производится по ГОСТ 31807-2018 «Изделия хлебобулочные из ржаной хлебопекарной и смеси ржаной и пшеничной хлебопекарной муки. Общие технические условия».

С целью изучения влияния шрота расторопши на функционально-технологические характеристики данного продукта в учебно-производственной лаборатории кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства была проведена пробная выпечка трех образцов: образец 1 – батон «Рацион», приготовленный по традиционной технологии, образец 2 – батон «Рацион» с заменой 3 % муки пшеничной хлебопекарной на шрот расторопши, образец 3 – батон «Рацион» с заменой 5 % муки пшеничной хлебопекарной на шрот расторопши, по рецептуре, представленной в таблице 2.

Таблица 2 – Рецептура контрольного и опытных образцов

Наименование сырья	Расход сырья на 100 кг муки, кг		
	образец 1	образец 2 (3%)	образец 3 (5%)
Мука пшеничная 1-го сорта	68,4	66,35	64,98
Мука ржаная обдирная	28,60	28,60	28,60
Шрот расторопши	-	2,05	3,42
Солод ржаной	3,00	3,00	3,00
Соль пищевая	1,60	1,60	1,60
Дрожжи прессованные	2,40	2,40	2,40
Сахар	3,00	3,00	3,00
Кориандр молотый	0,164	0,164	0,164
Масло растительное	1,00	1,00	1,00

Определение органолептических показателей исследуемых образцов проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 5667-2022 «Изделия хлебобулочные. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий». Результаты органолептической оценки представлены на рисунке.

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что использование шрота расторопши не оказало отрицательного влияния на органолептические показатели исследуемых образцов. При этом установлено, что у образца № 2 общее количество баллов составило 4,8, что на 0,2 и 0,1 балла больше в сравнении с образцами 1 и 3, также у образца 2 отмечена более привлекательная окраска корок, правильная форма, состояние поверхности корки, а также аромат.



Рисунок – Дегустационная оценка исследуемых образцов

Физико-химические показатели исследуемых образцов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели исследуемых образцов

Показатель	Требования ГОСТ 31807-2018	Показатели свойств полуфабриката		
		образец 1	образец 2	образец 3
Влажность, %	19,0-50,0	43,16	38,14	41,63
Кислотность, град., не более	11,0	1,62	2,16	2,52
Пористость, %, не менее	46,0	65,60	58,30	57,20

В ходе проведенного анализа было установлено, что образец 2 имел наименьшую влажность, что на 5,02 и 3,49 % меньше в сравнении с образцами 1 и 3. Кислотность в образцах 2 и 3 незначительно увеличилась на 0,54 и 0,90 град, а пористость уменьшилась на 7,30 и 8,40 %. Однако данные показатели были в пределах нормы и соответствовали требованиям нормативных документов.

Таким образом, с целью получения продукта лечебно-профилактической направленности предлагаем в рецептуре пшенично-ржаного батона «Рацион» заменить 3 % пшеничной муки 1-го сорта на 3 % шрота расторопши.

### Список источников

1. Нетрадиционное растительное сырье в пищевых системах функционального назначения / К.В. Завидовская и [др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2022. Т. 12. № 4. С. 86-101.
2. Оценка возможности применения растительного адаптогена в качестве функционального ингредиента для создания хлеба лечебно-профилактического

назначения / Е.С. Смертина и [др.] // Техника и технология пищевых производств. 2014. № 2 (33). С. 88-92.

3. Науменко Н.В. Формирование потребительских достоинств хлебобулочных изделий путем внесения дополнительных сырьевых компонентов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2015. Т. 3. № 2. С. 10-17.

4. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Гнеушева К.М. Практическое обоснование использования нетрадиционного сырья в технологии хлебобулочных изделий // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2022. С. 161-166.

5. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Ступина Е.С. Технологические аспекты производства пшеничного хлеба с использованием композитарной муки // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конф. Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2020. С. 111-115.

6. Древин В.Е. Нетрадиционное растительное сырье для производства изделий функционального назначения // Хлебопечение России. 2016. № 1. С. 20-21.

ГРНТИ 65.63.39

УДК 637.33

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУТВЕРДЫХ СЫРОВ**

**Д.А. Достовалова, Л.А. Морозова**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В статье представлены материалы по совершенствованию технологии производства сыра «Качотта». С целью расширения ассортимента и получения продукта функциональной направленности предлагаем при производстве сыра «Качотта» использовать семена пажитника в количестве 0,06% от массы основного сырья.

**Ключевые слова:** полутвердый сыр, органолептические показатели, дегустационная оценка, продукт профилактической направленности, растительные компоненты.

# IMPROVEMENT OF SEMI-SOLID CHEESE PRODUCTION TECHNOLOGY

**D.A. Dostovalova, L.A. Morozova**  
Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The article presents materials on improving the production technology of Kachotta cheese. In order to expand the range and obtain a functional product, we propose to use fenugreek seeds in the amount of 0.06% by weight of the main raw material in the production of Kachotta cheese.

**Keywords:** semi-hard cheese, organoleptic characteristics, tasting assessment, preventive product, plant components.

После введения продовольственного эмбарго отечественные производители начали уверенно наращивать объемы производства сыров. На развитие рынка оказывают влияние глобальные тренды, такие, как популяризация здорового образа жизни, занятия спортом и активный образ жизни. Потребители все больше реагируют на различные новинки и выбирают натуральные продукты. В последние годы заметно возрос интерес покупателя к полезным, низкокалорийным, а также экзотичным для российского потребителя сырам. Растет спрос на сыры с яркими, интенсивными вкусами. Огромной популярностью пользуются крафтовые сыры [1, 2].

При корректировке состава молочных продуктов особый интерес представляет комбинирование молочного сырья с компонентами растительного происхождения [3].

Целью исследований является обогащение итальянского сыра «Качотта» растительными компонентами.

Объектом исследования является сыр «Качотта», который производится согласно ТУ 10.51.40-446-37676459-2017 «Сыры по-итальянски». Для обогащения сыра растительными компонентами использовались семена фенхеля и пажитника. Для проведения исследований были изготовлены образцы сыра «Качотта» с использованием семени фенхеля, пажитника и их смеси (обозначение образцов № 2, № 3 и № 4 соответственно), а также контрольный образец сыра без добавления растительных компонентов (№ 1).

Пажитник представляет собой однолетнее растение семейства бобовых. Семена пажитника являются наиболее широко используемой его частью, содержат много питательных компонентов, среди которых основными являются белки, калий, крахмал, сахар, эфирное масло, витамины А, С, В и энзимы. Кроме этого в растении содержатся все незаменимые аминокислоты.

Семена пажитника – богатый источник минералов, витаминов и фитонутриентов [4].

Минеральные вещества и витамины, входящие в состав семян пажитника представлены в таблице 1.

Пажитник благотворно влияет на организм человека и помогает в решении многочисленных проблем со здоровьем:

- стабилизация артериального давления;
- выравнивание гликемического профиля при сахарном диабете;
- формирование крепкого, устойчивого иммунитета;
- нормализация работы желудочно-кишечного тракта;
- усиление регенеративных процессов в тканях;
- тонизирование организма, избавления от переутомления [4].

Таблица 1 – Химический состав семян пажитника, мг

Название вещества	Содержание вещества
Калий	770,0
Кальций	176,0
Магний	191,0
Железо	33,5
Фосфор	296,0
Натрий	67,0
Цинк	2,5
Витамин С	3,0
Витамин В1	0,32
Витамин В2	0,3
Витамин В9 (фолиевая кислота)	57,0
Витамин РР	1,6

Фенхель – травянистое растение семейства зонтичные. Фенхель проявляет мощные антиоксидантные свойства. В его состав входят гликозиды кемпферола, кверцетин, флавоноиды, рутин, яблочная и янтарная кислоты, сахара. Отличительной особенностью травы является высокое содержание витамина С (до 90 %). К употреблению пригодны все части растения, однако больше всего ценятся его семена [5].

Химический состав семени фенхеля представлен в таблице 2.

Полезные свойства фенхеля:

- успокаивает нервную систему, улучшает память;
- профилактирует образование анемии;
- облегчает переваривание пищи за счет стимуляции выделения желудочных, пищеварительных соков;

– избавляет от расстройств желудочно-кишечного тракта [5].

Таблица 2 – Химический состав семени фенхеля, мг

Название вещества	Содержание вещества
Витамин С (аскорбиновая кислота)	21,00
Витамин В <sub>3</sub>	6,05
Витамин В <sub>6</sub>	0,47
Витамин В <sub>1</sub>	0,41
Витамин В <sub>2</sub>	0,35
Витамин А	0,007
Калий	1694,0
Кальций	1196,0
Фосфор	487,0
Магний	385,0
Натрий	88,0
Железо	18,54
Марганец	6,53
Цинк	3,7
Медь	1,1

В процессе созревания сыра, которое длилось 7 суток, нами были произведены исследования по изменению массы исследуемых образцов, результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты исследования массы сыра в процессе его созревания, г

День	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
1	216	222	194	204
2	206	214	184	198
3	200	210	178	194
4	196	208	174	190
5	194	206	171	188
6	191	203	165	185
7	190	200	160	184

По данным таблице видно, что масса исследуемых образцов в процессе созревания уменьшается. Так, за 7 дней созревания масса образца №1 снизилась на 13,68 %, образца № 2 на 11,0 %, образца № 3 на 21,25 %, образца № 4 на 10,87 %. Можно сделать вывод, что на процент усушки влияет вид добавляемых семян, наибольшей процент усушки составил у сыра с добавлением семян пажитника (образец № 3).

Дегустационная оценка исследуемых образцов проводилась в соответствии с ГОСТ 33630-2015 «Сыры и сыры плавленые. Методы контроля органолептических показателей» (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты органолептической оценки

Показатель	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Внешний вид	5	5	5,0	5,0
Цвет	5	5	5,0	5,0
Консистенция	4,6	4,7	5,0	4,8
Запах	4,7	4,8	5,0	4,8
Вкус	4,6	4,9	5,0	4,7
Общая оценка	4,78	4,88	5,0	4,86

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что наилучшими органолептическими показателями обладал образец № 3 (сыр с добавлением семян пажитника). При этом, установлено, что образцы № 2 и № 4 по консистенции, запаху и вкусу также превосходили образец № 1.

Таким образом, с целью расширения ассортимента и получения продукта функциональной направленности предлагаем при производстве сыра «Качотта» использовать семена пажитника в количестве 0,06 % от массы основного сырья.

#### Список источников

1. Современное состояние агропромышленного комплекса Курганской области / П.С. Кошечев и др. // Приоритетные направления регионального развития АПК: материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2022. С. 71-77.

2. Шиховцев А.А., Миколайчик И.Н., Морозова Л.А. Состояние и перспективы развития пищевой и перерабатывающей промышленности Курганской области // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции в условиях международных санкций: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2023. С. 160-163.

3. Нетрадиционное растительное сырье в пищевых системах функционального назначения / К.В. Завидовская и [др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2022. Т. 12. № 4. С. 86-101.

4. Семена пажитника [Электронный ресурс]. Систем. Требования: AdobeAcrobatReader. URL: <https://sirovarus.ru/retsepty-syrov/syr-s-pazhitnikom> (дата обращения 13.09.2023).

5. Семена фенхеля [Электронный ресурс]. Систем. Требования: AdobeAcrobatReader. URL: <https://foodandhealth.ru/ovoshchi/fenh> (дата обращения 13.09.2023).

**ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСНОГО БИОГЕННОГО ПРЕПАРАТА  
«ТКАНЕСТИМ-ВЕТ»**

**Е.М. Зотова, Е.М. Марьин, О.Н. Марьина**

Ульяновский государственный аграрный университет  
имени П.А. Столыпина, Ульяновск

**Аннотация.** Тканевые биогенные препараты являются актуальным компонентом профилактических мероприятий в современном сельском хозяйстве, а также приводят к ускорению роста и увеличению продуктивности сельскохозяйственных животных. Новый комплексный тканевый препарат «Тканестим-Вет» (экстракт плаценты крупного рогатого скота, продукты сухой возгонки орешника и облепихи) разработан в условиях кафедры хирургии, акушерства, фармакологии и терапии ФГБОУ ВО Ульяновского ГАУ. В данной работе изучалось влияния препарата «Тканестим-Вет» на продуктивные показатели поросят-отъемышей в условиях промышленного свиноводческого комплекса.

**Ключевые слова:** «Тканестим-Вет», биогенный препарат, тканевая терапия, привесы, поросята, орешник, облепиха.

**PRODUCTIVE EVALUATION OF PIGLETS SUPPLEMENTED WITH  
COMPLEX BIOGENIC MEDICAMENT «TISSUE-VET»**

**E.M. Zotova, E.M. Maryin, O.N. Maryina**

Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Ulyanovsk

**Abstract.** Tissue biogenic medicinal products are a substantial component of preventive measures in modern agriculture, they also lead to accelerated growth and increased productivity of farm animals. A new complex tissue medicament «Tissue-Vet» (cattle placenta extract, products of dry distillation of hazel and sea buckthorn) was developed in the Department of Surgery, Obstetrics, Pharmacology and Therapy of the Ulyanovsk State Agrarian University. In this article, the effect of the medicament «Tissue-Vet» on the productive indicators of post-weaning piglets was studied in the conditions of a pork-breeding complex.

**Keywords:** «Tissue-Vet», biogenic medicament, tissue therapy, weight gain, piglets, hazel, sea buckthorn.

Биогенные тканевые препараты представляют собой продукты механической и ферментативной обработки тканей растительного или животного происхождения, обладающие общим стимулирующим воздействием на организм. Многочисленные исследования доказывают, что под влиянием биогенных препаратов стимулируются регенеративные процессы в организме, улучшается метаболизм и трофические функции тканей и органов, что увеличивает продуктивность и скорость роста животных [1 - 3].

Тканевые препараты обладают профилактическим действием в отношении респираторных и желудочно-кишечных заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных за счет усиления иммунного ответа и увеличения общей неспецифической резистентности организма, благодаря чему тканевая терапия является актуальной в современном сельском хозяйстве [1, 3].

Основной целью данной работы явилось изучение влияния нового биогенного препарата «Тканестим-Вет» на продуктивные показатели поросят-отъемышей в условиях промышленного свиноводческого комплекса.

Экспериментальное исследование выполнено на базе свинокомплекса «Золотой колос», село Тиинск, Мелекесского района, Ульяновской области. Для проведения исследования использовали комплексный тканевый препарат «Тканестим-Вет», в состав которого входит экстракт плаценты крупного рогатого скота, продукты сухой возгонки лещины и облепихи. Согласно предшествующим доклиническим исследованиям на лабораторных животных (белых мышах и кроликах), тканевый препарат «Тканестим-Вет» не имеет хронических токсических эффектов и по степени воздействия на организм относится к 4-ому классу опасности, классу малоопасных веществ [2, 4 - 6].

Экспериментальное исследование выполнено на поросятах крупной белой породы (генетика РС) послеотъемного периода в возрасте 28...30 дней, живой массой  $7,00 \pm 0,333 \dots 7,00 \pm 0,422$  кг на начало опыта, распределенных на 2 подопытные группы по принципу парных аналогов по 10 голов в каждой, с исключением из эксперимента больных и ослабленных животных.

Животным первой группы (контрольная) препараты не вводились. Поросятам второй группы (опытная) вводили препарат «Тканестим-Вет» подкожно у основания уха в дозировке 0,1 мл/кг. Кратность введения препарата составляла 5 раз с интервалом 72 часа. Критериями биогенного общестимулирующего эффекта препарата являлись показатели продуктивности молодняка свиней, для изучения которых определяли такие параметры, как живая масса, абсолютный прирост, среднесуточный прирост и относительный

прирост на начало опыта, в возрасте 45 дней и в возрасте 60 дней [4, 7, 8]. Абсолютный прирост рассчитывался как разность между финальными и изначальными показателями живой массы за исследуемый период, выраженная в килограммах. Среднесуточный прирост определялся как прирост массы тела за определенный период времени в граммах и процентах от живой массы. Относительный прирост был рассчитан по формуле

$$\frac{(W_1 - W_0)}{(W_1 + W_0) \cdot 0,5} \cdot 100,$$

где  $W_1$  и  $W_0$  обозначают живую массу животного до и после периода исследования [4, 9, 10]. Полученные результаты обрабатывали в программе Microsoft Excel.

Условия кормления и содержания молодняка свиней отъемного периода во всех подопытных группах были одинаковыми. За период исследования не было зарегистрировано заболеваемости и падежа животных ни в контрольной, ни в опытных группах, патологических изменений при подкожной инъекции тканевых препаратов в области основания уха зафиксировано не было. В ходе проведенного исследования установлены продуктивных показателей у подопытных поросят-отъемышей на всех этапах эксперимента (таблица).

Таблица – Продуктивные показатели молодняка свиней

Показатели	Группы животных	Результаты исследований		
		возраст поросят 30 дней	возраст поросят 45 дней	возраст поросят 60 дней
Живая масса, кг	контрольная	7,00±0,333	13,40±0,400	19,70±0,700
	опытная	7,00±0,422	13,90±0,348	21,80±0,696
Абсолютный прирост, кг	контрольная	-	6,40±1,647	6,30±3,335
	опытная	-	6,90±1,287	7,90±1,969
Среднесуточный прирост, г	контрольная	-	426,67±109,770	420,00±222,333
	опытная	-	460,00±85,779	526,67±131,281
Среднесуточный прирост, %	контрольная	-	3,16±0,636	2,04±0,924
	опытная	-	3,31±0,602	2,39±0,444
Относительный прирост, %	контрольная	-	63,08±16,899	37,59±19,102
	опытная	-	66,94±15,436	43,99±9,598

У молодняка свиней опытной группы показатели живой массы и абсолютного прироста к завершению эксперимента превосходили аналогичные показатели контрольной группы. Живая масса поросят опытной группы, получавших инъекции препарата «Тканестим-Вет» составила 13,90±0,348 кг в возрасте 45 дней и 21,80±0,696 в возрасте 60 дней. Среднесуточный прирост живой массы поросят опытной группы также превысил таковой показатель контрольной группы и составил 3,31±0,602 % (460,00±85,779 г) в возрасте 45 дней и 2,39±0,444 %

(526,67±131,281 г) в возрасте 60 дней. Относительный прирост, являющийся наиболее достоверным критерием интенсивности роста молодняка, оказался на уровне 66,94±15,436 % в возрасте 45 дней и 43,99±9,598 % в возрасте 60 дней в опытной группе, что превысило относительный прирост поросят контрольной группы на 3,86 % в возрасте 45 дней и 6,4 % в возрасте 60 дней.

Таким образом, исследование продуктивных показателей молодняка свиней позволяет сделать вывод об эффективности нового комплексного биогенного препарата «Тканестим-Вет». Обнаружено, что подкожное введение препарата поросятам в дозировке 0,1 мл/кг и с кратностью 5 раз с интервалом 72 часа в послеотъемный период способствует увеличению интенсивности роста и набора живой массы тела, что подтверждается увеличением показателей среднесуточного и относительного прироста живой массы по сравнению с контрольными показателями.

#### **Список источников**

1. Петренко А.А., Барышников П.И. Биогенные препараты и их применение в системе лечебно-профилактических мероприятий при инфекционных болезнях животных // Вестник АГАУ. 2022. № 12. С. 87-93.
2. Изучение хронической токсичности готовой лекарственной формы «Тканестим-Вет» на белых мышах и кроликах / Е.М. Марьин [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 6 (98). С. 192-198.
3. Гемостазиологические показатели крови свиноматок под влиянием тканевых препаратов "ЭПЛ" И "ПДЭ" / С.Н. Иванова [и др.] // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. 2012. Т. 1. С. 180-185.
4. Ткаченко И.Ю. Учет животных на выращивании и откорме // Учет и статистика. 2008. № 11. С. 88-93.
5. Руководство по экспертизе лекарственных средств. Т. I. М.: Гриф и К., 2013. 328 с.
6. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ: методические указания по изучению общетоксического действия фармакологических веществ. Изучение «хронической» токсичности. М.: Медицина, 2005. С. 47-54.
7. Макарова В.Г., Макарова М.Н. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных. СПб.: Лемма, 2013. 116 с.

8. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Ч. 1 / под ред. А.Н. Миронова. М.: Гриф и К, 2012. 944 с.

9. Трахтенберг И.М. Проблемы нормы в токсикологии. М.: Медицина, 1991. 203 с.

10. A good practice guide to the administration of substances and removal of blood, including routes and volumes / К.-Н. [et al.] // Journal of Applied Toxicology. 2001. № 21. Pp. 15–23.

ГРНТИ 68.37.31

УДК 632.4

## **ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО К БОЛЕЗНЯМ**

**Д.И. Калачев, А.А. Постовалов**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В статье приводятся данные по развитию корневой гнили и темно-бурой пятнистости листьев на различных сортах ячменя ярового. Исследованиями установлено, что наиболее интенсивно корневой гнилью поражались сорта Прерия, Челябинский 99 и Абалак развитие болезни превышало ПВ в 1,6-1,9 раза, на таких сортах как Яик и Калькюль развитие корневой гнили не превышало ПВ. Развитие темно-бурой пятнистости на сортах ячменя ярового не превышало порога вредоносности (ПВ=12-15%). Урожайность сортов Челябинский 99, Яик и Абалак изменялась от 2,27 т/га до 2,47 т/га, что ниже сорта-стандарта Прерия. Самым продуктивным был сорт Калькюль, его урожайность на 7 % выше стандарта.

**Ключевые слова:** ячмень яровой, сорта ячменя, корневая гниль, темно-бурая пятнистость, развитие болезни.

## **ASSESSMENT OF THE RESISTANCE OF SPRING BARLEY VARIETIES TO DISEASES**

**D.I. Kalachev, A.A. Postovalov**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The article provides data on the development of root rot and dark brown leaf spotting on various varieties of spring barley. Studies have found that the

most intensively affected by root rot were varieties Prairie, Chelyabinsk 99 and Abalak, the development of the disease exceeded PV by 1.6-1.9 times, on varieties such as Yaik and Kalkul, the development of root rot did not exceed PV. The development of dark brown spotting on spring barley varieties did not exceed the threshold of harmfulness (PV = 12-15%). The yield of the Chelyabinsk 99, Yaik and Abalak varieties varied from 2.27 t/ha to 2.47 t/ha, which is lower than the Prairie standard variety. The most productive variety was Kalkul, its yield is 7 % higher than the standard.

**Keywords:** spring barley, barley varieties, root rot, dark brown spotting, disease development.

Одним из основных факторов, снижающих урожайность ячменя ярового, является поражение его болезнями. В условиях Курганской области на ячмене встречаются такие вредоносные заболевания, как темно-бурая пятнистость листьев и гельминтоспориозно-фузариозная корневая гниль [1, 2].

Экономические потери урожая от болезней в зависимости от условий среды могут изменяться 15 до 30 % и более [3, 4]. Для сохранения потенциального урожая необходимо соблюдать ряд требований, одним из которых является проведение своевременных защитных мероприятий [5, 6].

При разработке фитосанитарных технологий выращивания сельскохозяйственных культур фундаментальная роль принадлежит подбору сортов, которые выполняют средообразующую функцию как эдификаторы агроэкосистем, обуславливая формирование сообществ вредных и полезных организмов в агроэкосистемах, а также обеспечивая самозащиту растений [7 - 9].

В связи с этим цель исследований – оценка устойчивости сортов ячменя ярового к болезням.

Объект исследования – сорта ячменя ярового Прерия, Челябинский 99, Яик, Абалак и Калькюль. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный маломощный малогумусный среднесуглинистый. Срок посева – третья декада мая. Учёт корневой гнили ячменя ярового на естественном инфекционном фоне проводили дифференцированно по органам согласно методике В.А. Чулкиной [10].

Корневая гниль ячменя ярового развивалась в течение всего периода вегетации, вызывая изреженность и гибель всходов, на ранних этапах онтогенеза, отмирание продуктивных стеблей. Поражались первичные и вторичные корни, эпикотиль, основание стебля. Пораженные органы бурели и загнивали. В фазу созревания подземные органы сортов Прерия, Челябинский 99, Яик и Абалак были поражены корневой гнилью выше порога вредоносности в 1,2-2,0 раза. Лишь на сорте Калькюль развитие болезни не превышало порог

вредоносности (таблица 1). Наиболее интенсивно поражался эпикотиле, так на сортах Прерия и Абалак развитие корневой гнили превышало ПВ в 2,0-2,4 раза. В среднем по органам развитие корневой гнили превышало ПВ в 1,6-1,9 раза на сортах Прерия, Челябинский 99 и Абалак. Устойчивыми к корневой гнили были сорта Яик и Калькюль развитие корневой гнили на них не превышало ПВ (ПВ=15 %).

Распространенность темно-бурой пятнистости листьев на сортах ячменя составляла 31,7-36,7 %. Существенно ниже темно-бурой пятнистостью поражался сорт Калькюль, развитие болезни на нем не превышало 8,8 %. Следует отметить, что развитие темно-бурой пятнистости на сортах ячменя ярового не превышало порога вредоносности (ПВ=12-15 %).

Таблица 1 – Развитие корневой гнили и темно-бурой пятнистости листьев на сортах ячменя ярового, %

Сорт	Индекс развитие болезни по органам			Среднее по органам	Темно-бурая пятнистость листьев	
	корневая система	эпикотиле	основание стебля		P	R
Прерия	20,7	30,4	21,5	24,2	35,0	10,8
Челябинский 99	18,0	22,8	29,5	23,4	36,7	11,7
Яик	17,7	20,0	12,0	16,6	31,7	9,6
Абалак	26,5	35,8	25,6	29,3	36,7	10,8
Калькюль	10,5	18,1	11,4	13,3	35,0	8,8
НСР <sub>005</sub>	2,4	2,3	2,1		3,4	1,7

\* P – распространенность болезни, %; R – развитие болезни, %

Урожайность сортов Челябинский 99, Яик и Абалак изменялась от 2,27 т/га до 2,47 т/га и была существенно ниже сорта-стандарта Прерия на 2-4 ц/га. Самым продуктивным был сорт Калькюль, его урожайность на 7 % выше сорта стандарта (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность и элементы структуры урожая сортов ячменя ярового

Сорт	Урожайность, т/га	Количество продуктивный стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Масса 1000 зерен, г
Прерияst.	2,67	370	47,0
Челябинский 99	2,34	340	48,1
Яик	2,27	312	43,3
Абалак	2,47	344	45,6
Калькюль	2,83	378	48,5
НСР <sub>005</sub>	0,12	14,5	1,4

Наибольшее количество продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> формировалось у сортов Прерия, Калькюль и составляло 370-378 шт./м<sup>2</sup>, что существенно выше по сравнению с другими сортами. Максимальная масса 1000 зерен была у сорта

Калькюль – 48,5 г. Совокупные затраты энергии на возделывание сортов ячменя изменялись от 2585 МДж на сорте Прерия до 2633 МДж на сорте Калькюль. Наибольший энергетический коэффициент отмечен при возделывании сорта Калькюль – 3,25, что выше сорта стандарта на 0,13.

Таким образом, из изучаемых сортов ячменя ярового наиболее интенсивно корневой гнилью поражались сорта Прерия, Челябинский 99 и Абалак развитие болезни превышало ПВ в 1,6-1,9 раза, на таких сортах как Яик и Калькюль развитие корневой гнили не превышало ПВ. Развитие темно-бурой пятнистости на сортах ячменя ярового не превышало порога вредоносности (ПВ=12-15 %). Урожайность сортов Челябинский 99, Яик и Абалак изменялась от 2,27 т/га до 2,47 т/га, что ниже сорта-стандарта Прерия на 2-4 ц/га. Самым продуктивным был сорт Калькюль, его урожайность на 7 % выше стандарта.

### Список источников

1. Постовалов А.А., Суханова С.Ф. Влияние климатических изменений на развитие инфекционных болезней кормовых культур в Зауралье // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. № 2 (62). С. 37-46.

2. Постовалов А.А., Суханова С.Ф. Эффективность предпосевной обработки семян ярового ячменя фунгицидами // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2020. № 2(55). С. 42-49.

3. Ашмарина Л.Ф. Распространение болезней на зернофуражных культурах в агроценозах Западной Сибири и меры борьбы с ними // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VII Международной научно-практической конференции. Горно-Алтайск: Изд-во Горно-Алтайского ГАУ, 2019. С. 11-15.

4. Постовалов А.А. Зависимость урожайности кормовых культур от климатических изменений и развития инфекционных болезней в Зауралье // Вестник Курганской ГСХА. 2022. № 3(43). С. 26-31. DOI: 10.52463/22274227\_2022\_43\_26.

5. Гвоздева М.С., Волкова Г.В. Влияние различных систем защиты озимой пшеницы сорта Сварог на развитие грибных болезней // Юг России: экология, развитие. 2023. Т. 18. № 2 (67). С. 140-151. DOI: 10.18470/1992-1098-2023-2-140-151.

6. Развитие исследований по формированию современного ассортимента фунгицидов / Л. Д. Гришечкина [и др.] // Агротехника. 2020. № 9. С. 32-47. DOI: 10.31857/S0002188120090070.

7. Санин С.С. Адаптивная защита растений - важнейшее звено современного растениеводства // Защита и карантин растений. 2019. № 2. С. 3-10.

8. Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я., Пешков С.А. Фитосанитарные основы возделывания озимой пшеницы в Западной Сибири // Защита и карантин растений. 2021. № 1. С. 28-37. DOI: 10.47528/1026-8634\_2021\_1\_28.

9. Устойчивость сорта как составной элемент интегрированной защиты растений / Д. Шпаар [и др.] // Вестник защиты растений. 2003. № 1. С. 8-15.

10. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю. Корневые гнили // Защита и карантин растений. 2004. № 2. С. 16-18.

ГРНТИ 68.35.37

УДК 633.853.494

## **УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН И ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ ЯРОВОГО РАПСА ПОД ВЛИЯНИЕМ ЗАСУХИ В ЮЖНОМ ЗАУРАЛЬЕ**

**А.К. Кокорина**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Цель исследования – изучить сорта и гибриды ярового рапса по продуктивности семян и зеленой массы. Урожайность семян в условиях 2023 года изменялось от 1,82 т/га по сорту Ратник до 2,62 т/га сортам Ярило и Прометей. Достоверно превысили стандарт сорт Юбилейный - 1,96 т/га также сорта Викинг - 2,31 т/га, Гранит - 2,20 т/га, Флагман - 2,26 т/га. При промышленной переработке семян рапса получают масло и ценный белковый корм. Зеленая масса рапса - ценная составляющая рациона, использование рапсовых кормов повышает продуктивность скота, а стоимость зеленых кормов невысока.

**Ключевые слова:** яровой рапс, сорт, семена, зеленая масса, урожайность, засуха.

## **YIELD OF SEEDS AND GREEN MASS OF SPRING RAPE UNDER THE INFLUENCE OF DROUGHT IN THE SOUTHERN TRANSURAL REGION**

**A.K. Kokorina**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The purpose of the study is to study varieties and hybrids of spring rapeseed in terms of seed and green mass productivity. Seed yield under the conditions of 2023 varied from 1.82 t/ha for the Ratnik variety to 2.62 t/ha for the Yarilo and Prometheus varieties. The Yubileiny variety reliably exceeded the

standard - 1.96 t/ha, as well as the Viking variety - 2.31 t/ha, Granit - 2.20 t/ha, Flagman - 2.26 t/ha. The industrial processing of rapeseed produces oil and valuable protein feed. The green mass of rapeseed is a valuable component of the diet; the use of rapeseed feed increases livestock productivity, and the cost of green feed is low.

**Keywords:** spring rapeseed, variety, seeds, green mass, productivity, drought.

Рапс в настоящее время считается культурой будущего. Из сельскохозяйственной культуры она становится стратегической культурой, позволяющей получать не только питательную продукцию и корма для животных, но и ценное техническое сырье, широко используемое на транспорте и в промышленности. Динамичное расширение посевных площадей рапса, а также быстрый рост производства рапсового масла стали возможны благодаря созданию высокоурожайных сортов ярового и озимого рапса, не содержащих в масле эруковой кислоты, а в шроте содержится небольшое количество процент глюкозинолатов [1 - 3].

Опыт различных ведущих хозяйств показал значительную эффективность использования рапсового корма в рационе всех видов животных. Введение в рацион коров летом 20-25 килограммов зеленой массы ярового рапса вместо многолетних трав или кукурузы увеличивает среднесуточный удой на 1-1,5 килограмма, а жирность молока - на 0,15-0,17 процента. Продуктивность коров заметно возрастает при введении в рацион рапсовой муки, жмыха и шрота. Увеличивается также прирост массы животных на откорме. Высокая эффективность при откорме крупного рогатого скота достигается как при использовании в составе рациона муки из цельных растений рапса, так и жмыха и шрота из семян. Скармливание поросётам на откорме комбикорма с добавлением пятипроцентного (по массе) рапсового шрота увеличивает среднесуточный привес до 600-650 граммов [1].

Полевые опыты проводились в Курганской ГСХА. Сорты и гибриды испытывали согласно Методике государственного сортоиспытания (1989) [4], в 4-х кратной повторности, размещение рендомизированное, посев – третья декада мая, сеялкой СН-16, предшественник – пар, площадь делянки - 10,0 м<sup>2</sup>. В полевых опытах изучены сорта ярового рапса Викинг, Ярило, Юбилейный (стандарт), Прометей, Гранит, Флагман, Ратник, Велес. Лабораторные исследования проводились на кафедре землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения Курганской ГСХА. Фитосанитарная технология возделывания сортов и гибридов ярового рапса, принятая для зоны возделывания [2, 5, 6].

Почва на опытном участке - чернозём выщелоченный среднemosный среднегумусный и среднесуглинистый [7 - 9].

Статистическая обработка полученных данных проводилась дисперсионным и корреляционно-регрессионным анализом по Б.А. Доспехову [10].

Во время проведения исследования, вегетационный период 2023 года, характеризовался как засушливый - ГТК - 0,7.

В год изучения отмечена реакция сортов на засушливые погодные условия. Можно сказать, что отсутствие необходимого количества влаги для прорастания семян, а в последующем и на всех фазах роста, сильно повлияло на урожайность.

Столь значительную роль зеленый корм играет в связи с тем, что он имеет высокую пищевую ценность, низкую стоимость, легко поедается и хорошо переваривается животными. Сухое вещество молодой зеленой травы по содержанию питательных веществ близко к концентратам. Использование белка растительного происхождения – дешевого и легкодоступного – является одним из основных способов решения проблемы дефицита кормового белка в рационах сельскохозяйственных животных.

Урожайность сортов ярового рапса представлена в таблице. Из данной таблицы можно сделать вывод что урожайность семян в 2023 году колебалась от 1,82 до 2,62 т/га, наибольшую урожайность семян показал сорт Ярило 2,62 т/га, наименьшую урожайность показал сорт Ратник.

Таблица – Элементы структуры урожая и урожайность сортов рапса ярового, Курганская ГСХА, 2023 г.

№ п/п	Сорт	Высота растений см	Число растений шт./м <sup>2</sup>	Стручков на растении, шт.	Зёрен в стручке шт.	Масса 1000 зёрен, г	Урожайность семян, т/га	Урожайность зелёной массы, т/га
1	Викинг	90	214	171	21	3,0	2,31	19,8
2	Ярило	92	224	177	22	3,0	2,62	22,5
3	Юбилейный (стандарт)	100	167	187	23	3,1	1,96	16,8
4	Прометей	82	180	208	20	3,5	2,62	15,0
5	Гранит	115	184	197	19	3,2	2,20	12,6
6	Флагман	98	195	184	21	3,0	2,26	12,9
7	Ратник	110	155	167	22	3,2	1,82	10,4
8	Велес	90	193	178	18	3,3	2,04	11,6
НСР <sub>0,95</sub>		2,7	3,3	2,9	0,3	0,1	0,08	0,46

Использование рапса в кормлении коров позволяет поддерживать молочную продуктивность на высоком уровне в осенние месяцы. Зеленый рапс выдерживает морозы до -8...-10 °С. При массовом скармливании рапса продуктивность молока в переходный период увеличивается на 0,5 кг, а жирность - на 0,2-0,3%. Сорта ярового рапса в условиях Южного Зауралья способны формировать высокий уровень урожая зеленой массы. Самая низкая

урожайность зеленой массы отмечена у сортов Ратник - 10,4 т/га и Велес - 11,6 т/га, а самая высокая - у Викинг - 19,8 т/га и Ярило - 22,5 т/га.

Основным кормом для скота летом является зеленая масса, которую едят стоя или из кормушек. Срок использования зеленых кормов в РФ составляет 120-180 дней. В годовой структуре кормового баланса зеленые корма по пищевой ценности составляют 30-35 %; в летних рационах доля этих кормов составляет до 80-85, а в некоторых случаях и до 100 %.

### Список источников

1. Астарханова Т.С., Березнов А.В. Формирование продуктивности озимого рапса в Центральном Нечерноземье в зависимости от норм высева и применении стимуляторов роста // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2023. № 7 (216). С. 50-66. DOI: 10.33920/sel-05-2307-05.

2. Григорьев Е.В., Постовалов А.А. Реакция ярового рапса на обработку посевов жидкими минеральными удобрениями // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 1 (41). С. 60-63.

3. Григорьев Е.В., Постовалов А.А. Устойчивость сортов ярового рапса к болезням грибной этиологии в условиях Курганской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 5 (73). С. 95-98.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1989. 195 с.

5. Кокорина А.К., Порсев И.Н., Субботин И.А. Влияние условий репродукции на урожайность рапса ярового в условиях Южного Зауралья // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. Новосибирск: Изд-во Новосибирского ГАУ, 2021. С. 195-197.

6. Кокорина А.К., Порсев И.Н. Защита рапса ярового от капустной моли в условиях Южного Зауралья // Современная интегрированная защита растений: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции Сибирской научной школы по защите растений. Новосибирск: Изд-во Новосибирского ГАУ, 2022. С. 46-48.

7. Эволюция выщелоченных чернозёмов Зауралья и мероприятия по регулированию их плодородия и повышению продуктивности полевых культур / Е.А. Иванюшин [и др.]. Куртамыш: Куртамышская типография, 2006. 229 с.

8. Плотников А.М. Общие физические свойства чернозёма выщелоченного в южной агроклиматической зоне Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. 2012. № 1 (1). С. 35-38.

9. Перспективные сорта льна масличного в фитосанитарной технологии Южного Зауралья / И.Н. Порсев [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2023. № 7 (216). С. 3-13. DOI: 10.33920/sel - 05-2307-01.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс, 2011. 352 с.

ГРНТИ 68.39.35

УДК 636.084:636.4

## **ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИКОРМОВ – ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ**

**Л.В. Комзюк**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Для повышения эффективности ведения животноводства необходимо увеличивать и использовать полнорационные комбикорма. В настоящее время производство комбикормов в России значительно ниже, чем в Китае, США, Бразилии. Перспективным является производство комбикормов на основе зерновых собственного производства. В ООО «Курганское» построен комбикормовый завод производительностью 5 тонн в час, что обеспечивает кормление всех половозрастных групп свиней. Комбикорма производятся с использованием целевых премиксов и подсолнечного масла, что обеспечивает высокую продуктивность животных. Поросята на откорме к 6 месячному возрасту достигают 115-120 кг живой массы.

**Ключевые слова:** комбикорма, производство, структура, живая масса.

## **PRODUCTION AND USE OF COMPOUND FEED IS THE BASIS FOR INCREASING ANIMAL PRODUCTIVITY**

**L.V. Komzyuk**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** To improve the efficiency of livestock farming, it is necessary to increase and use complete feed. Currently, feed production in Russia is significantly lower than in China, the USA, and Brazil. Promising is the production of compound

feed based on grains of our own production. Kurganskoe LLC has built a feed mill with a capacity of 5 tons per hour, which ensures feeding of all age and sex groups of pigs. Compound feeds are produced using targeted premixes and sunflower oil, which ensures high animal productivity. Fattening piglets reach 115-120 kg of live weight by 6 months of age.

**Keywords:** compound feed, production, structure, live weight.

Важная роль в обеспечении населения мясными продуктами отведена свиноводству, как наиболее интенсивной отрасли. Производство комбикормов на основе зерна собственного производства с использованием целевых премиксов и подсолнечного растительного масла обеспечивает интенсивное развитие свиноводства. Повышается сохранность, плодовитость свиноматок, высокий среднесуточный прирост поросят при выращивании и откорме.

Целью исследований явилось изучение производства комбикормов, их структуры в Российской Федерации и анализ данных в одном из перспективных предприятий ООО «Курганское».

Исследования проводились на основе статистических данных по производству комбикормов в Российской Федерации и за рубежом, данных по предприятию при непосредственном консультировании и руководстве Генеральным директором ООО «Курганское» Немировым В.А.

Современный уровень ведения животноводства не может быть обеспечен без комбикормов и добавок, являющимися важнейшими источниками питательных веществ для повышения продуктивности животных, использования и проявления генетического потенциала. За этим будущее и возможность обеспечить конкурентоспособность [1 - 4].

В 2022 году производство комбикормов в России составило 33,8 млн. т, что значительно ниже, чем в Китае, США, Бразилии. За последние время среднегодовое производство комбикормов в Китае достигло 182,89 млн. т, США 172,45, Бразилии 66,15, Мексике, Индии, Испании, Японии. Рост производства комбикормов наблюдается и в Российской Федерации (таблица).

Таблица – Производство комбикормов в Российской Федерации в 2022 году, млн. т

Вид комбикорма	Количество, млн. т	% к 2021 г
Комбикорма для свиней	14,3	+2%
Комбикорма для птицы	16,3	+4%
Комбикорма для крупного рогатого скота	2,89	+9%
Комбикорма для прочих животных и птицы	0,27	+17%
Всего	33,8	+6%

Исходя из потребностей предприятий, производство комбикормов возрастает. Рост производства комбикорма составил от 2 до 17 % . Всего увеличение составило 6 % по сравнению с 2021 годом.

Большее количество этого ценного корма производится в Центральном округе, затем в Приволжском и Уральском округах (рисунок 1).

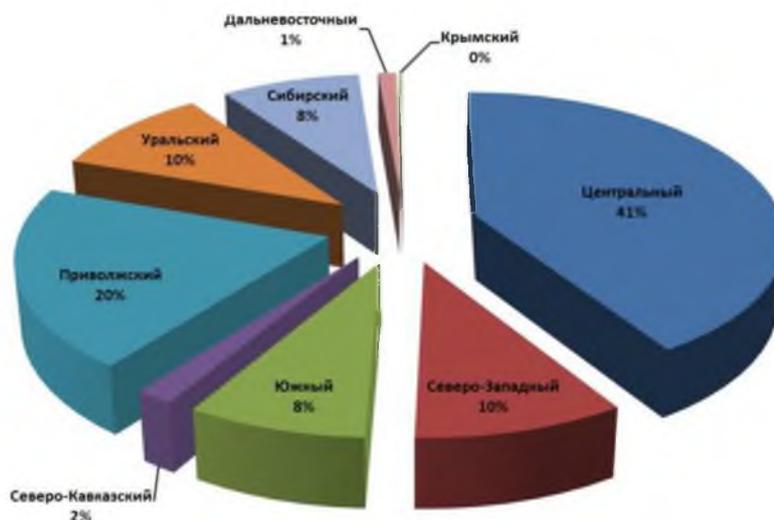


Рисунок 1 – Производство комбикормов по федеральным округам, %

По структуре производства комбикормов на первом месте комбикорма для птицы, затем для свиней. Всего 8 % для крупного рогатого скота (рисунок 2). Это, видимо, связано с приготовлением смесей на предприятиях по производству молока, выращиванию молодняка мясного направления, физиологическими особенностями животных.

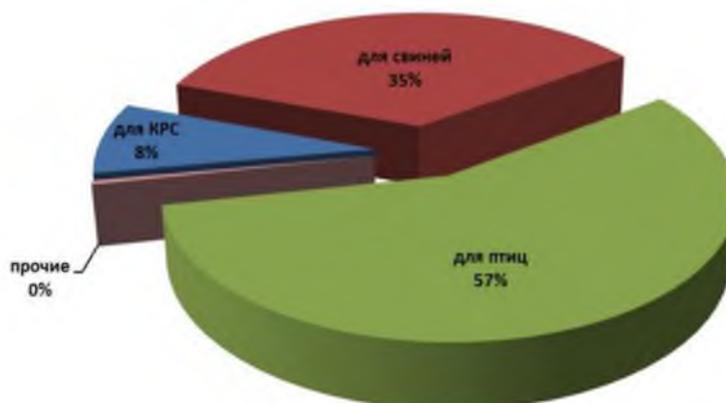


Рисунок 2 – Структура производства комбикормов, %

В ООО «Курганское» найдено перспективное решение обеспеченности животных комбикормами на основе зерновых собственного производства. На предприятии выращиваются пшеница, ячмень, овес, горох. Обогащение комбикормов проводится целевыми премиксами, шротом, маслом

подсолнечным. Готовый комбикорм доставляется на свиноводческий комплекс на автомобильном транспорте. Использование комбикормов, приготовленных по разработанным рецептам для всех половозрастных групп, обеспечивает животных всеми необходимыми питательными веществами и позволяет получать соответствующую продуктивность. Так, поросята на откорме достигают живую массу 115-120 кг возрасте 6 месяцев. Это очень интенсивное выращивание молодняка. Такая технология содержания и выращивания свиней заслуживает самого пристального внимания и внедрения в производство других предприятий. Это позволит значительно увеличить производство свинины и решит проблему с импорт замещением.

### **Список источников**

1. Корма и добавки-высокопродуктивным животным / А.П. Булатов [и др.]. Курган, 2005. 325 с.
2. Лушников Н.А., Булатов А.П., Влияние добавок бентонита в рационах коров на молочную продуктивность и состав молока // Перспективные направления в производстве и использовании комбикормов и балансирующих добавок: материалы III научно-практической конференции. Дубровицы, 2003. С. 62-63.
3. Лушников Н.А., Позднякова Н.А., Прокашева И.Т. Выращивание поросят при кормлении комбикормом с добавлением растительного масла // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2016. № 10.
4. Использование премиксов в животноводстве / С.Ф. Суханова [и др.]. Курган, 1998. 110 с.

ГРНТИ 68.39.29

УДК 636.084:636.4

## **ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ДОЙНЫХ КОРОВ В ПЕРВЫЕ 100 ДНЕЙ ЛАКТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭНЕРГО-УГЛЕВОДНЫХ ДОБАВОК**

**В.В. Лаптева**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** С целью повышения эффективности ведения животноводства необходимо использовать добавки, влияющие на обмен веществ животных, гематологические показатели крови.

Проведены исследования крови и определены основные гематологические показатели, обеспечивающие стабильность обменных процессов. При включении в рацион дойных коров, получающих энерго - углеводные добавки «Живой белок» и «Танрем Ш» в крови опытных группах было больше эритроцитов, содержание гемоглобина. Удой коров за 100дней лактации, был выше на 11-12 %.

**Ключевые слова:** дойные коровы, добавки, эритроциты, гемоглобин.

## HEMATOLOGICAL INDICATORS OF THE BLOOD OF DAIRY COWS IN THE FIRST 100 DAYS OF LACTATION WITH THE USE OF ENERGY-CARBOHYDRATE SUPPLEMENTS

**V.V. Lapteva**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** In order to increase the efficiency of livestock farming, it is necessary to use additives that affect the metabolism of animals and hematological blood parameters.

Blood tests were carried out and the main hematological parameters were determined to ensure the stability of metabolic processes. When dairy cows receiving energy and carbohydrate supplements “Living Protein” and “Tanrem Sh” were included in the diet, the blood of the experimental groups had more red blood cells and hemoglobin content. The milk yield of cows during 100 days of lactation was 11-12 % higher.

**Keywords:** dairy cows, additives, red blood cells, hemoglobin.

Анализ крови является основополагающим при любых отклонениях в организме животных. Определение эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, эозинофилов при использовании добавок дойным коровам обеспечивает стабильность обменных процессов и дает возможность реагировать на ранние изменения в организме животных. Для повышения эффективности ведения животноводства необходимо использовать добавки, способствующие повышению продуктивности, качественным показателям продукции, нормализации гематологических показателей крови [1 - 6].

Целью исследований явилось использование Энерго-углеводных добавок в рационах дойных коров в первые 100 дней лактации. Научно – хозяйственный опыт проводился в племенном хозяйстве ООО «Разлив» Курганской области на 30 дойных коровах черно-пестрой породы. Опыт был проведен в 2022 – 2023 гг. Схема научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научных исследований

Группа	Количество животных, гол.	Условия кормления
Коровы в первые 100 дней лактации		
контрольная	10	Основной рацион
1 опытная	10	ОР + 0,5 кг «Живой белок»
2 опытная	10	ОР + 0,5 кг «Танрем Ш»

Исследования крови проводились в сертифицированной лаборатории по общепринятым методикам. Кровь быстро реагирует на изменения внешних и внутренних факторов, особенно на изменения в кормлении животных. Различные кормовые добавки, могут изменить не только химический состав крови, но и содержание в ней отдельных метаболитов белкового, липидного и углеводного обмена [2, 4].

Полученные исследования крови дойных коров представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Гематологические показатели крови дойных коров

№ п/п	Показатели	Группы коров		
		контрольная	Опытная 1	Опытная 2
1	Эритроциты $10^{12}$ /л	5,13±0,51	5,88±0,24	5,89±0,30
2	Гемоглобин, г/л	92,03±3,58	101,16±4,87	101,44±4,35
3	Глобулины, г/л	43,51±4,61	42,51±3,06	42,73±2,97
4	Гематокрит, %	23,68±1,81	26,84±1,48	27,08±1,09
5	Тромбоциты, $10^9$ /л	243,20±57,05	348,00±31,98	352,00±34,39
6	СОЭ, мм/час	1,17±0,34	0,85±0,07	0,82±0,08
7	Лейкоциты, $10^9$ /л	7,55±1,51	8,01±0,86	8,19±0,82
8	Лимфоциты, $10^9$ /л	4,58±0,57	5,01±0,50	5,08±0,45
9	Эозинофилы, %	8,90±2,69	7,50±1,06	7,65±1,05

В опытных группах наблюдается тенденция увеличения эритроцитов на 14,62 - 14, 82 %, в сравнении с контрольной группой ( $P>0,05$ ). При этом эритроциты животных опытных групп более насыщены гемоглобином. В контрольной группе содержание гемоглобина в эритроцитах было на уровне 92,03 г/л, то в опытных группах его количество составило 101,16 – 101,44 г/л или на 9,92 – 10,22 % выше ( $P>0,05$ ). По данным исследований наблюдается повышение гематокрита (соотношения объема эритроцитов и плазмы), при норме 24-46 % показатели в опытных группах 26,84-27,08 вместо 23,68 в контрольной группе. В то же время значительное увеличение данного показателя свыше 46 % может сопровождаться анемией. Увеличение тромбоцитов можно рассматривать как положительное явление. Норматив для крупного рогатого скота определен от 100 до 800  $10^9$ /л. По результатам анализов в наших исследованиях показатели в опытных группах составили 348,00- 352,00  $10^9$ /л, вместо 243,20 - в контрольной группе. Снижение данного показателя может привести к кровопотере при травмах.

Главным индикатором воспаления является скорость оседания эритроцитов СОЭ. При сильном воспалении данный показатель может достигать 40-50 мм/час при норме 0,5-1. Из данных таблицы видно, что в опытных группах СОЭ составляла 0,82-0,85. В контрольной группе наблюдается незначительное превышение данного показателя с нормативом (1,17 вместо 1). Содержание лейкоцитов во всех группах составляло от 7,55 до 8,19,  $10^9/л$ , при максимально допустимом показателе 12,  $10^9/л$ . Повышение данного показателя указывает на реакцию заражения инфекционными заболеваниями, а снижение числа лейкоцитов - на ослабление иммунной защиты организма. Содержание лимфоцитов в опытных и контрольной группе больших отклонений не имело и составляло от 4,58 до 5,08,  $10^9/л$  при норме от 2,5 до 7,5,  $10^9/л$ . Повышение и уменьшение числа лимфоцитов указывает на признаки инфекции и снижение защитных сил организма. Индикатором аллергических процессов являются эозинофилы. Их содержание также было в пределах допустимых норм и составляло от 7,50 до 8,90 % ( $P>0,05$ ).

Таким образом, включение в рацион коров энерго-углеводных добавок оказало положительное влияние на гематологические показатели крови. Увеличение эритроцитов с повышенным насыщением гемоглобином по сравнению с контрольной группой указывает на более интенсивные обменные процессы в организме животных. Молочная продуктивность коров опытных групп была выше на 11,75-12,96 %. За 100 дней лактации молочного жира от каждой коровы, в рационе которых включен корм «Живой белок», получено на 16,87 кг, а при включении «Тандем Ш» – на 19,66 кг больше. Молочного белка получено больше соответственно на 10,76 и 12,96 кг.

#### **Список источников**

1. Корма и добавки высокопродуктивным животным / А.П. Булатов [и др.]. Курган: Зауралье, 2005. 325 с.
2. Связь показателей крови с содержанием жира и белка в молоке симментальских и помесных коров / В.И. Ерофеев [и др.] // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: третья Международная конференция. Боровск: ВНИИФБиП, 2000. С. 87-88.
3. Костомахин Н.М. Ферментные препараты в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2007. № 12. С. 38-40.
4. Лазарев Ю.П., Танифа В.В. Контроль за полноценностью питания крупного рогатого скота по показателям межучточного обмена в крови // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: третья Международная конференция. Боровск: ВНИИФБиП, 2000. С. 144-145.

5. Позднякова Н.А. Лушников Н.А. Гематологические показатели свиней при использовании растительной добавки // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2021. С. 322-325.

6. Биохимическое исследование крови у животных и его клиническое значение / А.А. Эленшлегер [и др.]. Барнаул, 2002. 92 с.

ГРНТИ 20.23.15

УДК 025.48

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ**

**А.В. Литвинова**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Показателем полноценности рациона для лактирующих коров является его сбалансированность, которая зависит от периода лактации и потребности животных в сухом веществе и энергии, жирах, протеине, углеводах, витаминах и минеральных элементах.

**Ключевые слова:** лактирующие коровы, кормление, минеральное питание, макроэлементы, микроэлементы.

## **IMPROVING THE MINERAL NUTRITION OF CATTLE IN THE DAIRY SECTOR OF PRODUCTIVITY**

**A.V. Litvinova**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** An indicator of the completeness of a diet for lactating cows is its balance, which depends on the lactation period and the animal's need for dry matter and energy, fats, protein, carbohydrates, vitamins and minerals.

**Keywords:** lactating cows, feeding, mineral nutrition, macroelements, microelements.

Потребность в питательных веществах лактирующих коров зависит от живой массы, уровня продуктивности, физиологического состояния, возраста животного, времени года. Важную роль в организме животного играют минеральные вещества. Они входят в состав тканей тела и сложных органических соединений, участвуют в обмене веществ. Известно, что организм обладает высокой степенью регуляции гомеостаза минеральных веществ [1].

Одной из важных причин этих нарушений является, дисбаланс минеральных элементов. В результате недостаточного поступления их в организм, а также плохого усвоения из кормов, интенсивного выделения с молоком, повышенной потребности в них у животных в период лактации. Коровы в период лактации несут двойную нагрузку, которая состоит из молочной продуктивности и вынашивание плода [2].

Минеральные вещества не синтезируются в тканях и поэтому должны поступать с кормами и водой. Выделяют семь макроэлементов необходимых для дойных коров: кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор и сера. Теперь рассмотрим подробнее их влияние на организм животных.

Кальций. В организме животного кальция содержится около 1,2-1,5%. У коров от недостатка кальция снижается удой молока, но концентрация кальция в молоке не меняется. Нехватка кальция у животных вызывает заболевания костных тканей. Избыток кальция в рационе приводит к снижению всасывания микроэлементов [3].

Фосфор. В организме животного его содержится 0,6-0,75 %. В рационах кормления животных важно соблюдать соотношение фосфора и кальция 1,5: 2. Отклонение от этого соотношения в рационах приводит к тяжелым расстройствам минерального обмена и усугубляет болезни костных тканей.

Магний. В организме животного содержится 0,035-0,04 %. Как избыток, так и недостаток магния в рационе отрицательно влияют на обменные процессы, продуктивность и жизнеспособность животного.

Калий. В организме животного содержится 0,18-0,27 %. Недостаточное поступление калия с кормами вызывает извращение аппетита и повышение возбудимости; проблемы с сердцем, появляются аритмии и снижение кровяного давления; нарушается работа печени и почек. Калий в организме животных служит антагонистом натрия, поэтому в кормовых рационах всегда надо учитывать их соотношение равное 5:1.

Натрий. В организме животного содержится 0,13-0,16 %. Натрий входит в состав пищеварительных соков и является незаменимым в поддержании рН рубца. Недостаток натрия в кормах вызывает у животных потерю аппетита, понижает синтез жира, белка и усиливает теплообразование.

Хлор. При недостаточном поступлении хлора в организм коров нарушается пищеварение из-за снижения секреции соляной кислоты.

Сера. В организме животного содержится 0,16-0,23 % от массы животного. При недостаточном поступлении серы пропадает аппетит, появляется слезотечение, слюноотделение, слабость и животное гибнет после длительного голодания.

Микроэлементы в организме коров и в кормах встречаются в очень низкой концентрации. Их значение в росте производства молока вывело их на передний план, к ним относят: железо, медь, кобальт, марганец, йод, селен, фтор.

Железо. В организме животного содержится 0,005-0,006%. Недостаток в кормах железа, вызывает снижение содержания гемоглобина и эритроцитов в крови животных, в результате чего развивается алиментарная анемия.

Медь. В организме животного содержится 0,0002-0,00025%. При недостатке меди в кормах у крупного рогатого скота отмечается потеря аппетита, огрубение кожи, у коров слабое проявление течки, обострение анемии [4].

Кобальт. В организме животного содержание кобальта не велико 30-60 мкг на 1 кг живой массы. При малом содержании в корме кобальта у крупного рогатого скота появляется акаобальтоз, или сухотка.

Марганец. В организме животного содержится 450-560 мкг на 1 кг живой массы. При недостатке марганца нарушается воспроизводительная функция.

Йод. В организме животного йод содержится 50-200 мкг на 1 кг живой массы. При недостатке йода страдает щитовидная железа. У животных нарушается функция размножения, потомство рождается слабым, наблюдаются случаи мертворождения и аборт.

Селен. В организме животного селен содержится 20-25 мкг на 1 кг живой массы. При низком содержании селена в корме у животных наблюдают нарушение обмена веществ. Излишнее поступление селена с кормом вызывает отравление.

Фтор. В практике кормления избыточное поступление фтора вызывает отравление животных. Чрезмерное поступление фтора служит причиной стирания зубов, деформации костей и суставов, снижения аппетита и продуктивности.

Для поддержания нормальной деятельности организма животным так же необходимы витамины, имеющие высокую биологическую активность и действующие как катализаторы в процессах обмена веществ. Наличие их в рационах способствуют улучшению использования питательных веществ.

Таким образом, минеральным веществам отводится важная роль в полноценном кормлении сельскохозяйственных животных, так как в организме нет ни одного биохимического процесса, в котором не принимали бы участия минеральные элементы.

Недооценивать необходимость своевременного пополнения минеральных веществ в организме лактирующих коров категорически не следует. И именно в этом случае крайне полезным дополнением к питанию будет комбикорм для коров, в который уже в нужных пропорциях входят все необходимые животному питательные вещества, минералы и витамины.

### **Список источников**

1. Организация полноценного кормления высокопродуктивных коров / Л.В. Романенко [и др.] // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2015. № 40. С. 72-77.

2. Гоева Е.В. Организация полноценного кормления коров молочного направления продуктивности // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. В 3 ч. Вологда, 2017. С. 5-6.

3. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский [и др.]. М.: Колос, 1979. 471 с.

4. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности. Ч. 3. URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/feeding-tech/polnotsennoe-kormlenie-molochnogo-skota-osnovarealizatsii-geneticheskogo-potentsiala-produktivnosti-chast-3.html> (дата обращения: 20.09.2023).

ГРНТИ 68.05.29

УДК 631.41(470.58)

## **АГРОХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Н.В. Ловыгина<sup>1</sup>, Я.И. Юшкин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Государственная станция агрохимической службы, Садовое

<sup>2</sup>Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В работе показано, что за последние 35 лет основные показатели плодородия подверглись изменению, в частности, отмечено увеличение содержания гумуса, смещение показателя актуальной кислотности

в сторону подщелачивания и обнаружено наличие свободных карбонатов по всему профилю, начиная с горизонта А.

**Ключевые слова:** чернозем, гранулометрический состав, гумус, карбонаты, актуальная кислотность.

## AGROCHEMICAL AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF ORDINARY CHERNOZEM IN THE KURGAN REGION

N.V. Lovygina<sup>1</sup>, Ya.I. Yushkin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State station of agrochemical service, Sadovoye

<sup>2</sup>Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The paper shows that over the past 35 years, the main fertility indicators have undergone changes, in particular, an increase in the humus content, a shift in the actual acidity index towards alkalinization, and the presence of free carbonates throughout the profile, starting from horizon A.

**Keywords:** chernozem, granulometric composition, humus, carbonates, actual acidity.

Черноземные почвы имеют огромное значение и занимают около 64,6 % площади пашни Курганской области [1, 2]. Этот тип почв издавна изучался русскими учеными В. В. Докучаевым, П. А. Костычевым, А.Т. Болотовым, К. А. Тимирязевым. Благодаря их работам, в настоящее время окончательно утвердилась единая точка зрения, что черноземы являются почвами, которые образовались под степной и лесостепной растительностью в условиях непромывного или периодически промывного водного режима [3, 4]. Тип черноземов в Курганской области представлен двумя подтипами: черноземы выщелоченные и черноземы обыкновенные.

Черноземы обыкновенные очень разнообразны по физическим, водно-физическим, физико-химическим свойствам в зависимости от рода почвы, что связано с особенностями их формирования и развития. По гранулометрическому составу они являются чаще тяжелосуглинистыми или глинистыми [5].

Цель наших исследований – изучить динамику агрохимических и физико-химических свойств чернозема обыкновенного за последний 35-летний период.

В данной работе приведены материалы почвенного обследования, проведенного почвоведом Курганского филиала Уральского государственного проектного института по землеустройству (УРАЛГИПРОЗЕМ) в 1988 году, а также материалы проведенной полевой почвенной корректировки

специалистами Агрохимслужбы «Курганская» (ФГБУ ГСАС «Курганская») в 2023 году.

Почвенные обследования состоят из трех рабочих периодов – подготовительного, полевого и камерального. Подготовительный период и полевой проведены по методике ФГБНУ «ВНИИ агрохимии» [6].

Анализы и камеральная обработка результатов проведена по принятым методикам в испытательной лаборатории ФГБУ ГСАС «Курганская». В частности, гумус – по методу Тюрина в модификации ЦИНАО, кислотность – потенциометрическим методом, сумма поглощенных оснований – по методу Каппена, обменный натрий – методом ЦИНАО, подвижные формы фосфора и калия – по методу Мачигина, гранулометрический состав – по Качинскому.

Обследования земельного участка, расположенного в границах бывшего Плосковского сельского совета (в настоящее время ООО «Речновское») Лебяжьевского муниципального округа были проведены в мае 2023 года специалистами ФГБУ ГСАС «Курганская». Для проведения почвенного обследования взяты исходные материалы, выполненные УРАЛГИПРОЗЕМ «Технический отчет по почвенному обследованию земель в границах колхоза «Восток» в составе пояснительной записки и почвенной карты.

Результаты и их обсуждение. Обследуемая территория расположена в лесостепной зоне Западно-Сибирской провинции. Рельеф обследуемой территории слабо возвышенная равнина с пологими склонами преимущественно восточной и северо-восточной экспозиции, микрорельеф слаборазвит. По происхождению почвообразующая порода – делювиальные желто-бурые карбонатные глины и тяжелые суглинки.

Для морфологической характеристики чернозема обыкновенного карбонатного среднемошного среднегумусного глинистого приводится описание почвенного разреза № 2, заложенного по предыдущему исходному «реперу» № 392 в 1988 г.

Обследуемая площадь в 2023 году находилась под залежной растительностью: пырей ползучий, вейник, тысячелистник обыкновенный, подорожник. Гранулометрический состав в полевых условиях определяли пробой на скатывание. Согласно описанию морфологических признаков в 2023 г. почва представлена черноземом обыкновенным карбонатным среднемошным глинистым. Вскипание от HCl 10 % начинается с 15 см.

Горизонт А: 3-30 см., влажноватый, темно-серый, комковато-пылеватый, уплотненный, тонкопористый, глинистый. Присутствие корней растений. Переход в следующий горизонт – ясный. Бурное вскипание с 15 см.

Горизонт В: 30-80 см., увлажненный, темно-серый, комковатый, уплотненный, тонкопористый, глинистый. Вскипание бурное по всему

профилю. Наличие корней растений. Переход в следующий горизонт – постепенный.

Горизонт ВС: 80-120 см, желто-бурый, увлажненный, уплотненный, глинистый, переход постепенный. Вскипает, карбонаты в виде белоглазки, белесой пропитки.

Горизонт С: 120-150 см, желто-бурый, увлажненный, плотный, комковатый, глинистый. Вскипает, карбонаты в виде белоглазки.

Гранулометрический состав относится к физическим показателям, которые могут со временем варьировать. Изменения за многолетний период представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика гранулометрического состав горизонта А чернозема обыкновенного (0-30 см), ФГБУ ГСАС «Курганская»

Содержание фракций, %; размер частиц						Сумма фракций менее 0,01 (физическая глина)
1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	
1988 г.						
2,1	4,0	16,6	13,7	28,5	35,1	77,3
2023 г.						
2,8	11,0	14,0	14,3	18,2	39,7	72,2

Анализ и сопоставление полученных результатов показывает, что больших изменений не произошло за 35 лет. Можно предполагать уменьшение илистой фракции этого типа почвы.

В таблице 2 представлены результаты агрохимической характеристики чернозема обыкновенного.

Таблица 2 – Агрохимическая характеристика почвенного разреза № 2-392 чернозема обыкновенного, ФГБУ ГСАС «Курганская»

Горизонт	Глубина отбора, см	рН <sub>вод.</sub> ед.	Гумус, %	S- оснований	Na <sub>обм</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
				мг-экв/100 г почвы		мг/кг	
1988 г.							
A <sub>п</sub>	0-26	7,2	5,3	34,0	-	21	185
B	26-36	7,3	3,3	32,0	-	-	-
BC	70-80	7,5	1,4	-	-	-	-
C	140-150	8,1	0,2	-	-	-	-
2023 г.							
A	10-20	7,9	6,3	36,0	0,4	11	200
B	35-45	8,3	3,4	35,0	0,7	12	190
BC	90-100	8,6	1,6	-	-	-	-
C	130-140	9,0	0,8	-	-	-	-

Основной показатель актуальной кислотности сместился в сторону подщелачивания, причем стабильно по всем горизонтами, так как обнаружено наличие свободных карбонатов, обуславливающее устойчивое вскипание по всему профилю, начиная с горизонта А. По количеству органического вещества обыкновенный чернозем в 1988 г. относился к маломощному малогумусному.

За 35-летний период содержание гумуса увеличилось и разновидность перешла к среднемощному среднегумусному виду чернозема. Наибольшее увеличение произошло в горизонте А. Сумма поглощенных оснований увеличилась с 34 до 36 мг-экв/100 г почвы в горизонте А. Обнаружено небольшое количество поглощенного натрия (0,4 мг-экв/100 г почвы). Подвижные формы фосфора перешли из категории низко обеспеченных в категорию очень низко обеспеченных, а подвижные формы калия остались практически на том же уровне.

Выводы. За 35-летний период отмечено увеличение содержания гумуса по всем горизонтам, в связи с тем, что земельный участок находился в состоянии залежи более 20 лет. Гранулометрический состав горизонта А, агрохимические и физико-химические показатели изменились в определенной степени, в частности,  $pH_{вод}$  с 7,2 до 7,9 ед., содержание гумуса возросло на 1,0 % в горизонте А, обнаружено небольшое количество поглощенного натрия и в 2 раза уменьшилось содержание подвижного фосфора. Начиная с горизонта А происходит вскипание от HCl 10 %, что свидетельствует о наличие свободных карбонатов. Можно сказать, об изменении рода чернозема обыкновенного обычного на чернозем обыкновенный карбонатный.

#### **Список источников**

1. Волынкина О. В. Системы удобрений в агротехнологиях Зауралья. Куртамыш: Куртамышская типография, 2017. 284 с.
2. Комиссарова И.В. Результаты мониторинга агрохимических свойств обыкновенных солонцеватых черноземов Курганской области // Аграрный вестник Урала. 2008. № 4 (46). С. 72-74.
3. Шеуджен А.Х. Агрохимия чернозема. Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2015. 232 с.
4. Комиссарова И.В. Плодородие и продуктивность обыкновенных черноземов Зауралья при разных уровнях интенсификации: спец. 06.03.01 «Агрочвоведение и агрофизика»: дисс. ... канд. биол. наук. Курган, 2009. 126 с.
5. Егоров В. П., Кривонос Л. А. Почвы Курганской области. Курган: Зауралье, 1995. 174 с.
6. Проведение почвенного обследования сельскохозяйственных земель: научно-методические рекомендации. М.: Росинформагротех, 2022. 188 с.

ГРНТИ 68.41.39

УДК 619:616.992.28

## МИКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМБИКОРМОВ И КОРМОВОГО СЫРЬЯ ДЛЯ СВИНЕЙ

**В.В. Лутай, Е.М. Марьин, О.Н. Марьина**

Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина,  
Ульяновск

**Аннотация.** В статье представлены результаты мониторинга микотоксикологического исследования комбикормов и кормового сырья для свиней. Установлено, что условиях свинокомплекса ООО «Золотой Колос» Ульяновской области в отобранных образцах комбикормов и его составляющих регистрируются следы микотоксинов разного содержания, при этом полученные данные находились ниже пределов допустимой концентрации.

**Ключевые слова:** производство свинины, ремонтный молодняк, свиноматка, поросята, микотоксины, комбикорм, иммуноферментный анализ, сорбенты микотоксинов.

## MYCOTOXICOLOGICAL EXAMINATION COMPOUND FEEDS AND FEED RAW MATERIALS FOR PIGS

**V.V. Lutai, E.M. Maryin, O.N. Maryina**

Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Ulyanovsk

**Abstract.** The article presents the results of monitoring of mycotoxicological research of compound feeds and feed raw materials for pigs. It was found that the conditions of the pig complex LLC "Zolotoy Kolos" of the Ulyanovsk region in the selected samples of compound feeds and its components contain traces of mycotoxins of different contents, while the data obtained were below the limits of permissible concentration.

**Keywords:** pork production, repair young, sow, piglets, mycotoxins, compound feed, enzyme immunoassay, mycotoxin compounds.

Повышенный спрос на свинину делает свиноводство одной из ведущих направлений животноводства в России и мире. Свиньи являются наименее затратными в содержании животными, отличаются высокой продуктивностью и

коротким периодом воспроизводства, что также благоприятно влияет на развитие данной сферы животноводства [1].

Актуальность проблемы микотоксикозов с каждым годом только растет и набирает обороты. К настоящему времени отечественные свиноводческие предприятия на практике убедились, что микотоксины в кормах далеко не редкость, и принимают различные меры для профилактики и лечения вызываемых ими заболеваний, а также для предупреждения последующего экономического ущерба. Как известно, скармливание свиньям кормов, загрязненных микотоксинами, приводит к снижению продуктивных показателей, повышению смертности, увеличению коэффициента конверсии корма, ухудшению репродуктивных качеств и иммунного статуса [2]. Опасность заражения зерновых компонентов корма микотоксинами возрастает с увеличением продолжительности хранения сырья. Визуально определить степень загрязнения зерна микотоксинами невозможно, поэтому необходимо обращать внимание на косвенные признаки: изменение цвета зерен с желтого на серый, появление затхлого или нетипичного запаха, почернение кончиков зерновки со стороны зародыша [3].

Целью данной работы явилось проведение мониторинга микотоксинов в кормах и кормовом сырье основных свиноматок и ремонтных свинок, а также поросят группы доращивания.

Составляющие комбикормов и готовые комбикорма были отобраны в свиноводческом комплексе ООО «Золотой Колос», Ульяновской области. Для исследования были отобраны пробы гранулированных кормов марок СПК-1, СПК-2, СПК-4 и СПК-5, а также их основные ингредиенты, такие как пшеница, ячмень, шрот подсолнечный и соевый, овес и горох. Пробы отбирались согласно ГОСТ 13496.0-2016 - Комбикорма, комбикормовое сырье, Методы отбора проб [4]. СПК-1 — это комбикорм для холостых и супоросных свиноматок; СПК-2 – для лактирующих. СПК - 4, СПК - 5 – это комбикорм для поросят группы доращивания в возрасте с 42 до 60-го дня и с 61 до 80-го дня соответственно. Отобранные образцы исследовались в молекулярно-генетической лаборатории, научно-производственной компании ООО «БИОТРОФ» (г. Санкт-Петербург) на определение содержания микотоксинов. Для выявления микотоксинов использовался метод на основе прямого конкурентного твердофазного иммуноферментного анализа. Данный метод позволяет с высокой точностью определить превышения норм содержания микотоксинов в материале [5].

В результате проведенных исследований отобранных образцов комбикормов СПК-4, и СПК-5 и основных составляющих рациона из таблицы 1 видно, что микотоксины Афлатоксин В<sub>1</sub> и Охратоксин регистрировали ниже

предела достоверного определения. При этом такие токсины как Т<sub>2</sub> токсин, Зеараленон и ДОН (дезоксиниваленол) обнаружены их следы в количестве меньше предельно допустимой концентрации. Так Т<sub>2</sub> токсин регистрировали в комбикорме СПК-4 – 0,0046 мг/кг, комбикорме СПК-5 – 0,0035 мг/кг, пшенице – 0,0004 мг/кг, подсолнечный шрот – 0,0023, соевый шрот – 0,0114, овес – 0,0033, горох – 0,0023, ячмень – 0,002, при ПДК – 0,06 мг/кг. Зеараленон выявляли в комбикорме СПК-4 – 0,0059 мг/кг, комбикорме СПК-5 – 0,001 мг/кг, подсолнечный шрот – 0,0546, соевый шрот – 0,0191, при ПДК – 0,1 мг/кг.

Таблица 1 – Содержание микотоксинов в кормах, мг/кг сухого вещества

Группа микотоксинов	Комби корм СПК-4	Комби корм СПК-5	Пшеница	Шрот подсолнечный	Шрот соевый	Овес	Горох	Ячмень	ПДК
	мг/кг								
Афлатоксин В1	< п.д.о	< п.д.о	< п.д.о	< п.д.о	< п.д.о	< п.д.о	< п.д.о	< п.д.о	0,002 (0,05)*
Охратоксин А	< п.д.о	< п.д.о	< п.д.о	< п.д.о	< п.д.о	< п.д.о	< п.д.о	< п.д.о	0,005
Т2 токсин	0,0046	0,0035	0,0004	0,0023	0,0114	0,0033	0,0023	0,0002	0,06
Зеараленон	0,0059	0,001	< п.д.о	0,0547	0,0191	< п.д.о	< п.д.о	< п.д.о	0,1
ДОН	0,02	0,04	0,05	0,03	0,06	0,03	0,02	< п.д.о	1,0

Примечание: \*-норма предельно допустимой концентрации афлатоксина В1 в шроте подсолнечном и горохе; < п.д.о – ниже предела достоверного определения; ПДК – предельно допустимая концентрация.

Дезоксиниваленол обнаруживали в комбикорме СПК-4 – 0,02 мг/кг, комбикорме СПК-5 – 0,04 мг/кг, пшенице – 0,05 мг/кг, подсолнечный шрот – 0,03, соевый шрот – 0,06, овес – 0,03, горох – 0,0023, при ПДК – 1,0 мг/кг.

При исследовании комбикормов для свиноматок СПК-1 и СПК-2 на наличие микотоксинов были получены следующие результаты (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание микотоксинов (мг/кг сухого вещества)

Группа микотоксинов	Комбикорм СПК-1		Комбикорм СПК-2		ПДК мг/кг
	мг/кг	Отн. к ПДК	мг/кг	Отн. к ПДК	
Охратоксин А	< п.д.о	Не прев. ПДК	< п.д.о	Не прев. ПДК	0,005
Зеараленон	0,008	Не прев. ПДК	0,02	Не прев. ПДК	0,1
ДОН	0,04	Не прев. ПДК	0,02	Не прев. ПДК	1,0

Охратоксин А в исследуемых образцах комбикормов для свиноматок отмечали как ниже предела допустимой концентрации, при этом микотоксин Зеараленон в комбикорме СПК-1 - 0,008 мг/кг и комбикорме СПК-2 - 0,02 мг/кг при норме ПДК в количестве 0,1 мг/кг сухого вещества, и микотоксин ДОН в комбикорме СПК-1 - 0,04 мг/кг и СПК-2 - 0,02 мг/кг при норме ПДК- 1,0 мг/кг, хотя и в количестве ниже предела допустимой концентрации.

По мнению некоторых экспертов в области исследования микотоксинов утверждают то, что безопасных доз микотоксинов не существует. Доза, которая не оказывает воздействия на животное при кратковременном воздействии, может быть токсичной при более длительном употреблении [6 - 8]. В исследованных образцах не было выявлено превышение предельно допустимых концентраций содержания микотоксинов, однако вместе с тем было выявлено наличие трёх исследованных токсинов. Следует отметить, что микотоксины обладают кумулятивным эффектом и при регулярном попадании в организм могут оказывать разрушительное действие. Мы считаем, что проявление токсических воздействий на организм свиней, может кратно увеличиться при возникновении стресс факторов на производстве, а именно сквозняки, резкие перепады температуры, перегруппировки, резкие изменения составов рецептур и другие факторы. Вследствие этого можно считать оправданным применение сорбентов микотоксинов в рекомендованных производителем дозах.

### **Список источников**

1. Безопасность продуктов убоя и мясной продукции из свинины / А.Е. Эттлер, Е.С. Волошина // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. М.: ЭйПиСиПублишинг, 2020. С. 500-503. EDN: WLOANY.

2. Шеламов С., Садовникова Н. Микотоксикозы в свиноводстве, или проблема, которую нельзя недооценивать // Комбикорма. 2018. № 7-8. С. 74-76. EDN: XSVOZF.

3. Копылова Е., Вербицкий С. Микотоксины: три линии защиты // Животноводство России. 2020. № S1. С. 53-55. EDN: AGVEIT. DOI: 10.25701/ZZR.2019.84.47.004.

4. ГОСТ 13496.0-2016 - Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы отбора проб.

5. ТР ТС 015/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности зерна" (с изменениями на 15 сентября 2017 года). Предельно допустимые уровни токсичных элементов, микотоксинов, бенз(а)пирена, пестицидов, радионуклидов и зараженности вредителями в зерне, поставляемом на пищевые цели.

6. Биохимические исследования кормов Омской области / М.В. Заболотных [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. С. 1059. EDN: RVDDMN.

7. Дворская Ю.Е. Микотоксины в рационах свиней // Корма и Кормление. 2014. № 5. С. 42-44.

8. Борутова Р., Аверкиева О. Микотоксины: угроза, которую нельзя игнорировать // Животноводство России. 2018. № 3. С. 48-49. EDN: XMGLPF.

ГРНТИ 68.35.31

УДК 631.8(470.58)

## **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Е.С. Мещерякова, А.В. Хафизова, Н.В. Мирошниченко**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В повышении урожайности кукурузы и улучшении качества продукции большое значение принадлежит рациональному использованию минеральных и органических удобрений. Применение удобрений при возделывании кукурузы в различных зонах региона должно проводиться с учетом потребности растений в тепле и влаге, планируемой урожайности в зависимости от обеспеченности почв питательными веществами.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, органоминеральные удобрения, зеленая масса кукурузы, урожайность, дозы удобрений.

## **INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE PRODUCTIVITY OF CORN UNDER CONDITIONS OF THE**

**E.S. Meshcheryakova, A.V. Khafizova, N.V. Miroshnichenko**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** In increasing corn yields and improving product quality, the rational use of mineral and organic fertilizers is of great importance. The use of fertilizers when cultivating corn in different zones of the region should be carried out taking into account the needs of plants for heat and moisture, it is planned

**Keywords:** mineral fertilizers, organomineral fertilizers, green mass of corn, productivity, doses of fertilizers.

Кукуруза является важнейшей продовольственной, кормовой и технической культурой. Благодаря высокой урожайности, кормовым достоинствам и технологичности возделывания эта культура выращивается в разных регионах страны. Она одна из важнейших культур в мировом земледелии. Кукуруза обеспечивает животных сбалансированным минеральным питанием. При внесении удобрений в зеленом корме повышается содержание органических питательных веществ, сухого вещества, протеина, углеводов, жиров, аминокислот и витаминов.

Полевые опыты проведены на овощном участке Курганской ГСХА. Исследования проводились в полевых и лабораторных условиях 2022 года. Экспериментальную работу проводили в четырехкратной повторности [1].

Объектом исследования была кукуруза раннеспелой группы: Кубанский 141 МВ, Ладожский 191 МВ, Золотой початок 131 МВ. По результатам агрохимического обследования почвы были выбраны дозы удобрений, в действующем веществе, по рекомендуемым нормам удобрений для почв Курганской области. Вносили минеральные и органоминеральные удобрения в дозах 60 кг/га, 40/га и 30 кг/га (таблица 1) [2, 3].

Таблица 1 – Влияние удобрений на урожайность зеленой массы кукурузы (овощной участок Курганской ГСХА, 2022 г.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га
<b>Кубанский 141 МВ</b>		
контроль	276,0	-
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	375,0	99,0
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	356,0	80,0
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	290,0	14,0
<b>Ладожский 191 МВ</b>		
контроль	260,4	-
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	370,0	109,6
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	341,0	80,6
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	290,0	29,6
<b>Золотой початок 131 МВ</b>		
контроль	305,0	-
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	403,0	98,0
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	361,0	56,0
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	328,0	23,0
НСР <sub>05</sub>	13,0	-

Анализ полученных данных показал положительное влияние удобрений на урожайность зеленой массы кукурузы.

Вегетационный период 2022 года был наиболее благоприятным по сравнению с предыдущим годом, что значительно повысило урожайность кукурузы. На всех сортах кукурузы наибольшая урожайность получена при

внесении нитроаммофоски в дозах  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Применение органоминерального удобрения  $N_{30}P_{30}K_{30}$  уступало действию диаммофоса  $N_{40}P_{40}$  на урожайность зеленой массы кукурузы. Наибольшая урожайность была получена при использовании нитроаммофоски на сорте Золотой початок 131 МВ, составила 403,0 ц/га. При использовании диаммофоса и органоминерального удобрения "Универсал" также на сорте Золотой початок 131 МВ, составила 361,0 ц/га и 328 ц/га соответственно.

Таблица 2 – Продуктивность зеленой массы кукурузы (овощной участок Курганской ГСХА, 2022 г.)

Вариант	Выход продукции, т	Выход кормовых единиц, т	Выход переваримого протеина (белка), т	Кормовых единиц в т на 1 га пашни	Переваримого протеина в г/ 1 к. ед.
<b>Кубанский 141 МВ</b>					
контроль	27,6	5,52	0,39	х	х
$N_{60}P_{60}K_{60}$	37,5	7,5	0,53	х	х
$N_{40}P_{40}$	35,6	7,12	0,50	х	х
$N_{30}P_{30}K_{30}$	29,0	5,8	0,41	х	х
Итого:	х	25,9	1,83	6,5	70,7
<b>Ладожский 191 МВ</b>					
контроль	26,0	5,2	0,36	х	х
$N_{60}P_{60}K_{60}$	37,0	7,4	0,52	х	х
$N_{40}P_{40}$	34,1	6,8	0,48	х	х
$N_{30}P_{30}K_{30}$	29,0	5,8	0,41	х	х
Итого:	х	25,2	1,8	6,3	71,4
<b>Золотой початок 131 МВ</b>					
контроль	30,5	6,1	0,43	х	х
$N_{60}P_{60}K_{60}$	40,3	8,1	0,56	х	х
$N_{40}P_{40}$	36,1	7,2	0,51	х	х
$N_{30}P_{30}K_{30}$	32,8	6,6	0,46	х	х
Итого:	х	28,0	2,0	7,0	71,4

Наибольшее содержание переваримого протеина получено по сортам Ладожский 191 МВ и Золотой початок 131 МВ (таблица 2). При сравнении гибридов кукурузы, можно сделать вывод, что наибольший эффект получен на сорте Золотой початок 131 МВ, по всем вариантам опыта.

### Список источников

1. Комиссарова И.В., Мирошниченко Н.В. Состав и целевое использование земель сельскохозяйственного назначения // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. С. 59-63.

2. Порсев И.Н. Адаптивные фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Зауралья: монография. Шадринск: Шадринский дом печати, 2009. 320 с.

3. Сажина С.В. Состояние и развитие земель сельскохозяйственного назначения в Курганской области // Актуальные проблемы рационального использования земельных ресурсов: материалы Всероссийской научно-практической конф. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. С. 130-134.

ГРНТИ 65.59.29

УДК 664

## **ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ В ОБОЛОЧКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**В.А. Николаев, И.Н. Миколайчик**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В статье дано обоснование и разработка рецептуры полуфабрикатов в оболочке функциональной направленности. С целью получения продукта функциональной направленности предложено в рецептуре колбасок для жарки «Нюрнбергские» заменить 80 % говядины жилованной первого сорта на 62 % мяса птицы ручной обвалки, 10 % грибов вешенки и 8 % лука репчатого свежего.

**Ключевые слова:** полуфабрикаты в оболочке, функциональный продукт, мясо птицы ручной обвалки, растительные компоненты.

## **JUSTIFICATION AND DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGICAL SOLUTION FOR THE PRODUCTION OF SEMI-FINISHED PRODUCTS IN CASINGS FUNCTIONAL ORIENTATION**

**V.A. Nikolaev, I.N. Mikolaychik**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The article provides the rationale and development of the recipe for semi-finished products in a functional shell. In order to obtain a functional product, it was proposed to replace 80 % of first grade trimmed beef in the recipe for frying sausages “Nuremberg” with 62 % of hand-boned poultry meat, 10 % of oyster mushrooms and 8 % of fresh onions.

**Keywords:** semi-finished products in casing, functional product, hand-boned poultry, herbal ingredients.

Российский рынок мяса и мясных продуктов является самым крупным сектором продовольственного рынка. Его роль определяется не только растущими объемами производства, спроса и потребления мясных продуктов, но и их значимостью как основного источника белка животного происхождения в рационе человека [1].

Многочисленные исследования, направленные на изучение проблем питания, показали острую необходимость создания функциональных продуктов питания, предназначенных для широкого круга населения. Совершенствование рецептур мясных продуктов посредством обогащения их растительным сырьем позволит производить продукты питания функциональной направленности с повышенной усвояемостью, улучшить качество питания населения за счет сбалансированности нутриентов [2].

Цель проведенных исследований – обоснование и разработка технологии производства полуфабрикатов в оболочке функционального назначения.

Таблица – Рецептúra исследуемых образцов

Наименование сырья, пряностей и материалов	Контрольный (образец 1)	Опытный (образец 2)	Опытный (образец 3)
Несоленое сырье, кг (на 100 кг сырья)			
Говядина жилованная первого сорта	80,0	25,0	-
Свинина жилованная жирная	20,0	20,0	20,0
Мясо птицы ручной обвалки	-	37,0	62,0
Грибы вешенки	-	10,0	10,0
Лук репчатый свежий	-	8	8
Пряности и материалы, г (на 100 кг несоленого сырья)			
Соль поваренная пищевая	1800	1800	1800
Сахар	1800	1800	1800
Перец черный молотый	100	100	100
Масло растительное	2800	2800	2800
Орех мускатный	50	50	50
Майоран	50	50	50
Кардамон	50	50	50
Имбирь	50	50	50
Сок лимонный	1550	1550	1550

Объектом исследования являются колбаски для жарки «Нюрнбергские», которые вырабатываются в соответствии с ТУ 9214-014-70233473-2008 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие». С целью получения продукта

функциональной направленности нами была разработана рецептура исследуемых образцов, которая представлена в таблице.

Анализ таблицы свидетельствует, что контрольный образец № 1 – колбаски «Нюрнбергские», изготовленные по традиционной рецептуре; опытный образец № 2 – колбаски «Нюрнбергские» с заменой 55 % говядины жилованной первого сорта на мясо птицы ручной обвалки с добавлением грибов вешенка и репчатого лука; опытный № 3 – колбаски «Нюрнбергские» с заменой 80 % говядины жилованной первого сорта на мясо птицы ручной обвалки с добавлением грибов вешенки и репчатого лука.

На рисунке 1 представлена сравнительная характеристика пищевой и энергетической ценности исследуемых образцов.

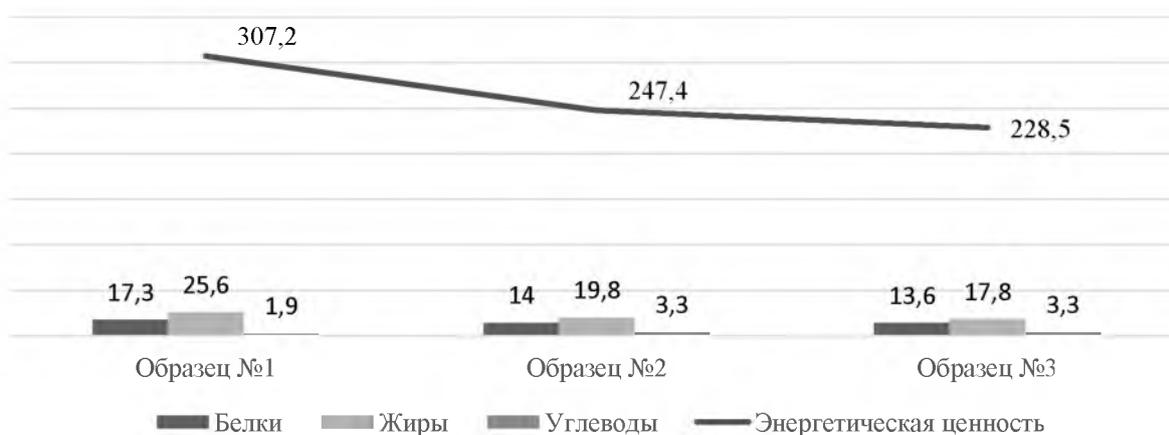


Рисунок 1 – Сравнительная характеристика пищевой и энергетической ценности исследуемых образцов

Анализируя полученные результаты нами было установлено, что использование в рецептуре колбасок для жарки грибов вешенка, мяса птицы и репчатого лука позволило понизить их энергетическую ценность. Так, энергетическая ценность образца № 3 снизилась на 78,70 ккал, или 34,44 % в сравнении с образцами № 1 и № 2. Дегустационная оценка исследуемых образцов представлена на рисунке 2.

Анализ дегустационной оценки свидетельствует, что образец № 1 превосходит образец № 2 по внешнему виду на 0,6 балла. По консистенции и вкусу образец № 2 превосходит образец № 1 на 0,4 балла. А образец № 3 уступает образцу № 2 по консистенции и вкусу на 0,2 балла, но превосходит образец № 1 на 0,2 балла. Средняя оценка образца № 2 выше образца № 1 и образца № 3 на 0,2 и 0,1 балла соответственно.



Рисунок 2 – Дегустационная оценка исследуемых образцов

На рисунке 3 отражен уровень рентабельности производства исследуемых образцов.

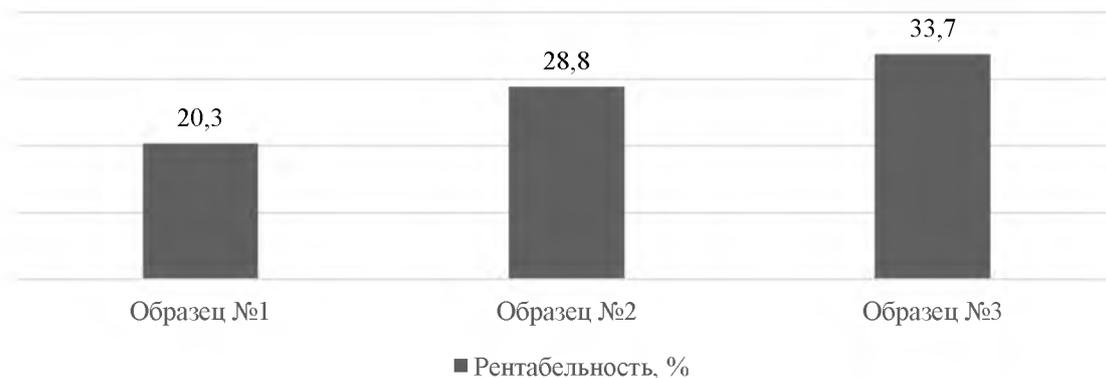


Рисунок 3 – Уровень рентабельности, %

Проанализировав полученные результаты, можно сделать вывод, что уровень рентабельности образца № 3 и № 2 выше уровня рентабельности образца № 1 на 13,4 % и 8,5 % соответственно.

Таким образом, с целью получения продукта функциональной направленности предлагаем в рецептуре колбасок для жарки «Нюрнбергские» заменить 80 % говядины жилованной первого сорта на 62 % мяса птицы ручной обвалки, 10 % грибов вешенки и 8 % лука репчатого свежего.

### Список источников

1. Шиховцев А.А., Миколайчик И.Н., Морозова Л.А. Состояние и перспективы развития пищевой и перерабатывающей промышленности Курганской области // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции в условиях международных санкций: сборник

статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2023. С. 160-163.

2. Разработка технологии замороженных рубленых полуфабрикатов функциональной направленности / Л.А. Морозова [и др.] // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2023. С. 394-399.

ГРНТИ 05.13.01

УДК 004.896

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ESP8266 И ESP32 ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Д.В. Панков, В.С. Артемьев**

Российский биотехнологический университет, Москва

**Аннотация.** В этой статье мы рассмотрим, как микроконтроллеры ESP8266 и ESP32 открывают новые возможности для мониторинга и управления различными аспектами сельскохозяйственной деятельности преимущественно в сфере полива растений. Оба контроллера разрабатываются компанией Espressif Systems и являются популярными среди разработчиков в сфере IoT интернета вещей. Поддерживают языки программирования, такие как C и Arduino.

**Ключевые слова:** микроконтроллеры, модуль, сельское хозяйство, оптимизация, автоматизация.

## **USING ESP8266 AND ESP32 MICROCONTROLLERS TO OPTIMIZE AGRICULTURAL PRODUCTION**

**D.V. Pankov, V.S. Artemyev**

Russian Biotechnological University, Moscow

**Abstract.** In this article, we will look at how the ESP8266 and ESP32 microcontrollers open up new opportunities for monitoring and managing various aspects of agricultural activities, mainly in the field of plant irrigation. Both controllers are developed by Espressif Systems and are popular among developers in the field of IoT Internet of Things. Supports programming languages such as C and Arduino.

**Keywords:** microcontrollers, module, agriculture, optimization, automation.

Сельское хозяйство и интернет вещей тесно взаимодействуют, внедряя современные технологии для улучшения эффективности и устойчивости. Точное земледелие с применением дронов и сенсоров создает эффективные карты почвы, а IoT-датчики предупреждают об угрозах заболеваний и вредителей, обеспечивая своевременную защиту урожая.

В современной эпохе интернета вещей IoT микроконтроллеры играют важную роль в разработке интеллектуальных устройств и систем, обеспечивая надежную связь и управление. Среди разнообразия доступных опций две платформы выделяются своей популярностью и функциональностью ESP8266 и ESP32 от Espressif Systems. Которые и являются удобным инструментом для создания инновационных устройств, но при этом они обладают рядом существенных различий [1].

Начнем с фундаментальных характеристик каждого микроконтроллера. ESP8266, с его одноядерным процессором Tensilica L106, предоставляет вычислительную мощность до 160 МГц. В свою очередь, ESP32 обладает более продвинутой архитектурой, включая двухъядерный процессор Tensilica LX6 с частотой до 240 МГц. Что обеспечивает ESP32 высокую производительность и улучшенные возможности для выполнения сложных вычислительных задач. ESP8266 поддерживает стандарты Wi-Fi 802.11b/g/n, что делает его подходящим для большинства приложений IoT. Если требуется поддержка стандарта Wi-Fi 802.11ac, а также наличие встроенного модуля Bluetooth, ESP32 становится более предпочтительным вариантом, также выигрывает в области периферийных устройств и оперативной памяти. У него более широкий набор периферийных интерфейсов, таких как SPI, I2C, UART, GPIO, что обеспечивает больше вариантов подключения к внешним устройствам.

Данные микроконтроллеры используются для создания интеллектуальных систем автоматического полива. Они могут контролировать уровень влажности почвы и в зависимости от установленных параметров автоматически включать или отключать полив, оптимизируя расход воды и обеспечивая оптимальные условия для роста растений. Так же снабженные соответствующими датчиками, позволяют в реальном времени отслеживать уровень pH и содержание питательных веществ в почве. Это важно для определения оптимальных условий для конкретных культур и предотвращения дефицита или избытка определенных элементов [2].

Встроенные микроконтроллеры ESP8266 или ESP32 в метеостанции, которые могут измерять различные климатические параметры, такие как температура, влажность, скорость ветра. Эти данные могут быть сопоставлены с параметрами почвы для создания более точных и адаптивных агротехнических стратегий.

Микроконтроллер ESP8266, может использоваться для создания систем автоматического полива, контролируя влажность почвы с помощью соответствующих датчиков и выработывая команды на включение или выключение полива. А ESP32, благодаря своей высокой производительности, может обеспечивать более сложные стратегии полива, учитывая дополнительные параметры, такие как климатические условия и прогноз погоды [3].

С оборудованием, таким как датчики влажности почвы, рН-метры и датчики уровня питательных веществ, микроконтроллеры могут обеспечивать непрерывный мониторинг состава почвы. Это позволяет оптимизировать использование удобрений и корректировать параметры окружающей среды для оптимального роста растений. Более того они же способны передавать данные в реальном времени о состоянии почвы на центральный сервер или облако. Это позволяет сельскохозяйственникам мониторить и управлять процессами дистанционно, что особенно полезно в случае отдаленных участков. В силу своей низкой стоимости и достаточной функциональности может быть использован для создания бюджетных, энергоэффективных систем мониторинга почвы.

Существуют также другие микроконтроллеры и платформы, такие как Arduino, Raspberry Pi, Particle Photon, Adafruit Feather, STM32, Microchip PIC и многие другие. ESP8266 и ESP32 остаются привлекательными вариантами для многих IoT-проектов, предоставляя разработчикам богатый функционал и обширные возможности подключения. При выборе микроконтроллера важно учитывать характеристики проекта, такие как объемы данных, требования к энергопотреблению, доступность ресурсов и необходимость поддержки различных интерфейсов. Развивающаяся область встраиваемых систем предоставляет множество инструментов и вариантов, что позволяет разработчикам выбирать наилучшие решения для своих конкретных задач.

Существующие микроконтроллеры ESP8266 и ESP32 предоставляют сельскохозяйственному сектору инновационные инструменты для улучшения производства, оптимизации использования ресурсов и создания устойчивых агротехнологий. Их гибкость и возможности делают их незаменимыми элементами современного сельского хозяйства. Применение микроконтроллеров ESP8266 и ESP32 в сельском хозяйстве для мониторинга почвенных параметров предоставляет современные решения для улучшения управления ресурсами, повышения производительности и создания устойчивого аграрного производства [4-5].

Использование микроконтроллеров обеспечивают точное и эффективное распределение воды в зависимости от реальных потребностей почвы

и растений. Исследование того, как ESP8266 и ESP32 с интегрированными датчиками позволяют в реальном времени отслеживать влажность, рН и уровень питательных веществ в почве. Сельское хозяйство, подкрепленное IoT, становится более продуктивным, устойчивым и экологически эффективным.

### **Список источников**

1. Артемьев В.С., Савостин С.Д. Системы автоматизированного управления безопасностью ресурсов в вопросах цифровизации // Аграрная наука - 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей. М.: Изд-во Российского ГАУ - МСХА, 2022. С. 344-347.

2. Артемьев В.С., Назойкин Е.А., Савостин С.Д. Автоматизация методов контроля кооперации в системах математического моделирования // Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования: сборник научных трудов IV Международной научно-практической конференции. Киров: Изд-во Вятского ГАТУ, 2022. С. 307-309.

3. Artemyev V., Medvedev A., Yaroshevich V. Investigation of optimal control of variable systems in the dynamic spectrum // Machine Science. 2023. Vol. 12. No. 1. Pp. 68-75.

4. Эксплуатация автоматизированных систем и технологий в существующих аспектах цифровой трансформации для агрохолдингов / С.А. Мокрушин [и др.] // Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования: сборник научных трудов IV Международной научно-практической конференции. Киров: Изд-во Вятского ГАТУ, 2022. С. 143-146.

5. Processing of time signals in a discrete time domain / V. Artemyev [et al.] // Machine Science. 2023. Vol. 12. No. 1. Pp. 46-54.

ГРНТИ 05.13.01

УДК 631.1:004.89:004.738.5

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Д.В. Панков, В.С. Артемьев**

Российский биотехнологический университет, Москва

**Аннотация.** В работе рассматривается роль интернета вещей, автоматизированных систем мониторинга и управления в оптимизации процессов, связанных с управлением ресурсами и производством. Полученные

данные подчеркивают эффективность применения технологий интернета вещей для создания систем умного управления поливом. Работа предоставляет ценные теоретические основы для улучшения устойчивости и эффективности сельскохозяйственного производства в условиях современной технологической среды.

**Ключевые слова:** расход воды, мониторинг, умное земледелие, сенсоры.

## OPTIMIZATION OF PRODUCTION AND RESOURCE MANAGEMENT USING MODERN TECHNOLOGIES

**D.V. Pankov, V.S. Artemyev**

Russian Biotechnological University, Moscow

**Abstract.** The paper examines the role of the Internet of Things, automated monitoring and management systems in optimizing processes related to resource management and production. The data obtained emphasize the effectiveness of the use of Internet of Things technologies to create smart irrigation management systems. The work provides valuable theoretical foundations for improving the sustainability and efficiency of agricultural production in a modern technological environment.

**Keywords:** water consumption, monitoring, smart agriculture, sensors.

Технологии мониторинга почвенных условий с использованием датчиков влажности и уровня плодородия позволяют точно определять потребности по орошению и удобрениям. Системы IoT автоматически регулируют расход воды в системах орошения, опираясь на реальные данные о погоде и потребностях растений [1, 4].

Точное сельское хозяйство становится реальностью с использованием дронов и автономных транспортных средств, оснащенных IoT-датчиками, что позволяет мониторить поля, обнаруживать сорняки и принимать точные решения в реальном времени.

Системы управления поливом, оснащенные технологией IoT, автоматизируют полив, создавая оптимальные условия для роста, с учетом экономии воды и энергии. Также, IoT активно используется для борьбы с вредителями, обеспечивая раннее обнаружение и эффективные меры по их контролю [2 - 3].

В области агроинженерии и сельского хозяйства уравнения могут охватывать различные аспекты, мы же остановимся на потреблении воды растениями через уравнение Пенмана-Монтеффа. Оно представляет собой

математическую модель, используемую для расчета потребления воды растениями:

$$E = \frac{\Delta R_n + g_a \times \rho_a \times c_p (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + \frac{g_a}{g_r})} \quad (1)$$

где:

$E$  - потребление воды;  $\Delta R_n$  - нетто радиационный поток;

$g_a$  - кондуктивная проводимость воздуха;

$\rho_a$  - плотность воздуха;

$c_p$  - теплоемкость воздуха;

$e_s$  - насыщенное паропределение на поверхности листа;

$e_a$  - паропределение воздуха;

$\Delta$  - удельная теплота парообразования;

$\gamma$  - психрометрическая постоянная;

$g_r$  - сопротивление почвы

Для примерных расчетов уравнения потребления воды растением по формуле Пенмана-Монтеффа, мы использовали значения:

$\Delta R_n$ -(нетто радиационный поток)  $200 \text{ W/m}^2$

$g_a$ -(кондуктивная проводимость воздуха):  $0,01 \text{ m/s}$

$\rho_a$ -(плотность воздуха):  $1,2 \text{ kg/m}^3$

$c_p$ - теплоемкость воздуха:  $1005 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$

$e_s$ -насыщенное паропределение на поверхности листа:  $2 \text{ kPa}$

$e_a$ -паропределение воздуха:  $1 \text{ kPa}$

$\Delta$ - удельная теплота парообразования:  $2500000 \text{ J/kg}$

$\gamma$ - психрометрическая постоянная:  $67 \text{ Pa/K}$

$g_r$ - сопротивление почвы:  $10 \text{ s/m}$

Подставим значения в уравнение:

$$E = \frac{200 + 0,01 \times 1,2 \times 1005 (2 - 1)}{2500000 + 67 (1 + \frac{0,01}{10})} = \frac{201,2}{2500026,7} \approx 8,05 \times 10^{-5} \quad (2)$$

Таким образом, полученное нами значение потребления воды растением составляет приблизительно  $8,05 \times 10^{-5}$  единиц воды.

В завершении, результаты исследований и расчёта подтверждают, что применение современных технологий в агроинженерии значительно способствует оптимизации производства и управлению ресурсами. Внедрение интернета вещей, автоматизированных систем мониторинга и управления позволяют более точно адаптироваться к потребностям растений и эффективно использовать ресурсы. Полученное значение потребления воды растением приблизительно  $\approx 8,05 \times 10^{-5}$  единиц воды что свидетельствует о важности точного измерения и управления водными ресурсами в сельском хозяйстве. Это подчеркивает потенциал современных технологий для создания точных систем

полива, которые могут оптимизировать расход воды, предоставляя растениям именно ту влагу, которая им необходима. Несмотря на достигнутые результаты, важно продолжать исследования в области применения технологий Интернета вещей в агроинженерии. Результаты нашего исследования подчеркивают значимость инновационных технологий в агроинженерии и их потенциал в улучшении устойчивости и эффективности сельского хозяйства.

#### **Список источников**

1. Артемьев В.С., Савостин С.Д. Системы автоматизированного управления безопасностью ресурсов в вопросах цифровизации // Аграрная наука - 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей. М.: Изд-во Российского ГАУ - МСХА, 2022. С. 344-347.

2. Артемьев В.С., Назойкин Е.А., Савостин С.Д. Автоматизация методов контроля кооперации в системах математического моделирования // Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования: сборник научных трудов IV Международной научно-практической конференции. Киров: Изд-во Вятского ГАУ, 2022. С. 307-309.

3. Artemyev V., Medvedev A., Yaroshevich V. Investigation of optimal control of variable systems in the dynamic spectrum // Machine Science. 2023. Vol. 12. No. 1. Pp. 68-75.

4. Processing of time signals in a discrete time domain / V. Artemyev [et al.] // Machine Science. 2023. Vol. 12. No. 1. Pp. 46-54.

ГРНТИ 68.39.49

УДК 636.12(470.58)

## **ИСПЫТАНИЯ ЛОШАДЕЙ РЫСИСТЫХ ПОРОД НА КУРГАНСКОМ ИППОДРОМЕ**

**Н.А. Пономарева, В.А. Николаев, А.В. Цопанова**  
Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Селекция рысистых пород лошадей невозможна без их оценки по работоспособности и резвостным качествам. Курганский ипподром – единственное предприятие в области, где проводят тренинг и испытания лошадей. С 2023 г предприятие относится к ООО «Виком» г. Тюмень. По результатам исследований отмечена положительная динамика результативности испытаний лошадей, улучшение их резвостных качеств за последние 3 года.

**Ключевые слова:** ипподром, лошади рысистых пород, испытания, резвость, дистанция, работоспособность.

## TESTS OF HORSES OF TROTTING BREEDS ON KURGAN HIPPODROME

**N.A. Ponomareva, V.A. Nikolaev, A.V. Tsopanova**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** Selection of trotting breeds of horses is impossible without their assessment of performance and frisky qualities. Kurgan Hippodrome is the only enterprise in the region where horses are trained and tested. Since 2023, the company belongs to LLC "Vicom", Tyumen. According to the results of the studies, the positive dynamics of the effectiveness of testing horses, the improvement of their frisky qualities over the past 3 years were noted.

**Keywords:** racetrack, trotting horses, tests, agility, distance, performance.

Курганское региональное отделение АО «Российские ипподромы» или Курганский ипподром является одним из старейших предприятий области, начавшим свою деятельность еще в дореволюционное время [1, 2].

Основная цель и задачи предприятия заключаются в тренинге и испытаниях лошадей рысистых пород, без которых невозможна их дальнейшая селекция [3-6]. С выходом рысистых бегах на международную арену работоспособности и резвости лошадей уделяют всеобъемлющее внимание [7-10].

Курганский ипподром – региональное отделение АО «Российские ипподромы». С 2023 г. предприятие переходит к ООО «Виком» г. Тюмень. На сегодняшний день это единственное предприятие в области, где проводят тренинг и испытания лошадей рысистых пород. В связи с этим основной целью исследований являлось изучение результативности испытаний лошадей и анализ их резвости за последние 3 года.

В таблице 1 приведены основные сведения об испытаниях лошадей.

Таблица 1 – Сведения об испытаниях лошадей на Курганском ипподроме

Показатель	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2022 к 2020, %
Испытано лошадей, всего голов	103	97	102	99,0
в т.ч. принадлежащих конным заводам	8	7	12	150,1
- частным владельцам	78	81	74	94,8
- прочим организациям	17	9	16	93,3
Проведено дней испытаний	16	14	15	94,1
Количество выступлений лошадей	372	343	394	105,9
Проведено заездов	101	99	113	111,9

Результаты показали, что за 3-летний период с 2020 по 2022 год на Курганском ипподроме было испытано всего 302 лошади, из них 158 голов орловской и 144 голов других рысистых пород. Основное поголовье лошадей – 233 головы или 77,2 % принадлежало частным владельцам.

В 2022 году было проведено 15 дней испытаний, это на 1 день меньше по сравнению с 2020 годом, и состоялось 113 заездов, это больше аналогичного показателя 2020 года на 11,9%, и больше показателя 2021 года на 14,1 %.

Число выступлений лошадей за последние 3 года значительно увеличилось – почти на 20 и составило 394 выступления в 2022 г, что на 5,9% больше по сравнению с 2020 г. Ниже на рисунке представлены резвостные показатели испытываемых лошадей.

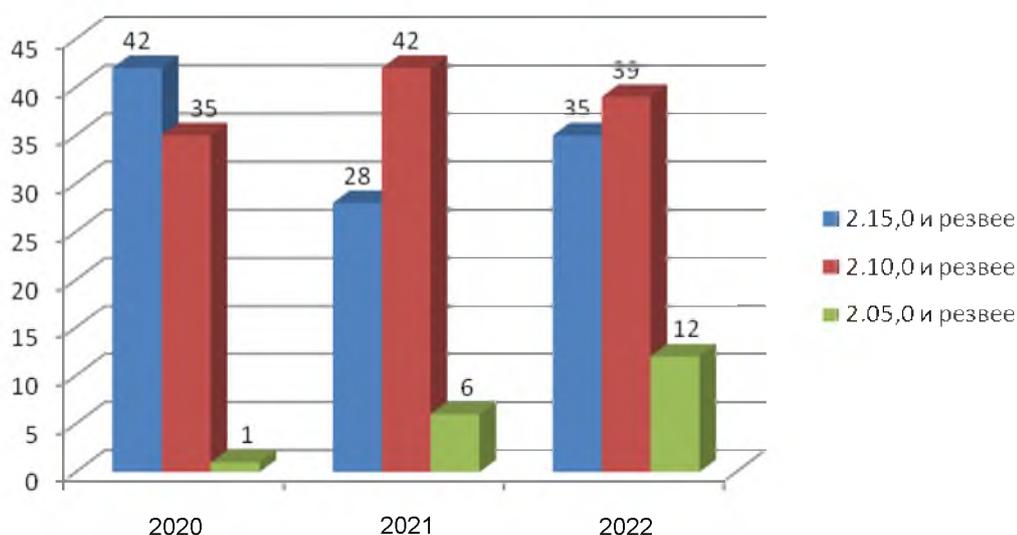


Рисунок – Поголовье лошадей, показавших резвость 2.15 и резвее

Следует отметить, что за беговой сезон 2022 года 35 лошадей показали резвость 2.15,0 и резвее, 39 голов – резвость 2.10,0 и резвее и 12 голов - 2.05,0 и резвее, в сравнении с показателями 2020 года резвость 2.15,0 и резвее показали на 7,6 % меньше, резвость 2.10,0 и резвее – на 11,4 % больше, а количество лошадей с резвостью 2.05,0 и резвее увеличилось в 12 раз.

Испытания лошадей проводятся для выявления их племенной ценности по работоспособности. Основным селекционируемым признаком является резвость. Динамика лучшей резвости рысаков на дистанцию 1600 м, испытанных на Курганском ипподроме за последние 3 года, приведена в таблице 2.

Как видно из таблицы, в 2022 году по сравнению с 2020 г, лошади орловской рысистой породы 2-х лет ухудшили свою резвость на 2,5 секунды, 3-х летки улучшили резвость на 1,7 секунды, лошади 4-х лет ухудшили – на 1,7 секунды, а лошади старшего возраста улучшили – на 3,5 секунды.

По сравнению с результатами испытаний 2020 года резвость лошадей 2-х и 4-х лет ухудшилась на 1,3 и 0,2 секунды. Положительная динамика лучшей резвости отмечается у молодняка как орловской, так других рысистых пород. Из года в год лошади становятся резвее.

Таблица 2 – Динамика лучшей резвости лошадей на 1600 м (сек.)

Резвость лошадей	2020 г	2021 г	2022 г
Орловская рысистая порода			
2-х лет	2.16,1	2.17,3	2.18,6
3-х лет	2.09,9	2.10,9	2.09,2
4-х лет	2.05,3	2.06,8	2.07,0
ст. возраст	2.08,1	2.05,1	2.04,6
Другие рысистые породы			
2-х лет	2.13,4	2.07,2	2.10,6
3-х лет	2.07,5	2.07,3	2.05,6
4-х лет	2.06,9	2.04,3	2.03,0
ст. возраст	2.05,0	2.03,9	2.02,6

Ниже в таблице 3 приведено распределение молодняка рысистых пород по классам резвости.

Таблица 3 – Распределение молодняка по классам резвости по результатам испытаний 2022 года, 1600 м

Резвость	Количество лошадей							
	2-х лет		3-х лет		4-х лет		ст. возраст	
	орл.	др.рыс	орл.	др.рыс	орл.	др.рыс	орл.	др.рыс
Тише 3.00,0	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00 – 2.50,1	2	-	-	-	-	-	-	-
2.50 – 2.40,1	3	1	1	-	-	-	-	-
2.40 – 2.30,1	6	2	-	-	-	-	-	1
2.30 – 2.20,1	11	2	3	-	2	-	-	-
2.20 – 2.15,1	4	2	5	4	1	-	1	1
2.15 – 2.10,1	-	8	7	6	7	3	1	3
2.10,0 – 2.05,1	-	-	1	8	2	4	9	3
2.05,0 и резвее	-	-	-	-	-	4	2	6
Итого:	26	15	17	18	12	11	13	14

Отмечено, что в 2022 году наибольшее количество 2-летнего молодняка орловской рысистой породы (11 голов из 25, или 44 %) показало резвость в пределах 2.20,1 - 2.30,0. Двухлетки др. рысистых пород, как и в предыдущие годы в большинстве своем (57,1 %) вошли в класс 2.10,1 - 2.15,0. Трехлетние лошади как орловской, так и др. рысистых пород в 2022 году оказались резвее своих сверстников, испытанных в 2020 г. Больше, чем в 2020 г было испытано

лошадей 4-х лет, почти в 2 раза в орловской породе. 7 голов из 11, или 63,6 % орловцев проявили резвость 2.10,1 – 2.15,0. Это в 3 раза больше, чем в 2020 г. В группе лошадей старшего возраста большинство орловцев – 9 голов (или 75 %) проявили резвость 2.05,1 - 2.10,0, были выявлены 2 головы класса 2.05,0 и резвее. Среди других рысаков старшего возраста 6 голов (или 42,8 %) показали резвость 2.05,0 и резвее.

В целом, по результатам исследований отмечена положительная динамика результативности испытаний лошадей, улучшение их резвостных качеств.

### Список источников

1. Иванова Е. А. Испытания рысистых лошадей на Курганском ипподроме/ Наука в исследованиях молодежи - 2021: материалы студенческой научной конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2021. Ч. II. С. 130-133.

2. Калинкина Г.В. Курганскому ипподрому-100 лет! // Коневодство и конный спорт. 2011. № 6. С. 26-27.

3. Дистанционные способности орловского рысака в связи с мутациями гена MSTN / Г.В. Калинкина [и др.] // Главный зоотехник. 2018. № 10. С. 10-17.

4. Калинкина Г.В., Крешихина В.В., Цопанова А.В. Использование оценки производителей по потомству в селекции орловской рысистой породы лошадей // Актуальные проблемы и научное обеспечение развития современного животноводства: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. С. 154-159.

5. Калинкина Г.В., Орлова Ю. А., Крешихина В.В. Взаимосвязь факторов племенной ценности жеребцов-производителей с интенсивностью их использования // Достижения молодых ученых – зоотехнической науке и практике: сборник трудов конференции. Дивово: ВНИИК, 2018. С. 124-130.

6. К 240-летию орловского рысака / Г.В. Калинкина [и др.] // Коневодство и конный спорт. 2016. № 3. С. 9-11.

7. Пережогина Т.И., Цопанова А.В. Результативность испытаний молодняка рысистых пород лошадей на Курганском ипподроме // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. С. 131-136.

8. Генетическая структура орловской рысистой породы лошадей. Современные мужские линии породы / Г.А. Рождественская [и др.] // Коневодство и конный спорт. 2019. № 5. С. 7-10.

9. Рождественская Г.А., Крешихина В.В., Левина И.С. Орловские рысаки - герои бегового сезона 2018 года // Коневодство и конный спорт. 2019. № 2. С. 10-12.

10. Рождественская Г.А., Крешихина В.В., Левина И.С. Анализ итогов работы ипподромов по испытаниям орловской рысистой породы за 2019 год // Коневодство и конный спорт. 2020. № 5. С. 26-29.

ГРНТИ 68.33.29

УДК 633.5

## **ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР**

**К.А. Сажина**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В работе проведен сбор информации о действии органоминеральных удобрений на различные технические культуры в различных областях и зонах России: Краснодарский край, Поволжье, Ленинградская область, Рязанская область, Костромская область. Органоминеральные удобрения положительно сказываются на урожайности культур, так урожайность подсолнечника увеличилась на 3,6 % и 45,4-65,7 %, льна на 35 %, рапса на 31,9 %, картофеля на 35,42 %. В Курганской области в 2022 году было собрано масличных – 43,8 тысяч тонн, картофеля – 162,4 тысяч тонн.

**Ключевые слова:** органоминеральные удобрения, лен, картофель, подсолнечник, рапс, техническая конопля.

## **EFFECT OF ORGANOMINERAL FERTILIZERS ON THE INDICATORS OF TECHNICAL CROPS**

**K.A. Sazhina**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The work collected information on the effect of organomineral fertilizers on various industrial crops in various regions and zones of Russia: Krasnodar region, Volga region, Leningrad region, Ryazan region, Kostroma region. Organomineral fertilizers have a positive effect on crop yields, so sunflower yields increased by 3.6 % and 45.4-65.7 %, flax by 35 %, rapeseed by 31.9 %, potatoes by 35.42 %. In the Kurgan region in 2022, oilseeds were harvested - 43.8 thousand tons, potatoes - 162.4 thousand tons.

**Keywords:** organomineral fertilizers, flax, potatoes, sunflower, rapeseed, industrial hemp.

Технические культуры – возделываемые растения, дающие сырье для различных отраслей промышленности. Из основных видов можно выделить: лен, рапс, картофель, подсолнечник, техническая конопля. Некоторые из технических культур могут относиться к нескольким группам, например, лен-долгунец, техническая конопля и хлопчатник используют не только для производства волокна, но и для производства масла и муки.

Так как технические культуры применяются в производстве повсеместно, то аграрии и переработчики заинтересованы в высоких показателях урожайности, сокращении межфазного периода от цветения до созревания, устойчивости культуры к вредителям и болезням, а также их химическому составу и технологическим качествам [1].

Применение только органических удобрений для возделывания технических культур не имеет под собой практической основы, ведь в нашей стране удовлетворительный урожай, применяя эти удобрения, можно получить только при благоприятных погодных условиях. Но если сравнивать качество урожая, полученного при выращивании с органическими и минеральными удобрениями – возделывание с последними покажет лучший результат. Однако минеральные удобрения могут не до конца усваиваться растениями, что приводит к накоплению их в почве, вымыванию и попаданию в грунтовые воды и воздух.

Органоминеральные удобрения решают проблему оптимального сочетания питательных веществ. Органоминеральные удобрения – это гуминовые удобрения, состоящие из органического вещества и связанных с ним химически или адсорбционно-минеральных соединений.

Во время исследований проведенных в 2017 и в период с 2017 по 2019 гг. в Краснодарском крае на черноземе выщелоченном слабогумусном сверхмощном тяжелосуглинистом и в лесостепи среднего Поволжья М.В. Шкарупа и М.А. Жижиным были праведны опыты по внесению в почву органоминеральных удобрений для выявления влияния их на посеы подсолнечника. Исследования показали, что в Краснодарском крае с применением органоминеральных удобрений «КВАНТУМ ТурбоКомплекс» урожайность прибавила 3,6 % к контрольному образцу, а сбор масла увеличился на 9 % к контрольному образцу. В Поволжье же, с применением органоминеральных удобрений «Аминокат 10 %» была получена урожайность маслосемян на 45,4-65,7 % превышающая среднее значение по региону [2, 3].

В Ленинградской области на дерново-карбонатных почвах М.А. Носевич провела опыты с внесением органических удобрений при возделывании льна

масличного. Ее опыт показал, что с применением «Лигногумата» урожайность льна масличного увеличилась 35 % по сравнению с контрольным образцом, а полевая всхожесть оказалась на 13 % выше [4].

В Рязанской области за период 2018 – 2019 гг., были проведены исследования А.А. Соколовой, Е.И. Луповой и др. с внесением органоминеральных удобрений на продуктивность ярового рапса. Их исследования показали, что при применении органоминерального препарата «Мультимолиг» увеличилась урожайность, при его двойном внесении на 31,9 %, при однократном внесении масличность увеличилась на 6,6 %, а масса сырого протеина увеличилась на 5,1 % по сравнению с контрольным образцом [5].

В Костромской области, в период 2020 – 2022 гг. А.А. Козина и В.С. Виноградова провели исследования по влиянию органоминеральных удобрений на урожайность картофеля. По опыту видно, что урожайность картофеля с применением органоминеральных удобрений выросла на 35,42 %, по сравнению с контрольным образцом, а содержание крахмала выросло на 85 % [8].

В Курганской области в 2022 году было засеяно около 1млн. 359 тысяч гектаров, это на 77 тысяч гектаров больше, чем в 2021 году. Масличными было засеяно 160,8 тыс. га (прирост на 1 тыс. га к уровню 2021 года), картофелем было засеяно 12,6 тысяч гектар, это стало возможным благодаря тому, что в регионе ввели 35 гектар ранее неиспользованной пашни.

Валовый сбор масличных в 2022 году составила 43,8 тысяч тонн, картофеля – 162,4 тысяч тонн, что на 8,9 % больше, чем в 2021 году [6, 7].

В целом, сбор технических культур в Курганской области растет, а дополнительное применение органоминеральных удобрений с целью усиления функций питания растений позволяет получать урожайность еще больше.

Влияние удобрений на техническую коноплю все еще изучено мало, однако, стоит отметить, что применение микроэлементных удобрений не увеличивает в ней содержание каннабиноидов, что дает возможность для дальнейшего исследования влияния удобрений, в том числе и органоминеральных на ее урожайность и химический состав.

Таким образом, видно, что применение органоминеральных удобрений на различных видах технических культур позволяет повысить не только урожайность, но и масличность и содержание крахмала.

#### **Список источников**

1. Большая Российская энциклопедия [Электронный ресурс] URL: <https://bigenc.ru/c/tekhnicheskie-kul-tury-3c1f2e> (дата обращения 25.09.2023).

2. Киселева Л.В., Жижин М.А. Приемы повышения продуктивности гибридов подсолнечника путем применения органоминеральных удобрений в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 1. С. 17-23.

3. Шкарупа М.В. Влияние органоминеральных удобрений с микроэлементами на урожайность и качество семян подсолнечника // Энтузиасты аграрной науки: сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар: Изд-во Кубанского ГАУ, 2019. С. 145-150.

4. Носевич М.А. Использование органоминерального удобрения Лигногумат в технологии возделывания льна масличного (*Linum usitatissimum* L.) // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2023. № 2 (71). С. 20-31.

5. Влияние органоминерального удобрения на продуктивность ярового рапса в условиях Рязанской области / А.А. Соколов [и др.] // Владимирский земледелец. 2020. № 1 (91). С. 29-33.

6. В 2022 году в Курганской области планируют увеличить объемы посевных площадей [Электронный ресурс] URL: <http://dsh.kurganobl.ru/7575> (дата обращения 25.09.2023).

7. В Курганской области аграрии собрали более миллиона тонн зерна [Электронный ресурс] URL: <https://kurganobl.ru/content/v-kurganskoj-oblasti-agrarii-sobrali-bolee-milliona-tonn-zerna> (дата обращения 25.09.2023).

8. Козина А.А., Виноградова В.С. Влияние различных видов органоминеральных удобрений с использованием биогуминового комплекса на урожайность и качество клубней картофеля // АгроЭкоИнфо. 2023. № 2 (56).

ГРНТИ 68.33.15

УДК 631.4

## **РЕЗУЛЬТАТЫ АГРОХИМИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ ПОЧВЫ САФАКУЛЕВСКОГО ОКРУГА**

**О.В. Самохвалов, С.В. Сажина**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены агрохимические обследования почв земель сельскохозяйственного назначения, приведено сравнения показаний 2002 года и 2022 года по подвижному фосфору, подвижному калию, гумусу.

**Ключевые слова:** агрохимические обследования, Сафакулевский округ, органического вещества, подвижный калий, подвижный фосфор.

## RESULTS OF AGROCHEMICAL SOIL SURVEYS OF THE SAFAKULEVSKY DISTRICT

**O.V. Samokhvalov, S.V. Sazhina**  
Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** This article discusses agrochemical surveys of soils of agricultural lands, compares the readings of 2002 and 2022 for mobile phosphorus, mobile potassium, humus.

**Keywords:** agrochemical surveys, Safakulevsky district, organic matter, mobile potassium, mobile phosphorus

Динамика агрохимического анализа района – это процесс изучения изменений химических свойств почвы и растений в определенном районе с течением времени. Этот анализ позволяет наблюдать и оценивать состояние почвы и растений на протяжении определенного периода и выявлять тенденции и изменения, которые могут быть связаны с различными факторами [1].

Для проведения динамики агрохимического анализа района необходимо регулярно собирать образцы почвы и растений из различных участков района. Эти образцы затем подвергаются лабораторному анализу, где изучаются различные параметры, такие как содержание питательных веществ, микроэлементов, рН-уровень и другие химические свойства [2].

Изучение динамики агрохимического анализа района позволяет наблюдать изменения во времени и анализировать причины этих изменений. Возможные факторы, которые могут влиять на динамику агрохимического анализа района, включают в себя изменения сельскохозяйственных практик, использование удобрений, орошение, воздействие атмосферных осадков и другие внешние факторы [3].

Интерпретация результатов агрохимического анализа района может помочь сельскохозяйственным производителям принимать решения по улучшению плодородия почвы и оптимизации производства. Например, если анализ показывает недостаток определенных питательных веществ, можно применить удобрения для компенсации этого дефицита. Если рН-уровень почвы слишком высокий или низкий, можно принять меры для корректировки рН-уровня и создания оптимальных условий для растений [4].

Важно отметить, что динамика агрохимического анализа района требует систематического и регулярного сбора образцов и анализа данных на протяжении длительного периода времени. Это позволяет получить более полное представление о состоянии почвы и растений в районе и предпринять соответствующие меры для улучшения сельскохозяйственного производства. Для изучения динамики изменения некоторых агрохимических показателей нами были проведены полевые и лабораторные исследования. Определялись основные показатели, такие как содержание гумуса, калия и фосфора, увеличение или уменьшение каждого приводит к качественным изменениям состояния почв и уменьшения урожайности (рисунок 1) [5].

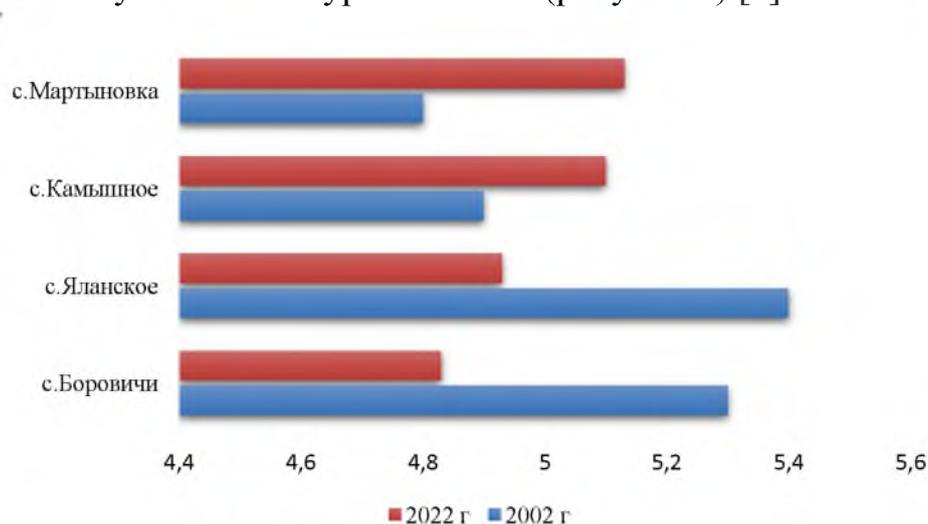


Рисунок 1 – Содержание органического вещества (гумуса)

По результатам агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий по содержанию органического вещества, на графике показано повышение показателя (гумуса) в 2022 г. в с. Мартыновка с 4,8 % до 5,13 %, с. Камышное с 4,9 % до 5,1 %. Понижение органического вещества в с. Боровичи с 5,3 % до 4,83 %, с. Яланское с 5,4 % до 4,93 %.

Содержание подвижного фосфора представлено в рисунке 2.

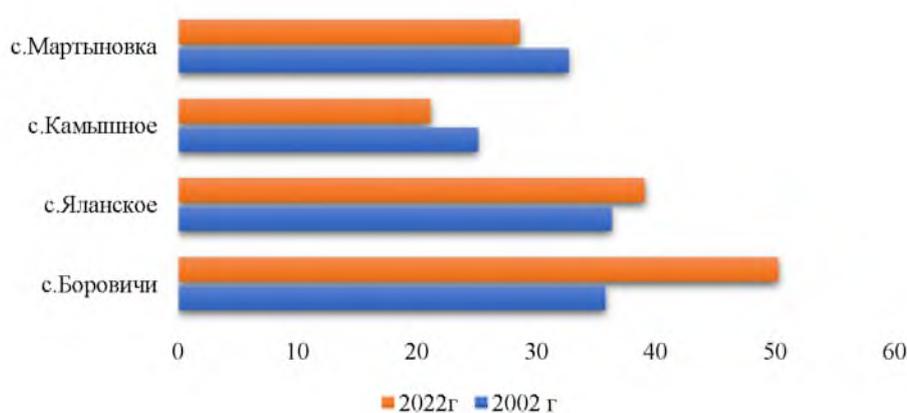


Рисунок 2 – Содержание подвижного фосфора

Данные обследования почв сельскохозяйственных угодий по содержанию подвижного фосфора на 2022г. показывают повышение в с. Яланское с 36,3 % до 39,07 % с. Боровичи с 35,8 % до 50,24 %. Понижение подвижного фосфора в с. Мартыновка 32,7 % до 28,61 %, с. Камышное с 25,1 % до 21,13%.

Одним из важных показателей при определении плодородия является содержание калия (рисунок 3).

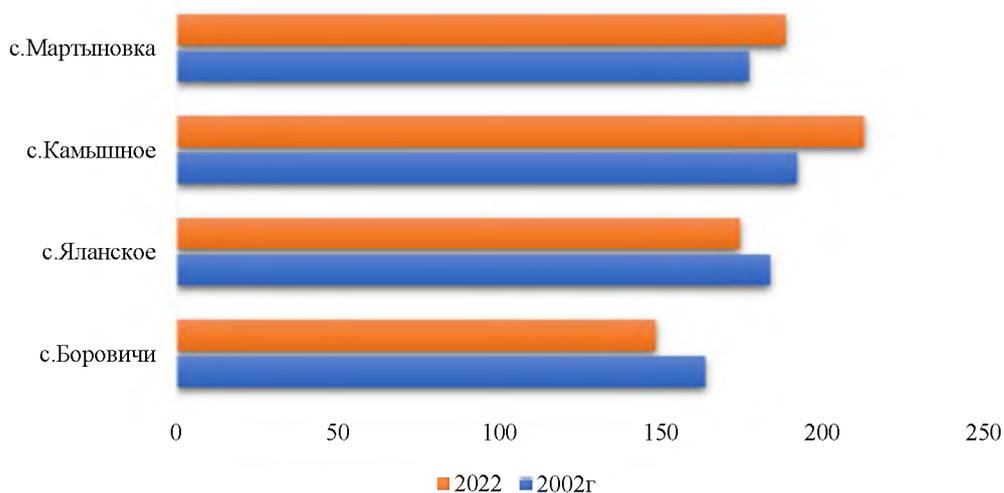


Рисунок 3 – Содержание подвижного калия

По результатам агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий по содержанию подвижного Калия на 2022г. Повышение подвижного Калия на 2022г в с. Мартыновка 177,3% до 188,6 % с. Камышное с 192,3% до 212,96 %. Понижение подвижного Калия в с. Яланское 183,8 % до 174,38 %, с. Боровичи с 163,8 % до 148,46 %.

Анализ агрохимических обследований почв Сафакулевского округа показал рост показателей гумуса в с. Мартыновка, с. Камышное, здесь же наблюдаются высокие показатели по калию, но фосфор по сравнению с 2002 годом понизился.

#### Список источников

1. Ягодин Б.А. Агрохимия. М.: Колос, 1989. 655 с.
2. Муха В.Д., Муха Д.В., Ачкасов А.Л. Практикум по агрономическому почвоведению: учеб. пособие. 2-е изд., перераб. СПб.: Лань, 2013. 480 с.
3. Цитович М.К. Агрохимическая лаборатория (практическое руководство). М.: Современная наука, 1959. 497 с.
4. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Агропромиздат, 1962. 315 с.
5. Воробьева Л.А. Химический анализ почв: учебник для студентов вузов. М.: Изд-во Московского ун-та, 1998. 271 с.

## **ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТОВ НА ЛЁЖКОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ СОРТОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ**

**М.В. Словцова**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Морковь является ценной диетической культурой. Благодаря разнообразию сортов и основному свойству – лёжкости, её можно потреблять в пищу круглогодично. Климатические условия Южного Зауралья, в частности, продолжительный зимний период, способствуют тому, что, в основном, потребление моркови происходит в период хранения. Поэтому становится очевидным, что особое внимание стоит уделить вопросам хранения столовой моркови. Во время хранения на корнеплодах моркови проявлялись голубая, (или сизая плесневидная, пенициллёзная) и фузариозная гнили.

**Ключевые слова:** морковь, сорта, минеральные удобрения, биопрепараты, хранение, болезни.

## **INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS AND BIOLOGICAL PRODUCTS ON THE FASTENESS OF ROOT CARROTS VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN TRANSURAL REGION**

**M.V. Slovtsova**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** Carrots are a valuable dietary crop. Due to the variety of varieties and the main property - keeping quality, it can be consumed all year round. The climatic conditions of the Southern Trans-Urals, in particular the long winter period, contribute to the fact that carrots are mainly consumed during storage. Therefore, it becomes obvious that special attention should be paid to the issues of storing carrots - studying its features and factors influencing its duration.

**Keywords:** carrot, varieties, mineral fertilizers, biological products, storage, diseases.

Основной причиной потери продукции, заложенной на хранение, считают повреждение болезнями. Однако стоит отметить, что потеря массы

корнеплодов связана также с причинами естественного характера (дыхание), когда масса заложенной на хранение продукции уменьшается на 10-20 % [1-3].

Большинство овощных зонтичных культур, в том числе морковь, в меньшей степени подвержено заболеваниям в первый год их возделывания, но сильно поражаются различными гнилями во время зимнего хранения, а также во второй год их выращивания для получения семян. Чёрная гниль во время хранения проявляется на корнеплодах сбоку или на верхушке образуются сухие, вдавленные пятна, при разрезе которых видна поражённая ткань. Возбудитель болезни несовершенный гриб – *Alternaria radicina*. На семенниках при поражении корней чёрной гнилью стебли и соцветия увядают, что приводит к резкому недобору семян. При высадке поражённых фомозом корнеплодов моркови отмечается увядание зеленой массы до образования соцветий. Возбудитель фомоза – несовершенный гриб *Phoma rostrupii* Sass. Мокрая бактериальная гниль проявляется в виде водянистых пятен на хвостовой части корнеплодов, которые потом сморщиваются. Возбудитель болезни – многоядные бактерии - *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* Bergey et al. Поражённые растения погибают. Во время хранения поражённые корни становятся слизистыми, ткани разлагаются, издавая неприятный запах [4-6].

Полевые исследования проводились в 2023 году на учебно-производственном плодовоовощном участке Курганская ГСХА имени Т.С. Мальцева – филиале ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет» [7].

Почва опытного участка – выщелоченный чернозём среднесплошной легкосуглинистый, содержание питательных веществ в пахотном слое составляло N - NO<sub>3</sub>- 20,3 мг/кг; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (метод Чирикова) - 33,7 мг/кг; K<sub>2</sub>O (метод Чирикова) - 170,3 мг/кг [8].

Закладка опытов осуществлялась в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985). Статистическая обработка данных проводилась дисперсионным и корреляционно-регрессионным анализом [7, 9, 10].

Срок посева моркови столовой – третья декада мая. Способ посева: широкорядный, с шириной междурядий 70 см. Агротехника в исследовании – общепринятая для Зауралья. Предшественник – чистый пар. Площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>, повторность четырёхкратная, размещение рендомизированное. Учёт и уборку урожая моркови – при наступлении полной технической спелости. Для изучения лёжкости корнеплодов были отобраны образцы массой 5 кг и заложены на хранение в овощехранилище в 4-х кратной повторности. Сорта в опыте Шантанэ 2461, Витаминная 6, Сентябрина и гибрид Санькина любовь.

Целью исследования являлось изучение влияния применения минеральных удобрений и биопрепаратов в фитосанитарной технологии

возделывания столовой моркови на сохранность корнеплодов сортов и гибридов при хранении.

Результаты исследований. Температурный режим и влажность соответствовали условиям хранения моркови.

В дальнейшем были проведены осмотры и учёты в хранилище состояния образцов моркови в зимний период и непосредственно перед окончанием хранения. Полученные данные представлены на рисунках 1 и 2.

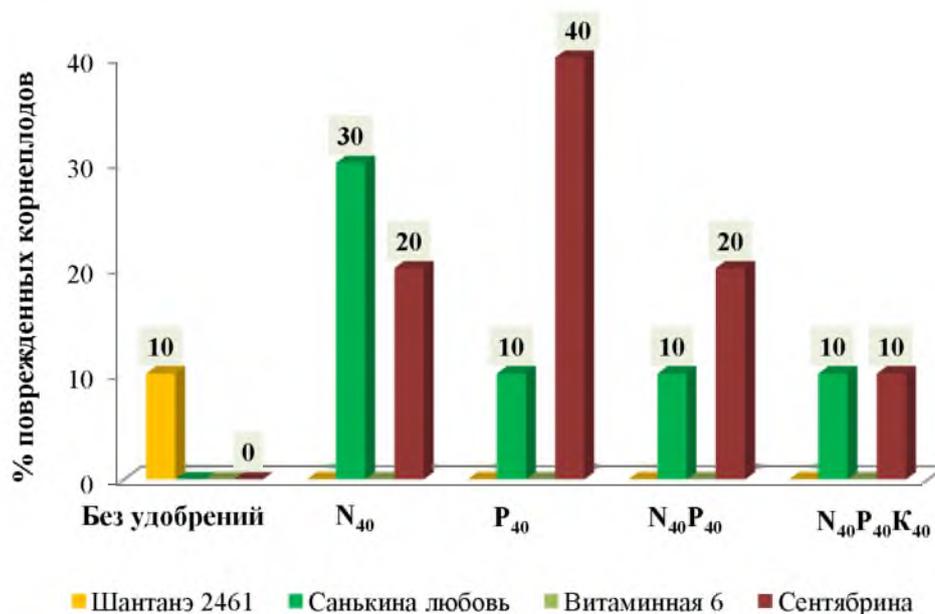


Рисунок 1 – Поврежденные корнеплоды болезнями при хранении на вариантах с применением минеральных удобрений, %

В виду сортовых особенностей потери корнеплодов из-за болезней при хранении у сорта Шантанэ 2461 наблюдается только на контрольном варианте без удобрений. Процент поврежденных корнеплодов составил 10 %, в то время как на остальных вариантах не было отмечено наличие болезней.

На гибриде Санькина любовь результат противоположный. На варианте без удобрений не были отмечены повреждения корнеплодов. Однако при применении азотного удобрения N<sub>40</sub> отмечается наибольший процент поврежденных корнеплодов – 30 %, на остальных вариантах – 10 %. Похожая ситуация и на сорте Сентябрьина. Также на варианте без удобрений не отмечались повреждения корнеплодов, но на остальных вариантах они были. Наибольший процент был отмечен на варианте с применением фосфорного удобрения P<sub>40</sub> – 40 %. На сорте Витаминная 6 ни на одном из вариантов не было выявлено повреждение корнеплодов. Можно сделать вывод о сортовых особенностях при хранении корнеплодов.

Из данных рисунка 2 мы видим, что на контрольном варианте практически все испытываемые сорта были повреждены болезнями при хранении.



Рисунок 2 – Поврежденные корнеплоды болезнями при хранении на вариантах с применением биопрепаратов, %

На сорте Шантанэ 2461 процент потери корнеплодов из-за болезней на контрольном варианте составил 20 %, однако при применении биопрепаратов не отмечается наличие болезней. На гибриде Санькина любовь наименьшую эффективность при сохранности корнеплодов показал вариант Фитоспорин-М, здесь повреждение болезнями составило 30 %. На сорте Витаминная 6 наименьшую эффективность при сохранности корнеплодов показали образцы с вариантом Триходерма вериде. На сорте Сентябрьрина повреждения корнеплодов были отмечены на контрольном варианте – 10 %, на варианте с применением Триходерма вериде – 10 %. При применении Эпин-Экстра потери корнеплодов при хранении составили 30 %.

Для установления возбудителей болезней были отобраны образцы корнеплодов моркови, имеющие признаки повреждения (гнили). В результате были установлены возбудители рода *Penicillium*, которые вызывают голубую гниль моркови и возбудители рода *Fusarium*, вызывающие фузариозную гниль корнеплодов.

#### Список источников

1. Велижанов Н.М. Фитопатологическая оценка семенников овощных культур и способы защиты // Аграрная наука. 2019. № S3. С. 127-129. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-326-3-127-129.
2. Лунева Н.Н., Мысник Е.Н. Распространение моркови дикой *Daucus carota* L. на территории Российской Федерации // Труды по прикладной

ботанике, генетике и селекции. 2023. Т. 184. № 2. С. 204-212. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-2-204-212. EDN VXCRAS.

3. Интенсивная фитосанитарная технология возделывания моркови столовой в ЗАО «Картофель» Курганской области / Н.А. Немирова [и др.] // Вестник Курганской ГСХА, 2017. № 2. С. 59-64.

4. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1989. 480 с.

5. Попов Ф.А., Волчкевич И.Г., Станчук А.Э. Грибы рода *Alternaria* – возбудители альтернариоза овощных культур открыт ого грунта // Защита и карантин растений. 2023. № 4. С. 25-27.

6. Порсев И.Н. Адаптивные фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Зауралья: монография. Шадринск: Шадринский дом печати, 2009. 320 с.

7. Порсев И.Н., Немирова Н.А., Дерябин В.Л. Эффективная защита сортов и гибридов свёклы столовой от корнееда в условиях Зауралья // АПК России. 2023. Т. 30. № 1. С. 13-20. DOI: 10.55934/2587-8824-2023-30-1-13-20.

8. Плотников А.М. Общие физические свойства чернозёма, выщелоченного в южной агроклиматической зоне Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. 2012. № 1 (1). С. 35-38.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

10. Экологическая классификация вредных организмов и ее практическое использование / В.А. Чулкина [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2008. № 5. С. 11-17.

ГРНТИ 68.37.31

УДК 632.934

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОГО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРЕПАРАТАМИ**

**А.В. Тебеньков, А.А. Постовалов**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Объектом исследований была яровая пшеница сорта Омская 36, для которой проведена оценка эффективности предпосевной обработки семян различными препаратами. Установлено, что при обработке семян фунгицидами зараженность фитопатогенами была ниже порога вредоносности. Обработка семян препаратами Максим, Кинто Дуо и Туарег

снижала процент заражения возбудителями обыкновенной корневой гнили и фузариоза до 4,7 %, биологическая эффективность составляла от 22,2 до 100,0 %. Ретардантное действие оказывали препараты Селест Топ, Кинто Дуо и Туарег – длина coleoptile яровой пшеницы уменьшалась до 3,6-3,9 см. Биомасса 100 проростков при протравливании семян увеличивалась относительно контроля на 45,4-100 %.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, септориоз, фузариоз, корневая гниль, фунгициды.

## EFFICIENCY OF PRE-SOWING DISINFECTION OF SPRING WHEAT SEEDS WITH PREPARATIONS

A.V. Tebenkov, A.A. Postovalov  
Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The object of research was spring wheat of the Omsk 36 variety, for which the effectiveness of pre-sowing seed treatment with various preparations was evaluated. It was found that when treating seeds with fungicides, the infection with phytopathogens was below the threshold of harmfulness. Seed treatment with Maxim, Kinto Duo and Tuareg preparations reduced the percentage of infection with pathogens of common root rot and fusarium to 4.7%, the biological efficiency ranged from 22.2 to 100.0 %. The drugs Celest Top, Quinto Duo and Tuareg had a retarding effect – the length of the coleoptile of spring wheat decreased to 3.6-3.9 cm. The biomass of 100 seedlings increased by 45.4-100 % relative to the control during seed treatment.

**Keywords:** spring wheat, septoriosiis, fusariosiis, root rot, fungicides.

Семена сельскохозяйственных растений представляют собой специфическую экологическую нишу для фитопатогенов и могут являться фактором их передачи во времени [1, 2]. Зараженность семян фитопатогенами приводит к снижению их посевных качеств, кроме этого они первыми заселяют проростки и всходы, вызывая их гибель или угнетение развития растений. Исследованиями установлено, что большинство семян инфицированы различными фитопатогенами, что является причиной значительного недобора урожая сельскохозяйственных культур [3 - 6].

Цель работы – оценить эффективность предпосевной обработки фунгицидами на структуру микоценоза семян яровой пшеницы.

Влияние предпосевной обработки семян фунгицидами на комплекс микромицетов изучали на яровой пшенице сорта Омская 36. Опыты

проводились в лаборатории микробиологии Курганской сельскохозяйственной академии. Семена обрабатывались методом предпосевного протравливания с увлажнением, с нормой расхода препаратов: контроль (без обработки), Селест Топ (1,5 л/т), Максим (1,5 л/т), Кинто Дуо (2,5 л/т), ТМТД (3,0 л/т), Туарег (1,4 л/т), Тебу (0,5 л/т). Расход воды 10 л/т семян. Фитозэкспертизу семян проводили методом рулонов [7]. Идентификацию микромицетов осуществляли по культурально-морфологическим признакам по соответствующим определителям [8, 9].

Приведенные в таблице 1 данные, свидетельствуют о том, при предпосевной обработке семян яровой пшеницы препаратами Максим, Кинто Дуо и Туарег лабораторная всхожесть существенно снижалась по сравнению с контролем до 80,0-86,7 %, тогда как при обработке Тебу она увеличивалась до 96,7 %.

Таблица 1 – Биологическая эффективность предпосевной обработки семян пшеницы яровой фунгицидами

Вариант	Всхожесть, %	Биологическая эффективность, %				
		Septoria sp.	Alternaria sp.	Fusarium sp.	Bipolaris sp.	плесени
Контроль	90,7	-	-	-	-	-
Тебу (Тебуконазол, 60 г/л)	96,7	53,8	34,1	30,0	77,8	73,9
ТМТД (Тирам, 400 г/л)	89,3	61,5	61,4	100,0	88,9	69,6
Максим (Флудиоксонил, 25 г/л)	83,3	84,6	68,2	100,0	77,8	100,0
Селест Топ (Дифеноконазол, 25 г/л+Тиаметоксам, 262,5 г/л+Флудиоксонил, 25 г/л)	89,3	46,2	52,3	60,0	55,6	78,3
Кинто Дуо (Тритикоконазол, 20 г/л+Прохлораз, 60 г/л)	80,0	84,6	15,9	30,0	33,3	100,0
Туарег (Имидаклоприд, 280г/л+Имазалил, 34 г/л+Тебуконазол 20 г/л)	86,0	84,6	40,9	30,0	22,2	100,0

Зараженность семян септориозом в контроле составляла 8,7 %, а при протравливании семян снижалась в 1,9-6,6 раза, при этом биологическая эффективность составляла 46,2-84,6 %. Зараженность семян возбудителями корневой гнили и фузариоза (pp. *Fusarium* и *Bipolaris*) при протравливании семян препаратами снижалась ниже ПВ (до 4,7 %). Биологическая эффективность протравливания семян составляла от 22,2 до 100 %.

Изучаемые препараты обладали различным ингибирующим воздействием на длину coleoptиле яровой пшеницы (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение длины coleoptile яровой пшеницы под действием фунгицидов

Вариант	Длина coleoptile, см		
	$\bar{x}$	$\div$	V
Контроль	4,4	4,0÷4,7	17,7
Тебу (Тебуконазол, 60 г/л)	4,4	4,2÷4,6	10,5
ТМТД (Тирам, 400 г/л)	4,6	4,4÷4,7	7,9
Максим (Флудиоксонил, 25 г/л)	5,6	5,4÷5,9	10,2
Селест Топ (Дифеноконазол, 25 г/л + Тиаметоксам, 262,5 г/л + Флудиоксонил, 25 г/л)	3,9	3,8÷4,2	14,8
Кинто Дуо (Тритиконазол, 20 г/л + Прохлораз, 60 г/л)	3,6	3,4÷3,8	11,1
Туарег (Имидаклоприд, 280г/л + Имазалил, 34 г/л +Тебуконазол 20 г/л	3,8	3,6÷3,9	8,2

При протравливании семян Селест Топ, Кинто Дуо и Туарег длина coleoptile снижалась на 18,2%, а при обработке препаратом Максим, напротив, увеличивалась до 5,6 см или на 27,3 %.

Биомасса 100 зародышевых корней увеличивалась до 0,5-0,6 г при обработке семян препаратами Максим, Кинто Дуо и Тебу, а биомасса ростков повышалась до 1,1-1,6 г (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние предпосевной обработки семян фунгицидами на биомассу 100 зародышевых органов яровой пшеницы

Вариант	Биомасса 100 зародышевых корней, г	Биомасса 100 зародышевых ростков, г
Тебу (Тебуконазол, 60 г/л)	0,4	0,7
ТМТД (Тирам, 400 г/л)	0,6	1,6
Максим (Флудиоксонил, 25 г/л)	0,4	1,6
Селест Топ (Дифеноконазол, 25 г/л+Тиаметоксам, 262,5 г/л+ Флудиоксонил, 25 г/л)	0,6	1,2
Кинто Дуо (Тритиконазол, 20 г/л+Прохлораз, 60 г/л)	0,5	1,1
Туарег (Имидаклоприд, 280г/л+Имазалил, 34 г/л +Тебуконазол 20 г/л	0,6	1,6
Тебу (Тебуконазол, 60 г/л)	0,5	1,0
НСР <sub>05</sub>	0,1	0,1

Таким образом, при предпосевной обработке семян фунгицидами зараженность семян фитопатогенами была ниже ПВ. При обработке семян препаратами Максим, Кинто Дуо и Туарег процент заражения возбудителями обыкновенной корневой гнили и фузариоза снижался до 4,7%, биологическая эффективность составляла от 22,2 до 100,0 %. Ретардантное действие оказывали препараты Селест Топ, Кинто Дуо и Туарег – длина coleoptile яровой пшеницы уменьшалась до 3,6-3,9 см. Биомасса 100 проростков при протравливании семян увеличивалась относительно контроля на 45,4-100 %.

### Список источников

1. Торопова Е.Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири. Новосибирск, 2005. 370 с.
2. Торопова Е.Ю., Каменев В.А., Казакова О.А. Эффективность протравливания семян гороха в лесостепи Западной Сибири // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (43). С. 71-78.
3. Горобей И.М., Садохина Т.А. Эффективность протравливания голозерного ячменя против корневой гнили в лесостепи Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2010. № 6 (210). С. 17-21.
4. Постовалов А.А., Суханова С.Ф. Эффективность предпосевной обработки семян ярового ячменя фунгицидами // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2020. № 2 (55). С. 42-49. DOI: 10.31677/2072-6724-2020-55-2-42-49.
5. Постовалов, А.А. Патогенные микромицеты ризопланы ячменя и гороха // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 6 (44). С. 59-60.
6. Скрыбин Я.С., Торопова Е.Ю. Вредоносность грибов рода *Fusarium* на семенах полевых культур в Западной Сибири // Теория и практика современной аграрной науки: сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирск: ИЦ Новосибирского ГАУ "Золотой колос", 2020. С. 278-283.
7. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. Л.: Колос, 1970. 208 с.
8. Билай В.И. Фузариозы. Киев: Наукова Думка, 1977. 441 с.
9. Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов. Л.: Наука, 1976. 304 с.

ГРНТИ 68.29.05

УДК 551.5(470.58)

## АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПО АГРОКЛИМАТИЧЕСКИМ ЗОНАМ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Д.С. Федько, А.А. Постовалов**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В работе приводятся данные об изменении гидротермического коэффициента по агроклиматическим зонам Курганской

области. Установлено, что во всех агроклиматических зонах Курганской области отмечается увеличение числа лет с неблагоприятным режимом увлажнения, когда гидротермический коэффициент периода вегетации сельскохозяйственных культур не превышает 0,4-1,0.

**Ключевые слова:** агроклиматическая зона, гидротермический коэффициент, засушливые условия, период вегетации.

## ANALYSIS OF CHANGES IN THE HYDROTHERMAL COEFFICIENT IN THE AGRO-CLIMATIC ZONES OF THE KURGAN REGION

D.S. Fedko, A.A. Postovalov  
Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The paper presents data on changes in the hydrothermal coefficient in the agro-climatic zones of the Kurgan region. It is established that in all agro-climatic zones of the Kurgan region there is an increase in the number of years with an unfavorable humidification regime, when the hydrothermal coefficient of the growing season of agricultural crops does not exceed 0.4-1.0.

**Keywords:** agro-climatic zone, hydrothermal coefficient, arid conditions, vegetation period.

Природно-климатические ресурсы являются решающим фактором, определяющим сельскохозяйственную направленность региона. На фоне глобального изменения климата, климатические ресурсы отдельных регионов также претерпевают изменения [1-3]. Последствия таких изменений наблюдаются на региональном уровне, что требует адаптации сельского хозяйства к погодным условиям на конкретной территории [4-6].

Наиболее важными климатическими параметрами, используемыми как индикаторы изменения климата, являются температура воздуха у поверхности земли и атмосферные осадки. Характер связи между климатом и ландшафтными условиями территории определяется через коэффициент увлажнения, который представляет собой осредненное за вегетационный период отношение осадков к испаряемости. Наряду с коэффициентом увлажнения, для оценки условий вегетационного периода, используется также гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова и др. На их основе проводится анализ границ природно-территориальных комплексов, а также границ сельскохозяйственных зон [7,8].

В связи с этим цель исследований – оценка изменения гидротермического коэффициента по агроклиматическим зонам Курганской области.

По почвенно-климатическим условиям территория Курганской области делится на четыре агроклиматические зоны: северо-западную, центральную, восточную и южную [9].

Гидротермический коэффициент – это показатель, характеризующий влагообеспеченность агроэкосистем при естественном увлажнении. Для расчета гидротермического коэффициента Селянинова использовались суммы осадков и суммы активных температур ( $t > 10^\circ$ ) за период вегетации с мая по август.

Анализ временного хода гидротермического коэффициента показал снижение ГТК периодов вегетации в 2020-2022 гг. для каждой из агроклиматических зон Курганской области. Так, для центральной зоны ГТК периода вегетации составил 0,48-0,66 (среднегодовое значение – 0,82), для южной – 0,49-0,67 (среднегодовое значение – 0,78); для восточной – 0,51-1,21 (среднегодовое значение – 0,86); для северо-западной – 0,79-0,64 (среднегодовое значение – 1,00).

В таблицах 1-4 представлены градации влагообеспеченности вегетационных периодов для агроклиматических зон Курганской области.

В центральной зоне Курганской области из 11 лет наблюдений в 45,5 % случаев отмечались засушливые условия периода вегетации с  $ГТК \leq 1,0$  (2013, 2016, 2018, 2019 и 2022 гг.). Три года 2012, 2020 и 2021 гг. были сухими, когда ГТК периода вегетации не превышал 0,4-0,6. Наиболее благоприятные условия по режиму увлажнения складывались в 2014, 2015 и 2017 годы (27,3 %) ГТК периода вегетации составлял 1,0-1,2 (таблица 1).

Таблица 1 – Градация влагообеспеченности вегетационных периодов в центральной зоне Курганской области, 2012-2022 гг.

Удовлетворительное увлажнение $1,0 \leq ГТК \leq 1,2$		Засушливый $0,6 \leq ГТК \leq 1,0$		Сухой $ГТК \leq 0,4-0,6$	
Год	ГТК	Год	ГТК	Год	ГТК
2014	1,14	2013	0,83	2012	0,36
2015	1,19	2016	0,96	2020	0,48
2017	1,03	2018	0,89	2021	0,54
		2019	0,95		
		2022	0,66		

В южной зоне наиболее благоприятные условия для роста и развития растений складывались в 2017 и 2018 гг., когда ГТК периодов вегетации составлял 1,0-1,2 (таблица 2).

В 71,4 % случаев режимы увлажнения вегетационных периодов были неблагоприятными и характеризовались как засушливые, из них три года – 42,8 % были сухими ( $ГТК \leq 0,4-0,6$ ).

Таблица 2 – Градация влагообеспеченности вегетационных периодов в южной зоне Курганской области, 2016-2022 гг.

Удовлетворительное увлажнение $1,0 \leq \text{ГТК} \leq 1,2$		Засушливый $0,6 \leq \text{ГТК} \leq 1,0$		Сухой $\text{ГТК} \leq 0,4-0,6$	
Год	ГТК	Год	ГТК	Год	ГТК
2017	1,21	2019	0,98	2016	0,51
2018	1,02	2022	0,67	2020	0,49
				2021	0,55

В восточной зоне из 11 лет наблюдений, наиболее благоприятные условия для роста и развития растений, с удовлетворительным режимом увлажнения, складывались в 2015, 2018, 2019 и 2022 гг. (36,4 %) при ГТК периодов вегетации 1,0-1,2 (таблица 3). В 36,4% случаев режим увлажнения был засушливым, когда ГТК периодов вегетации не превышал 1,0 (2013, 214, 2016 и 2017 гг.). Три года из 11 лет наблюдений были сухими, при ГТК периодов вегетации 0,4-0,6 (2012, 2020 и 2021 гг.).

Таблица 3 – Градация влагообеспеченности вегетационных периодов в восточной зоне Курганской области, 2012-2022 гг.

Удовлетворительное увлажнение $1,0 \leq \text{ГТК} \leq 1,2$		Засушливый $0,6 \leq \text{ГТК} \leq 1,0$		Сухой $\text{ГТК} \leq 0,4-0,6$	
Год	ГТК	Год	ГТК	Год	ГТК
2015	1,17	2013	0,63	2012	0,55
2018	1,6	2014	0,80	2020	0,51
2019	1,02	2016	0,85	2021	0,39
2022	1,2	2017	0,71		

В северо-западной зоне Курганской области 5 лет из 11 (2014-2015, 2017-2019 гг.), или в 45,5 % случаев, режим влагообеспеченности вегетационных периодов был удовлетворительным – ГТК составлял 1,0-1,2 (таблица 4).

В 54,5 % случаев режимы влагообеспеченности растений были засушливыми и сухими, причем в 27,3% ГТК периодов вегетации не превышал 0,4-0,6 (2012, 2020-2021 гг.).

Таблица 4 – Градация влагообеспеченности вегетационных периодов в северо-западной зоне Курганской области, 2012-2022 гг.

Удовлетворительное увлажнение $1,0 \leq \text{ГТК} \leq 1,2$		Засушливый $0,6 \leq \text{ГТК} \leq 1,0$		Сухой $\text{ГТК} \leq 0,4-0,6$	
Год	ГТК	Год	ГТК	Год	ГТК
2014	1,39	2013	0,92	2012	0,53
2015	1,74	2016	0,99	2020	0,48
2017	1,45	2022	0,64	2021	0,37
2018	1,08				
2019	1,06				

Таким образом, можно сделать вывод о том, что во всех агроклиматических зонах Курганской области отмечается увеличение числа лет с неблагоприятным режимом увлажнения, когда ГТК периода вегетации сельскохозяйственных культур не превышает 0,4-1,0.

### Список источников

1. Бекмурзаева Л.Р., Заурбеков Ш.Ш., Братков В.В. Изменчивость агроклиматических условий Чеченской Республики в условиях меняющегося климата // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2020. Т. 14, № 3. С. 81-87. DOI: 10.31161/1995-0675-2020-14-3-81-87

2. Немцев С.Н., Шарипова Р.Б. Оценка агрометеорологических показателей атмосферных засух и урожайности зерновых культур в изменяющихся условиях регионального климата // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 1. С. 10-17.

3. Туктарова Н.Г. Влияние современных тенденций изменения климата на урожайность озимых зерновых культур // Пермский аграрный вестник. 2019. № 1(25). С. 80-86.

4. Постовалов А.А., Суханова С.Ф. Влияние климатических изменений на развитие инфекционных болезней кормовых культур в Зауралье // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Т. 16, № 2. С. 37-46. DOI: 10.22450/19996837\_2022\_2\_37.

5. Постовалов А.А. Зависимость урожайности кормовых культур от климатических изменений и развития инфекционных болезней в Зауралье // Вестник Курганской ГСХА. 2022. № 3(43). С. 26-31. DOI: 10.52463/22274227\_2022\_43\_26.

6. Щербакова А.С. Агроклиматические районы и урожайность сельскохозяйственных культур в изменяющихся условиях регионального климата // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16. № 1 (61). С. 142-147. DOI: 10.12737/2073-0462-2021-142-147.

7. Братков В.В., Заурбеков Ш.Ш., Атаев З.В. Мониторинг современных климатических изменений и оценка их последствий для ландшафтов Северного Кавказа // Вестник РАЕН. 2014. Т. 14. № 2. С. 7-16

8. Панов В.Д., Лурье П.М., Ларионов Ю.А. Климат Ростовской области: вчера, сегодня, завтра. Ростов н/Д.: Донской издательский дом, 2006. 488 с.

9. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Курганской области / В.И. Кирюшин [и др.]. Куртамыш: Куртамышская типография, 2012. 493 с.

## **РОЛЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН В СОХРАНЕНИИ УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЮЖНОМ ЗАУРАЛЬЕ**

**В.В. Черткова, Е.В. Низавитин**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Протравители семян – это химические или биологические агенты, наносимые на семена для защиты их от вредителей, стрессовых факторов окружающей среды и болезней. Распространенными заболеваниями растений являются корневые гнили, вызванные различными почвенными патогенами. Все изученные схемы защиты семян яровой пшеницы от вредителей и болезней при посеве позволили сохранить урожай в пределах от 1,7 ц/га в варианте Дивиденд Суприм - 2,5 л/т до 11,2 ц/га по препаратам Баритон супер - 1 л/т + Гаучо – 2 л/т и 11,5 ц/га при применении Протект Форте, ВСК - 1,25 л/т + Акиба, ВСК - 0,5 л/т.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, сорт, эффективность, фунгициды, инсектициды, корневые гнили, урожайность.

## **THE ROLE OF SEED PROTECTANTS IN PRESERVING THE HARVEST OF SPRING WHEAT IN THE SOUTHERN TRANS-URALS**

**V.V. Chertkova, E.V. Nizavitin**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** Seed protectants are chemical or biological agents applied to seeds to protect them from pests, environmental stressors and diseases. Common plant diseases are root rot caused by various soil pathogens. All the studied schemes of protection of spring wheat seeds from pests and diseases during sowing allowed to preserve the yield in the range from 1.7 c/ha in the Dividend Supreme variant - 2.5 l/t to 11.2 c/ha for the preparations Bariton super - 1 l/t + Gaucho – 2 l/t and 11.5 c/ha when used Protect Forte, VSK - 1.25 l/t + Akiba, VSK - 0.5 l/t.

**Keywords:** spring wheat, variety, efficiency, fungicides, insecticides, root rot, yield.

Значимым резервом повышения урожайности и качества зерна яровой пшеницы в Зауралье является фитосанитарная оптимизация технологии её возделывания по комплексу вредных организмов, число которых достигает более 150 видов, а особенно вредоносных – около 50. Основополагающую роль играет создание оптимальной густоты посевов, доля которых в общей величине урожайности составляет более 50 % [1 - 3].

Изреженность и неравномерность посевов служит одной из главных причин их неудовлетворительного фитосанитарного состояния и низкой урожайности. Первыми вред прорастающим семенам, проросткам и всходам причиняют фитопатогены, которые передаются через семена, что требует проведения обязательного протравливания [4 - 6].

Источниками всех видов корневых гнилей является почва, пожнивные остатки и семена. На развитие инфекции влияют такие факторы, как неблагоприятные условия среды (резкие перепады температур, недостаточный или избыточный уровень влажности), несоблюдение севооборотов, нарушение агротехники [7, 8].

Исследования были проведены в 2023 году на опытном поле Курганской ГСХА. Фитоэкспертизу семян яровой пшеницы проводили методом рулонов, учет корневых гнилей – дифференцировано по органам по методике В.А. Чулкиной, учет элементов структуры урожая - общепринятым методом [8, 9]. Размер делянки – 6 м<sup>2</sup>. Повторность опыта – 4-х кратная. Предшественник – пар. Норма высева яровой пшеницы 5 млн. всхожих зёрен/га. Срок посева третья декада мая. Посев рядовой, сеялкой СН-16 [10].

Объектами исследования являлись протравители семян яровой пшеницы химического и биологического происхождения. Схема опыта в таблице №1. Биологические препараты в опыте : Восток М - 100 мл/т и Биокомпозит коррект - 2 л/т. Сорт яровой мягкой пшеницы Алабуга.

Почва на опытном участке - чернозём выщелоченный среднемощный среднегумусный и среднесуглинистый [2, 4].

Вегетационный период 2023 года характеризовался как остро засушливый. В 2023 году – ГТК составил 0,7.

Цель исследования заключалась в изучении устойчивости мягкой яровой пшеницы к корневой гнили и защите от заболевания с использованием современных протравителей семян.

Протравители семян, как на биологической, так и химической основе способствовали сохранению урожая зерна яровой пшеницы. При применении биологических препаратов прибавка урожая составила по Восток М (100 мл/т) - 4,4 ц/га и Биокомпозит Коррект (2 л/т) - 4,6 ц/га. Эффективность химических препаратов по получению прибавки варьировала от 1,7 ц/га по Дивиденд

Суприм, КС - 2,5 л/т до 11,2 ц/га по Баритон супер, КС - 1 л/т + Гаучо Эво, КС - 2 л/т и 11,5 ц/га при применении Протект Форте, ВСК - 1,25 л/т + Акиба, ВСК - 0,5 л/т (таблица).

Таблица – Влияние протравителей на биометрические показатели, формирование элементов структуры урожая и урожайность пшеницы сорта Алабуга, 2023 г. (Курганская ГСХА)

№ п/п	Вариант	Высота растений, см	Длина колоса, см	Густота продуктивного стеблестоя, шт./м <sup>2</sup>	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
1	Контроль	65,0	7,8	314	19,0	29,0	17,5
2	Баритон супер, КС - 1 л/т + Гаучо ЭВО, КС - 2 л/т	58,3	9,3	308	29,7	31,4	28,7
3	Иншур Перформ, КС - 0,6 л/т	66,0	8,0	328	22,0	30,2	21,7
4	Протект Форте, 1,25 л/т + Акиба, 0,5 л/т	63,3	8,2	342	28,3	30,0	29,0
5	Скарлет, МЭ - 0,4 л/т + Харита, КС - 0,5 л/т	67,0	7,3	344	21,0	30,4	22,0
6	Дивиденд Суприм, КС, 2,5 л/т	59,3	7,5	312	19,7	31,3	19,2
7	Селест Макс, КС -2 л/т	64,5	9,0	310	28,7	30,6	27,2
8	Протего Макс, МЭ - 1 л/т + Харита, КС - 0,5 л/т	63,5	7,0	338	26,7	30,5	27,5
9	Кинг Комби, КС - 1,5 л/т	66,0	7,7	329	24,3	31,0	24,8
10	Поларис, МЭ - 1,5 л/т	68,0	8,0	327	27,0	30,0	26,5
11	Протект Форте, ВСК - 1,25 л/т + Фертикс Марки А - 1 л/т	67,7	7,8	334	24,8	31,8	26,3
12	Восток М - 100 мл/т	71,0	8,2	321	22,7	30,0	21,9
13	Биокомпозит Коррект - 2 л/т	72,0	8,0	326	22,0	30,8	22,1
НСР <sub>0,95</sub>		1,5	0,7	6	0,5	0,4	1,8

Большинство протравителей влияло на сохранность растений к уборке в сторону увеличения, так в контроле отмечено 314 шт./м<sup>2</sup>.

Высокую сохранность обеспечили варианты от 327 шт./м<sup>2</sup> по препарату Поларис, МЭ - 1,5 л/т; 328 шт./м<sup>2</sup> Иншур Перформ, КС - 0,6 л/т; 329 шт./м<sup>2</sup> Кинг Комби, КС - 1,5 л/т до 338 шт./м<sup>2</sup> по Протего Макс, МЭ - 1 л/т + Харита, КС - 0,5 л/т; 344 шт./м<sup>2</sup> Скарлет, МЭ - 0,4 л/т + Харита, КС - 0,5 л/т.

Вторым элементом структуры урожая на который влияли протравители в сторону увеличения, это число зёрен в колосе.

Таким образом, применяемые протравители семян с фунгицидным и инсектицидным действием способствовали сохранению и оптимизации основных элементов структуры урожая, что обеспечило повышение урожайности.

#### Список источников

1. Корневые гнили яровой пшеницы в условиях региональных агротехнологий / В.В. Евсеев [и др.]. Вестник Курганского государственного университета. 2017. № 4 (47). С. 33-37.

2. Торопова Е.Ю., Захаров А.Ф. Предпосевная подготовка семян яровой пшеницы в условиях ресурсосберегающих технологий // Защита и карантин растений. 2017. № 3. С. 28-32.

3. Торопова Е.Ю., Кириченко А.А., Стецов Г.Я. Защита всходов яровой пшеницы в Сибири // Защита и карантин растений. 2023. № 2. С. 20-28. DOI: 10.47528/1026-8634\_2023\_2\_20.

4. Малинников А.А., Евсеев В.В., Порсев И.Н. Инновационные протравители для защиты яровой пшеницы от корневых гнилей // Защита и карантин растений. 2016. № 4. С. 48-49.

5. Порсев И.Н., Торопова Е.Ю., Малинников А.А. Эффективность протравителей семян в ограничении корневых гнилей яровой пшеницы // Защита и карантин растений, 2016. № 2. С. 24-25.

6. Корневые гнили яровой пшеницы в Зауралье и меры борьбы с ними / И.Н. Порсев [и др.] // АПК России. 2017. Т. 24 № 1. С. 212-219.

7. Роль сортов и протравителей в контроле обыкновенной корневой гнили яровой пшеницы / Е.Ю. Торопова [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. 2021. № 3 (39). С. 21-29. DOI: 10.52463/22274227-2021-39-21.

8. Экологическая классификация вредных организмов и ее практическое использование / В.А. Чулкина [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2008. № 5. С. 11-17.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс, 2011. 352 с.

10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1989. 195 с.

## **РОЛЬ СОРТА В ФИТОСАНИТАРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЮЖНОМ ЗАУРАЛЬЕ**

**В.В. Черткова, И.М. Хафизов**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Величина урожая зерна яровой пшеницы определяется количеством продуктивных стеблей на единице площади, озернёностью колоса и массой 1000 зерен. Для получения высокого урожая яровой пшеницы в Южном Зауралье необходимо, чтобы к моменту уборки на квадратном метре насчитывалось 380-400 растений. Количество зёрен в колосе 22-25 штук, Масса 1000 зёрен - 35 грамм. Стандартный сорт Омская 36 достоверно по урожайности превысили сорта Алабуга - 23,1 ц/га, Ворожея - 22,8 ц/га, Зауралочка - 26,5 ц/га, в среднеспелой группе выделился сорт Никон - 28,7 ц/га.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, сорт, возбудители болезней, элементы структуры урожая, урожайность.

## **THE ROLE OF THE VARIETY IN THE PHYTOSANITARY TECHNOLOGY OF SPRING WHEAT CULTIVATION IN THE SOUTHERN TRANS-URALS**

**V.V. Chertkova, I.M. Hafizov**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The value of the grain yield of spring wheat is determined by the number of productive stems per unit area, the length of the ear and the weight of 1000 grains. To obtain a high yield of spring wheat in the Southern Trans-Urals, it is necessary that by the time of harvesting there are 380-400 plants per square meter. The number of grains in the ear is 22-25 pieces, the weight of 1000 grains is 35 grams. The standard variety Omsk 36 significantly exceeded the yield of the varieties Alabuga - 23.1 c/ ha, Vorozheya - 22.8 c/ ha, Zauralochka - 26.5 c/ha, in the middle-ripened group, the Nikon variety stood out - 28.7 c/ha.

**Keywords:** spring wheat, variety, pathogens, elements of the structure of the crop, yield.

Наличие нескольких сортов в фитосанитарной технологии возделывания яровой пшеницы в Южном Зауралье позволяет успешно использовать погодные

условия весны и лета. В начале 50-х годов знатный полевод Зауралья Т.С. Мальцев вслед за В.К. Крутиховским высказался за необходимость возделывания в каждом хозяйстве двух-трёх сортов яровой пшеницы, различных по скороспелости. Изучение перспективных сортов из разных групп спелости для условий Зауралья является актуальной задачей [1-3].

Высеваемые сорта мягкой яровой пшеницы в Зауралье относятся к разновидностям лютеценс, мильтурум, пиротрикс, еритросперум [4].

Величина урожая зерна яровой пшеницы определяется количеством продуктивных стеблей на единице площади, озернённостью колоса и массой 1000 зерен. Для получения высокого урожая яровой пшеницы в Южном Зауралье необходимо, чтобы к моменту уборки на квадратном метре насчитывалось 380-400 растений. Количество зёрен в колосе 22-25 штук, Масса 1000 зёрен - 35 грамм. По многолетним данным, выживаемость растений яровой пшеницы в Зауралье колеблется от 65 до 90 %, опускаясь в засушливые годы до 50-70 %. С момента появления проростка на поверхности почвы на растение действует комплекс неблагоприятных погодных, почвенных и биологических факторов, которые тормозят его рост и развитие, а часто приводят к гибели [5-7].

Исследования были проведены в 2023 году на опытном поле Курганской ГСХА. Размер делянки – 6 м<sup>2</sup>. Повторность опыта – 4-х кратная. Предшественник – пар. Объектами исследования являлись сорта яровой пшеницы различных групп спелости, норма высева 5 млн./га. Срок посева третья декада мая. Посев рядовой, сеялкой СН-16 [8, 9].

Почва на опытном поле Курганской ГСХА - чернозём выщелоченный среднемощный среднегумусный и среднесуглинистый [10].

Вегетационный период 2023 года характеризуется как острозасушливый (ГТК – 0,7).

Цель исследования – выявить наиболее урожайные сорта яровой пшеницы в условиях Южного Зауралья.

Самым мало реализуемым элементом структуры урожая остаётся число продуктивных стеблей к уборке. Не все взошедшие растения сохраняются к полной спелости. Часть под влиянием погодных условий, уровня агротехники, повреждения вредителями и болезнями погибает.

Сильные выпадения растений отмечаются уже в фазу полных всходов, продолжаются в кущение и трубкование, особенно в засуху, когда от всходов до колошения отмечается менее 30 мм осадков против 70-80 мм по норме. В колошение и фазы формирования и налива зерна выпадения растений обычно бывают незначительными.

Анализируя данные таблицы 1, видно, что густота продуктивного стеблестоя у сортов среднеранней группы изменялась от 308 шт./м<sup>2</sup> у сорта Нива 55 до 366 шт./м<sup>2</sup> у Алабуги. У сорта Нива 55 отмечена самая низкая урожайность в группе.

Таблица 1 – Влияние условий репродукции на формирование элементов структуры урожая и урожайность сортов пшеницы яровой, 2023 г. (Курганская ГСХА)

№ п/п	Вариант	Высота растений, см	Густота продуктивного стеблестоя, шт./м <sup>2</sup>	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
Среднеранняя группа						
1	Омская 36 (ст.)	86,8	352	17,0	35,1	21,0
2	Алабуга	66,8	366	20,0	31,6	23,1
3	Ворожея	78,0	360	21,0	30,1	22,8
4	Боевчанка	68,0	348	20,4	29,2	20,7
5	Зауралочка	69,0	354	27,0	27,7	26,5
6	Зауральская волна	59,0	340	19,0	31,2	20,2
7	Сакмара	70,8	320	18,3	35,0	20,5
8	Нива 55	69,0	308	18,0	30,4	16,9
Среднеспелая группа						
1	Саратовская 76 (стандарт)	61,3	362	19,0	32,1	22,1
2	Геракл	69,3	368	23,6	30,0	26,0
3	Икар	67,6	348	22,2	27,1	20,9
4	Лютесценс 70	64,6	354	19,8	32,0	22,4
5	Омская 44	50,0	338	22,6	26,7	20,4
6	Терция	61,4	358	20,7	30,2	22,4
7	Омская 45	52,4	314	21,3	26,5	17,7
8	Гречанка	71,0	368	19,3	31,8	22,6
9	Никон	60,6	402	23,0	31,0	28,7
10	Экада 258	55,3	374	19,0	32,6	23,2
11	Оренбургская 30	62,2	366	19,6	32,0	23,0
Среднепоздняя группа						
1	Уралосибирская (стандарт)	60,4	387	22,3	35,4	30,6
2	Радуга	58,0	372	20,0	35,3	26,3
3	Старт	60,8	360	19,0	34,5	23,6
НСР <sub>0,95</sub>		1,6	5,2	0,6	0,2	1,5

Высота растений в среднеранней группе изменялась от 59 см у сорта Зауральская волна, 66,8 см у Алабуга до 86,8 см у Омская 36. Стандартный сорт Омская 36 достоверно по урожайности превысили сорта Алабуга - 23,1 ц/га, Ворожея 22,8 ц/га, Зауралочка - 26,5 ц/га.

В среднеспелой группе сорт стандарт Саратовская 76 сформировал урожай 22,1 ц/га. Достоверно превысили стандарт сорта Геракл - 26,0 ц/га, Никон - 28,7 ц/га. В группе стандарта оказались новые сорта Гречанка - 22,6 ц/га, Экада 258 - 23,2 ц/га, Оренбургская 30 - 23,0 ц/га.

В среднепоздней группе стандартный сорт Уралосибирская сформировал высокий урожай 30,6 ц/га, при оптимальной густоте продуктивного стеблестоя, 387 шт./м<sup>2</sup>. Остальные сорта в группе не превысили сорт стандарт.

### Список источников

1. Корневые гнили яровой пшеницы в условиях региональных агротехнологий / В.В. Евсеев [и др.]. Вестник Курганского государственного университета. 2017. № 4 (47). С. 33-37.

2. Малинников А.А., Евсеев В.В., Порсев И.Н. Инновационные протравители для защиты яровой пшеницы от корневых гнилей // Защита и карантин растений. 2016. № 4. С. 48-49.

3. Порсев И.Н., Торопова Е.Ю., Малинников А.А. Эффективность протравителей семян в ограничении корневых гнилей яровой пшеницы // Защита и карантин растений. 2016. № 2. С. 24-25.

4. Корневые гнили яровой пшеницы в Зауралье и меры борьбы с ними / И.Н. Порсев [и др.] // АПК России. 2017. Т. 24. № 1. С. 212-219.

5. Порсев И.Н. Адаптивные фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Зауралья: монография. Шадринск: Шадринский дом печати, 2009. 320 с.

6. Оценка яровой мягкой пшеницы по продуктивности в Южной лесостепи Челябинской области / А.Г. Таскаева [и др.] // АПК России. 2023. Т. 30. № 1. С. 212-219. DOI: 10.55934/2587-8824-2023-30-1-35-40.

7. Взаимодействие консортов в агроценозах яровой пшеницы Западной Сибири / Е.Ю. Торопова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 9. С. 50-57.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс, 2011. 352 с.

9. Роль сортов и протравителей в контроле обыкновенной корневой гнили яровой пшеницы / Е.Ю. Торопова [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. 2021. № 3 (39). С. 21-29. DOI: 10.52463/22274227-2021-39-21.

10. Эволюция выщелоченных чернозёмов Зауралья и мероприятия по регулированию их плодородия и повышению продуктивности полевых культур / Е.А. Иванюшин [и др.]. Куртамыш: Куртамышская типография. 2006. 229 с.

## **ОЦЕНКА УРОВНЯ ВЛАГО- И ТЕПЛООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ**

**М.С. Шмелева**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** К основным факторам, влияющим на рост и развитие озимой ржи в Зауралье, можно отнести: изменение температуры в течение вегетационного периода, наличие влаги, и ее распределение по фазам развития растений. Каждый год погодные условия Зауралья отличаются разными показателями влаго- и теплообеспеченности, и для получения стабильно хороших урожаев требуется оптимизация отдельных элементов технологии возделывания.

**Ключевые слова:** озимая рожь, погодные условия, влагообеспеченность, температура воздуха, гидротермический коэффициент, внесение минеральных удобрений, урожайность.

## **ASSESSMENT OF THE LEVEL OF MOISTURE AND HEAT SUPPLY OF WINTER RYE CROPS IN THE CONDITIONS OF THE ZAURALYE**

**M.S. Shmeleva**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The main factors affecting the growth and development of winter rye in the Zauralye include: temperature and its changes during the growing season, the presence of moisture, and its distribution by phases of plant development. Every year, the weather conditions of the Zauralye differ in different indicators of moisture and heat supply, and in order to obtain consistently good yields, optimization of individual elements of cultivation technology is required.

**Keywords:** winter rye, weather conditions, moisture availability, air temperature, hydrothermal coefficient, application of mineral fertilizers, yield.

Озимая рожь – самая пластичная по ареалу распространения и адаптивная для регионов со сложными природно-климатическими условиями культура. Однако, для получения высоких урожаев необходимо знать ее биологические требования [1].

Для нормального развития растений озимой ржи в осенний период, укоренения, кущения и закаливания общая сумма среднесуточных температур от всходов до прекращения осенней вегетации должна составлять 400-500 °С. Период осенней вегетации ржи длится 40 – 50 дней. Заканчивается осенняя вегетация при переходе среднесуточной температуры воздуха через 5 °С в сторону понижения. Для завершения всего цикла развития – от прорастания до созревания зерна требуется сумма температур около 1800 °С. За период весенне-летней вегетации необходимо набрать 1300-1500 °С. Для хорошей подготовки к зимним условиям растения озимой ржи в течение активной осенней вегетации должны получить не менее 40 мм осадков. Недостаток или избыток тепла и влаги приводят к слабому или избыточному росту и кущению с последующим снижением зимостойкости и урожайности [2 - 5].

Исследования проводились на базе опытного поля Курганской ГСХА на посевах озимой ржи в 2022-2023 годах. Посев осуществлялся в два срока: 30 августа и 9 сентября в 2022 году и 29 августа и 9 сентября в 2023 году. Норма высева – 2 ц/га. Сорт – Памяти Кунакбаева, районированный для условий Зауралья. Площадь каждой делянки составляет 15 м<sup>2</sup>. В качестве предшественника – пар. При посеве вносилось минеральное удобрение азофоска в дозах 30, 60 и 90 кг д.в. на га. В фазу выхода растений в трубку была внескорневая подкормка жидким комплексным удобрением с содержанием азота и фосфора (11:37) с расходом 60л/га. Контроль – без внесения удобрений.

Для оценки тепло- и влагообеспеченности культуры в течение вегетационного периода был проведен анализ данных по средней температуре воздуха и количеству выпавших осадков за каждый месяц (таблица 1).

Таблица 1 – Погодные условия вегетационного периода озимой ржи (2022-2023 гг.)

Месяц	Осадки, мм	Норма, мм	От нормы, %	Средняя температура, °С	Норма, °С	От нормы, °С
2022 год						
Август	22,8	52	44	+18,5	+17,4	+1,1
Сентябрь	38,4	34	113	+12,1	+11,1	+1,0
Октябрь	8,1	34	24	+4,9	+4,1	+0,8
Ноябрь	42,4	28	151	-7,7	-6,0	-1,7
Декабрь	20,5	21	98	-14,0	-12,9	-1,1
2023 год						
Январь	18,7	18	104	-13,0	-15,5	+2,5
Февраль	15,6	14	111	-12,1	-13,8	+1,7
Март	19,1	18	106	-1,6	-5,7	+4,1
Апрель	4,1	22	19	+6,2	+5,1	+1,1
Май	14,3	38	38	+15,2	+13,4	+1,8
Июнь	50,3	51	99	+18,1	+18,2	-0,1
Июль	17	61	28	+23,6	+19,7	+3,9
Август	101,9	52	196	+17,5	+17,4	+0,1

В начале вегетационного периода сложились благоприятные условия для прорастания зерен озимой ржи. В сентябре осадков выпало больше нормы на 4,4 мм с превышением среднесуточной температуры на 1 °С. Это способствовало появлению всходов в первые недели после посева. Октябрь был более засушливый: выпало 8,1 мм осадков при норме в 34 мм. За осенний период растения прошли фазы всходов и кущения. С ноября по март осадки выпадали в соответствии с нормой, в отдельные месяцы с превышением. Это обеспечило запасы влаги для весеннего периода, который также оказался весьма засушливым (апрель, май). В это время растения проходили фазу выхода в трубку. Июнь был в соответствии с нормой как по количеству осадков, так и по температуре воздуха. Это обеспечило посеvy в период колошения и цветения необходимой влагой. В июле в фазу налива и созревания зерна выпало лишь 28 % от нормы осадков с превышением температуры на 3,9 °С. В августе выпало почти две нормы осадков.

За осенний период общая сумма среднесуточных температур от всходов до прекращения осенней вегетации для первого срока посева составила 425,3 °С, для второго – 322,1 °С. Количество осадков, полученное растениями в период осенней вегетации, составило 43,5 мм для первого срока посева и 29,2 мм для второго. Таким образом, посеvy первого срока посева получили достаточное количество тепла и влаги для своего развития осенью. Количество осадков для второго срока посева оказалось меньше, чем у первого на 14,3 мм, разница по температуре составила 103,2 °С.

Для полной характеристики влагообеспеченности проведен расчет гидротермического коэффициента увлажнения Селянинова (рисунок), который определяется отношением суммы осадков (R) в мм, за период со средней суточной температурой воздуха выше 10 °С, к сумме средних суточных температур ( $\sum T$ ) за этот же период, уменьшенной в 10 раз:  $ГТК = \sum R / 0,1 \sum T$  [5].

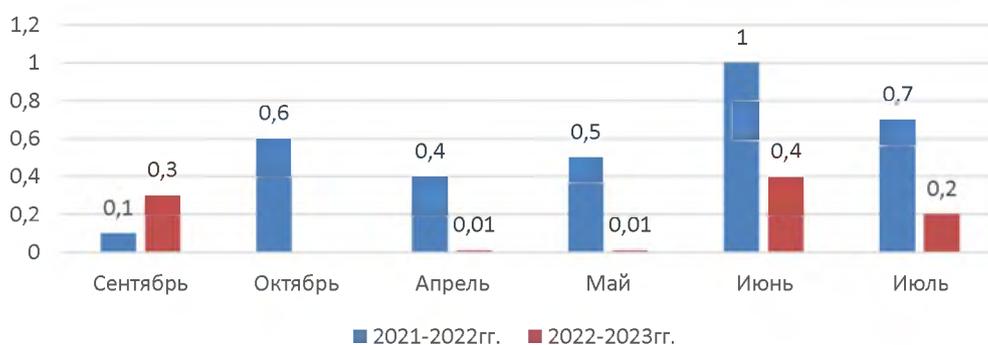


Рисунок – Значения ГТК за исследуемые вегетационные периоды

При сравнении двух вегетационных периодов, можно сделать вывод, что осень для развития растений озимой ржи была наиболее благоприятна в 2022

году. Хотя значения ГТК характеризуют эти месяцы как засушливые (менее 0,5), зернам хватило влаги для прорастания. Весенне-летний период так же был более благоприятен в 2022 году.

Уборка озимой ржи проводилась 2 августа. Учет урожая осуществлялся вручную с каждой делянки методом пробного снопа. После взвешивания урожайность переводилась на 1 га (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность озимой ржи, т/га (Опытное поле Курганской ГСХА, 2022-2023 гг.)

№	Вариант	2022 год		2023 год	
		Дата посева		Дата посева	
		30.08.21г.	09.09.21г.	29.08.22г.	9.09.22г.
1	Контроль	1,6	1,94	1,41	1,46
2	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1,76	2,13	1,69	1,85
3	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,18	2,11	1,38	1,66
4	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	2,11	2,18	1,57	2,11
5	ЖКУ NP11:37	1,68	2,09	1,32	1,53
6	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> +ЖКУ NP11:37	2,29	2,41	2,18	2,24
7	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> +ЖКУ NP11:37	2,55	2,47	1,98	2,64
8	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> +ЖКУ NP11:37	2,47	2,31	2,41	2,57

Погодные условия за годы исследований оказали влияние на эффективность применения удобрений. В сравнении с 2023 годом, целом в 2022 году урожайность оказалась выше по многим вариантам опыта. С применением удобрений прибавка к урожайности доходила до 2,55т/га в 2022 году и 2,23т/га в 2023 году.

#### Список источников

1. Сысуев В.А., Кедрова Л.И., Уткина Е.И. Рожь – стратегическая зерновая культура в развитии адаптивного растениеводства и обеспечении продовольственной безопасности России // Образование, наука и производство. 2014. № 2. С. 31-33.
2. Смирных И.Г. Озимые культуры в Зауралье. Курган: Зауралье, 1996. 216 с.
3. Бражников П.Н. Технология возделывания озимой ржи в северной таёжной зоне: методические рекомендации. Томск, 2007. 14 с.
4. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных растений. Ч. 2. М.: Изд-во МСХ СССР. 1985. 263 с.
5. Пряхина С.И., Гужова Е.И., Смирнова М.М. Климатические риски в сельскохозяйственном производстве и некоторые пути их преодоления // Известия Саратовского университета. 2011. № 2. С. 35-41.

## **РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОРМЛЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ**

**Я.С. Щербаков, С.Н. Кошелев**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** Рост и развитие два взаимосвязанных процесса жизнедеятельности организма. Рост – одна из сторон развития, представляет собой изменение весовых, объемных и линейных характеристик, и их соотношение в организме во времени. Рост животных является одной из сторон онтогенеза или индивидуального развития животного от зачатия до конца жизни. Было сформировано две группы телят по 10 голов в каждой. Телятам опытной группы, до 30 дневного возраста скармливали «Бацелл» 15 г на голову в сутки. Наибольшая разница по живой массе была отмечена в возрасте 3 месяцев. В контрольной группе – 87,41кг, а в опытной 89,24 кг. Разница составила 1,83 кг или 2,1 %. Абсолютный прирост был также выше у телят опытной группы 58,8 кг или 2,2 % ( $P \leq 0,01$ ). Из данных представленных в таблице, видно, что животные всех групп на протяжении всего времени опыта по показателям индексов телосложения находились практически на одном уровне.

**Ключевые слова:** молодняк крупного рогатого скота, рост и развитие, индексы телосложения, пробиотический препарат «Бацелл».

## **GROWTH AND DEVELOPMENT OF YOUNG CATTLE WHEN USED FOR PROBIOTIC FEEDING**

**Y.S. Shcherbakov, S.N. Koshelev**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** Growth and development of two interconnected processes of vital activity of the body. Growth - one of the sides of development, is a change in weight, volume and linear characteristics, and their ratio in the body over time. The growth of animals is one of the sides of ontogenesis or individual development of the animal from conception to the end of life. Two groups of calves were formed with 10 heads each. Calves of the experimental group, up to

30 days old, fed "Bacell" 15 g per head per day. The greatest difference in live weight was observed at 3 months of age. In the control group - 87.41 kg, and in the experimental group 89.24 kg. The difference was 1.83 kg or 2.1%. The absolute increase was also higher in the calves of the experimental group 58.8 kg or 2.2% ( $R \leq 0,01$ ). From the data presented in the table, it can be seen that animals of all groups were almost at the same level throughout the experience for the indicators of physique indices.

**Keywords:** young cattle, growth and development, physique indices, probiotic drug "Bacell".

Рост и развитие два взаимосвязанных процесса жизнедеятельности организма. Рост – одна из сторон развития, представляет собой изменение весовых, объемных и линейных характеристик, и их соотношение в организме во времени. Рост животных является одной из сторон онтогенеза или индивидуального развития животного от зачатия до конца жизни [1, 2].

Развитие представляет собой непрерывный процесс качественного изменения, превращения и движения живой материи, в результате которого происходит становление организма. Изучение роста и развития животного по определенным периодам приобретает большое значение [3-5].

Для изучения роста обычно используют данные систематического взвешивания и изменения отдельных частей тела растущих животных [6].

Было сформировано две группы телят по 10 голов в каждой. Телятам опытной группы, до 30 дневного возраста скармливали «Бацелл» 15 г на голову в сутки. Динамика живой массы телят молочного периода представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы телят, кг ( $n=10, \bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Возраст, мес.	Группа	
	опытная	контрольная
При рождении	30,44±0,21	29,84±0,23
1	52,70±0,27	51,35±0,23
2	72,68±0,37	71,63±0,22
3	89,24±0,58	87,41±0,47
Абсолютный прирост	58,8±0,72	57,57±0,65

Из таблицы 1 видно, что разница в весе у новорожденных телят составляла 0,6 кг. В опытной группе живая масса телят была 30,44 кг, в контрольной – 29,84 кг. В возрасте 1 месяца произошли изменения в живой массе. Больше всего она была у животных опытной группы 52,70 кг, что на 1,35 кг (2,6 %) ( $P \leq 0,01$ ) больше чем в контрольной. Наибольшая разница по живой массе была отмечена в возрасте 3 месяцев. В контрольной группе –

87,41кг, а в опытной 89,24 кг. Разница составила 1,83 кг или 2,1 %. Абсолютный прирост был также выше у телят опытной группы 58,8 кг или 2,2 % ( $P \leq 0,01$ ). Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что телята опытной группы росли быстрее своих сверстников из контрольной группы. Это можно объяснить тем, что у телят был высокий иммунитет, вследствие чего они реже болели.

Оценка животных по внешнему виду известна издавна. Экстерьер, являющийся внешним выражением конституции, тесно связан с продуктивностью животного и общим состоянием организма. По экстерьеру можно судить о состоянии здоровья животного и физической крепости.

Важная роль должна отводиться измерению промеров и изучению линейного роста животного. В наших исследованиях линейный рост животных мы изучали по 10 промерам, а также определяли 6 индексов телосложения.

Данные промеров в первый месяц были почти одинаковыми в опытной и контрольной группе. Однако были незначительные отличия: высота в холке больше у животных опытной группы - 79,71 см, обхват груди также был значительно выше на 1,71 см., обхват пясти был выше в опытной на 1,89 см.

В три месяца у телят опытной группы высота в крестце была выше на 2,17 см, чем у телят в контрольной группе. Разница по обхвату составила 1,82 см., по глубине груди – 3,3 см. Оценка телосложения телят будет не полной без расчета индексов телосложения, которые, характеризуют в определенной степени продуктивность животных.

Таблица 2 – Индексы телосложения подопытных животных, %

Показатель	Группа	
	опытная	Контрольная
	1 месяц	
Длинноногости	62,74± 0,75	63,42±0,0,64
Растянутости	95,16±3,35	95,64±3,15
Сбитости	92,22±1,64	92,49±1,98
Грудной	69,81±1,18	68,06±1,79
Массивности	113,95±1,76	113,03±1,98
Костистости	17,42±0,58	15,12±0,49
	3 месяца	
Длинноногости	51,69±1,64	55,28±1,73
Растянутости	91,94±3,39	93,25±3,67
Сбитости	79,49±1,45	78,92±1,63
Грудной	67,02±1,40	69,66±2,13
Массивности	136,80±1,84	135,38±2,32
Костистости	16,81±0,54	15,72±0,70

В таблице 2 показаны индексы телосложения телят. Из данных представленных в таблице, видно, что животные всех групп на протяжении

всего времени опыта по показателям индексов телосложения находились практически на одном уровне.

Индекс массивности к концу эксперимента был выше у животных опытной группы 136,80 %. У телят контрольной группы этот показатель составил 135,38 %. По индексу сбитости к концу третьего месяца в обеих группах было снижение. Больше всего индекс снизился в контрольной группе – 13,57 %.

По всем индексам телята опытной группы превосходили своих сверстников из контрольной группы.

### **Список источников**

1. Кошелев С.Н. Выращивание молодняка крупного рогатого скота на комбикормах-стартерах, обогащенных рапсовым маслом // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. № 10. С. 21-33.

2. Попкова А.Е., Рыбалко М.Н. Оценка роста и развития телят с помощью промеров в условиях АО "учхоз "Рамзай" ПГСХА" Мокшанского района // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых. Т. I. Пенза: Изд-во Пензенского ГАУ, 2021. С. 151-153.

3. Кошелев С.Н. Рецептура комбикормов стартеров для телят на основе сырья отечественного производства // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. С. 78-81.

4. Голубенко Т. Л. Влияние генотипа и технологии выращивания на рост, развитие и продуктивные качества телят // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья. 2021. № 15. С. 222-236. DOI: 10.47612/2220-8755-2020-15-222-236.

5. Барсуков Л. Н. Влияние симбиотического препарата на рост и развитие телят // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2022. Т. 252. № 4. С. 8-11.

6. Рамбердиева А.М., Ажиниязов Б.К. Интенсивность роста и развития телят-эмбриотрансплантантов // Eo ipso. 2022. № 2. С. 34-36.

ГРНТИ 06.81.85

УДК 657

**ОРГАНИЗАЦИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА ЗАТРАТ  
НА ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА  
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

**А.Ф. Галеев, Г.Р. Нигматуллина**

Башкирский государственный аграрный университет, Уфа

**Аннотация.** Сельскохозяйственные организации осуществляют бухгалтерский учет в соответствии с учетной политикой организации. Основной задачей системы бухгалтерского учета является учет, обобщение и интерпретация финансовых данных, что позволяет контролировать финансовые операции. Учетная политика является основным документом, регламентирующим ведение бухгалтерского учета в сельскохозяйственных организациях. Ежегодная актуализация учетной политики должна учитывать изменения в учетно-аналитической деятельности предприятия, а также изменения в законодательстве Российской Федерации.

**Ключевые слова:** учет, счет, дебет, растениеводство.

**ORGANIZATION OF ACCOUNTING OF EXPENSES ON CROP  
PRODUCTION IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS**

**A.F. Galeev, G.R. Nigmatullina**

Bashkir State Agrarian University, Ufa

**Abstract.** Agricultural organizations carry out accounting in accordance with the accounting policy of the organization. The main task of the accounting system is accounting, generalization and interpretation of financial data, which allows controlling financial operations. Accounting policy is the main document regulating accounting in agricultural organizations. Annual updating of accounting policy should take into account changes in accounting and analytical activities of the enterprise, as well as changes in the legislation of the Russian Federation.

**Keywords:** accounting, account, debit, crop production.

Обработка информации для бухгалтерии осуществляется с помощью автоматизации в программе "1С: Бухгалтерия 8.2". Поступающие в бухгалтерию документы проходят обязательную проверку формы, арифметическую проверку и проверку по существу. Руководитель бухгалтерии составляет график документооборота, согласовывает его с руководителем предприятия.

Для обеспечения достоверности бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных организаций проводится инвентаризация материально-производственных запасов и финансовых результатов. Согласно учетной политике, инвентаризация основных источников средств (в том числе зданий, сооружений и других материальных ценностей) проводится один раз в три года, а инвентаризация сырья, материалов, готовой продукции и других товарно-материальных ценностей, а также денежных средств и документов - каждый последний месяц года. Руководитель предприятия назначает специальную комиссию по инвентаризации. Бухгалтерская отчетность подлежит обязательному аудиту [1].

Аналитический учет затрат на производство в области растениеводства ведется по следующим статьям затрат

Для синтетического учета в разрезе счетов предусмотрены калькуляционный, активный счет 20 "Основное производство" и субсчет 1 "Растениеводство". По дебету счета 20 "Основное производство", субсчету 1 "Растениеводство" отражаются затраты, а по кредиту - выпуск продукции. Записи по дебету счета 20 "Основное производство", субсчету 1 "Растениеводство" производятся в корреспонденции с кредитом счетов, как показано в таблице.

Таблица - Типовые факты хозяйственной жизни по счету 20 «Основное производство», субсчет 1 «Растениеводство»

Содержание фактов хозяйственной жизни	Документы на основании которых проводятся бухгалтерские записи	Сумма, тыс. руб.	Корр. счета	
			дт	кт
1	2	3	4	5
Начислена оплата труда работникам растениеводства, занятым выращиванием яровой пшеницы	Учетный лист тракториста-машиниста (ф. № 411-АПК) и др.	25160	20.01.02	70
От начисленной суммы оплаты труда произведены отчисления на социальные нужды	Расчетно-платежная ведомость (ф. № Т-52)	7800	20.01.02	69
Списаны семена на посев яровой пшеницы	Акт расхода семян и посадочного материала (ф. № СП-13)	5670	20.01.02	10/8

Продолжение таблицы				
1	2	3	4	5
Списаны минеральные удобрения на подкормку яровой пшеницы	Акт об использовании минеральных, органических и бактериальных удобрений, ядохимикатов и гербицидов (ф. № 420-АПК)	8900	20.01.02	10/9
Средства защиты растений списаны на подкормку яровой пшеницы	Акт об использовании минеральных, органических и бактериальных удобрений, ядохимикатов и гербицидов (ф. № 420-АПК)	3580	20.01.02	10/4
Начислена амортизация основных средств, используемых в отрасли растениеводства	Ведомость начисления амортизации (ф. № 41-АПК)	5690	20.01.02	02
Списан хозяйственный Инвентарь, используемых при выращивании яровой пшеницы	Лимитно - заборная карта, Накладная внутривозвращенного назначения (ф. 264 -АПК)	568	20.01.02	10/2
Оказаны услуги автопарка на перевозку яровой пшеницы	Путевой лист грузового автомобиля (ф. № 4-с)	453	20.01.02	23/4
Общепроизводственные расходы отрасли растениеводству включены в себестоимость продукции зерна	Ведомость распределения ОПР (ф. № 6)	458	20.01.02	25.1
Общехозяйственные расходы отрасли растениеводства включены в себестоимость продукции зерна	Ведомость распределения ОХР (ф. № 36)	560	20.01.02	26
Оприходовано зерно по плановой себестоимости	Реестр приемки зерна и другой продукции	25621	43	20.01.02
Оприходовано зерно по фактической себестоимости	Реестр приемки зерна и другой продукции	23789	43	20.01.02
Выявлена калькуляционная разница (+,-) между плановой и фактической себестоимостью зерна	Бухгалтерская справка (ф.0124736)	-1832	43	20.01.02
Оприходовано зерноотходы по фактической себестоимости	Реестр приемки зерна и другой продукции	1250	10.09.10	20.01.02

В течение отчетного года все затраты аккумулируются на счетах 20-1 "Растениеводство", 23 "Вспомогательные производства", 25 "Общепроизводственные расходы в растениеводстве" и 26 "Общехозяйственные расходы".

Особый интерес представляет сбор и распределение затрат по счету 23 "Вспомогательные производства". За эту задачу отвечает главный бухгалтер по механизации, который ежемесячно получает от трактористов расчетные листы, а от диспетчера - маршрутные листы автотранспорта.

Бухгалтер составляет аналитические отчеты за месяц по счету 23 "Вспомогательные производства" для определения видов работ, выполненных сотрудниками [2].

В случае стихийных бедствий расходы, связанные с потерянными урожаем, отражаются в бухгалтерском учете как убытки:

Счет 99 "Прибыли и убытки" связан со счетом 20 "Основное производство", а также с субсчетом 1 "Растениеводство". Однако при страховании урожая эти суммы отражаются в кредитовой колонке счета 76-1 "Расчеты по страхованию имущества и ответственности". Следовательно, суммы, относящиеся к страховым возмещениям, относятся к кредитовой колонке субсчета 76-1 [3].

Любое общество, отрасль или предприятие должно стремиться к снижению себестоимости. От уровня себестоимости зависит размер прибыли, уровень рентабельности, финансовое состояние предприятия и его платежеспособность, темпы роста производства, закупочные и розничные цены на сельскохозяйственную продукцию.

### **Список источников**

1. Яхина Д.М., Сайфутдинова Л.Р. Использование цифровых технологий в ведении бухгалтерского учёта кредитных организаций // Молодежный вектор развития аграрной науки: сборник научных статей. Уфа: Изд-во Башкирского ГАУ, 2023. С. 512-514.

2. Иванова И.Д. Состояние и развитие бухгалтерского учета расчетов с поставщиками и подрядчиками в строительных организациях // Студент и аграрная наука: материалы национальной студенческой научной конференции. Уфа: Изд-во Башкирского ГАУ, 2020. С. 33-35.

3. Фаррахова Ф.Ф. Особенности ведения бухгалтерского учета основных средств в бюджетных учреждениях // Молодежный вектор развития аграрной науки: сборник научных статей. Уфа: Изд-во Башкирского ГАУ, 2023. С. 105-108.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА И ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ФИЗКУЛЬТУРНОЙ ОБРАЗОВАННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ УЧРЕЖДЕНИЙ СРЕДНЕГО И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Н.В. Егорова**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В статье рассмотрено понятие физическая компетенция физкультурной образованности обучающихся среднего и высшего образования. Выделены ее основные компоненты, описаны адаптированные методики диагностики, описана балльно-уровневая система их оценивания. Дана качественная характеристика уровням сформированности физической компетенции.

**Ключевые слова:** физкультурная образованность, физическая компетенция, физическое развитие, физическая подготовленность, уровни сформированности.

## **CHARACTERISTICS AND ASSESSMENT OF PHYSICAL COMPETENCE OF PHYSICAL EDUCATION OF STUDENTS IN SECONDARY AND HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS**

**N.V. Egorova**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The article discusses the concept of physical competence of physical education of students of secondary and higher education. Its main components are identified, adapted diagnostic methods are described, and a point-level system for their evaluation is described. A qualitative characteristic of the levels of physical competence formation is given.

**Keywords:** physical education, physical competence, physical development, physical readiness, levels of formation.

В соответствии с Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2036 года подчёркивается актуальность стратегической цели государственной политики РФ в сфере образования и физической культуры. Поэтому, роль физической культуры

в жизни каждого человека и общества в целом возрастает. Это объясняется с увеличением запросов к качеству современной жизни с позиции показателей физического состояния человека и воздействием на него отрицательных факторов окружающей среды - гиподинамии, изменения экологии, вредные привычки, а так же увеличивающийся жизненный ритм.

Анализ, обобщение состояния и результатов научных исследований в области физического воспитания молодежи показывают, что в большинстве случаев сохраняются тенденции ориентированные на развитие телесной природы человека.

В связи с этим разрабатывается и внедряется нормативная система физического воспитания, ориентированная на: вооружение обучающихся опытом творческой и познавательной деятельности в сфере физической культуры и спорта, обучение знаниям и навыкам проектирования стратегий здорового образа жизни и коррекции своих физических состояний с учетом возникающих жизненных, а в будущем и профессиональных задач.

Социально значимыми результатами образования, является физкультурная образованность под которой понимаем интегральную структуру качеств личности, включающей необходимый объем знаний, умений и навыков, формирующих компетенции в сфере физической культуры, а также способности, направленные на поддержание устойчивого состояния двигательных функций через определяющую систему мотивов и личностных потребностей в сфере здоровьесбережения и отражающие готовность к успешной образовательной деятельности.

Проведенный анализ научных работ позволил выделить физическую компетенцию физкультурной образованности обучающихся учреждений среднего и высшего образования, т.е. готовность обучающихся к физкультурной деятельности для совершенствования жизненно важных двигательных умений и навыков, обогащения опыта здоровьесберегающей деятельности. Физическая компетенция включает компоненты:

Физическое развитие – особенности антропометрического и функционального развития организма человека, проявляющегося в готовности к индивидуальному здоровьесбережению и ведению здорового образа жизни.

Физическая подготовленность – готовность обучающихся к сдаче норм ГТО, реализации двигательных показателей физического развития и работоспособности.

Для их оценки и физической компетенции в целом подобран комплекс методов. Оценка физического развития проведена по следующим параметрам [1-3]:

- Оценка физического состояния - определяется здоровьем - соответствием показателей жизнедеятельности возрастной норме и степенью устойчивости организма к неблагоприятным внешним воздействиям, телосложением, состоянием физиологических функций.
- Индекс Пинье или показатель крепости телосложения (соотношение роста и веса тела).
- Индекс Кетле – показатель отношения веса к росту.
- Жизненный индекс (ЖИ) – определяет функциональные возможности аппарата внешнего дыхания.

По результатам 4 тестов определяем средний балл и уровень физического развития, как компонента физической компетенции: 1-1,6 балла - крайне низкий уровень; 1,7-2,4 балла – низкий уровень; 2,5 -3,2 балла – средний уровень; 3,3 – 4 балла – высокий уровень.

Оценка физическая подготовленности проводилась по тестам: челночный бег 3x10 метров, бег на 30 метров, бег на 60 метров, сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, прыжок в длину с места толчком двумя ногами, поднимание туловища из положения лежа на спине, наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье.

Выполненные результаты оценивались согласно таблице ГТО соответствующего возраста [4]. Средний балл по результатам 8 тестов определял уровень развития физической подготовленности, как компонента физической компетенции: 1-1,6 балла - крайне низкий уровень, 1,7-2,4 балла – низкий уровень, 2,5 -3,2 балла – средний уровень, 3,3 – 4 балла – высокий уровень.

Итоговую балльно-уровневую оценку сформированности физической компетенции рассчитывается, как средняя арифметическая по двум компонентам.

Балльно-уровневая характеристика физической компетенции:

Крайне низкий уровень (1-1,6 балла) - не соответствие показателей жизнедеятельности возрастной норме и степени устойчивости организма к неблагоприятным внешним воздействиям; слабое телосложение (неудовлетворительное соотношение роста и веса тела человека); отклонения от нормальной массы тела в ту или иную сторону истощения (анарексия) или ожирения II или III степени; ЖИ – крайне низкий, менее 40 у мужчин и менее 50 у женщин; не в состоянии выполнить тесты ГТО на знак отличия в своей возрастной группе.

Низкий уровень (1,7-2,4 балла) – не соответствие показателей жизнедеятельности возрастной норме и степенью устойчивости организма к

неблагоприятным внешним воздействиям, нестабильность состояния физиологических функций организма; показатели, оценивающие соотношение роста и веса тела человека удовлетворительное - среднее телосложение; существуют отклонения от нормальной массы тела (выраженный дефицит массы тела или ожирение I степени); ЖИ – находится в низких значениях выраженности; способен выполнить нормативы ГТО, чаще всего не выполняет 1-2 норматива, чтобы получить знак отличия.

Средний уровень (2,5-3,2 балла) – соответствие показателей жизнедеятельности возрастной норме и степенью устойчивости организма к неблагоприятным внешним воздействиям, состояние физиологических функций хорошее; соотношение роста и веса тела человека соответствует хорошему телосложению; недостаточная масса тела (дефицит) или избыточная масса тела (предожирение); ЖИ в норме; выполняет нормативы ГТО, получает знак отличия.

Высокий уровень (3,3-4 балла) – соответствие показателей жизнедеятельности возрастной норме и степенью устойчивости организма к неблагоприятным внешним воздействиям, состояние физиологических функций хорошее; крепкое телосложение; Индекс Кетле или отношения веса к росту соответствует возрастной норме; ЖИ – высокий; чаще всего выполняет нормативы ГТО и получает знак отличия высшей пробы.

Таким образом, выделенные методики и разработанная балльно-уровневая оценка может дать представление о сформированности физической компетенции как основной для физкультурной образованности у обучающихся в учреждениях общего среднего и высшего образования

### **Список источников**

1. Годик М.А. Спортивная метрология: учебник для институтов физической культуры. М.: Физкультура и спорт, 1988. 192 с.
2. Мандриков В.Б., Мицулина М.П. Методы оценки физического и функционального состояния студентов специального учебного отделения: учебно-методическое пособие. Волгоград: Изд-во: ВолГМУ, 2012. 48 с.
3. Контрольно-оценочная деятельность по предмету «Физическая культура»: методические рекомендации / сост.: Н.М. Савостин, М.Ю. Мошкова. Южно-Сахалинск: Изд-во: ИРОСО, 2018. 44 с.
4. ГТО – официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://o-gto.ru/> (дата обращения 19.10.2023).

## ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БИЗНЕСА КАК ОСНОВА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА ПРЕДПРИЯТИЯ

**В.В. Пронин**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются различные методы оценки эффективности деятельности предприятия, а также их взаимосвязь и применение в комплексе для достижения устойчивого развития предприятия.

**Ключевые слова:** эффективность, деятельность предприятия, экономический рост, методы оценки эффективности.

## ASSESSMENT OF BUSINESS ACTIVITY AS THE BASIS OF ECONOMIC GROWTH OF THE ENTERPRISE

**V.V. Pronin**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** This article discusses various methods for assessing the efficiency of an enterprise, as well as their interrelation and application in combination to achieve sustainable development of an enterprise.

**Keywords:** efficiency, enterprise activity, economic growth, efficiency assessment methods.

Успешность деятельности предприятия напрямую зависит от оценки его эффективности, позволяя при этом оценить, насколько хорошо предприятие может преуспеть в достижении своих целей и задач. В связи с этим в статье были изучены различные методы оценки эффективности деятельности организации, включая комплексный подход (рисунок 1).

Оценка эффективности на основе финансовых методов заключается в анализе ряда инструментов, с помощью которых можно измерить финансовую результативность деятельности предприятия. К таким инструментам можно отнести:

- показатель рентабельности продукции (услуг);
- показатель возвратности инвестиций;
- собственный и заемный капитал предприятия;

– анализ основных финансовых показателей.



Рисунок 1 – Методы оценки эффективности деятельности предприятия

В составе экономических методов оценки эффективности выделяются инструменты, расчет которых позволит измерить эффективность использования ресурсов предприятия. С помощью данных методов также можно произвести оценку эффективности производства товаров или оказания услуг. Основные показатели, на которые опираются экономические методы, представлены: производительностью труда, себестоимостью продукции (работ, услуг), а также индексом изменения производительности [1].

При этом стоит отметить, что оценка производительности труда позволит определить количество продукции или величину оказанных услуг, которое производится на единицу затраченного труда. В свою очередь, себестоимость характеризует величину затрат необходимых для производства единицы продукции. Индекс изменения производительности позволяет оценить успешность предприятия в плане увеличения своей производительности за определенные промежутки времени.

Оценка эффективности с помощью маркетинговых методов представляет собой возможность измерить эффективность маркетинговых стратегий и деятельности предприятия. Данные методы включают в себя оценку доли рынка, уровень удовлетворенности клиентов, а также стоимость привлечения клиентов [2].

Применяя кадровые методы при оценке эффективности деятельности предприятия, анализируются инструменты, представленные на рисунке 2.

Обученность и компетентность работников предприятия напрямую влияет на эффективность деятельности предприятия, так как от того, насколько хорошо подготовлены и квалифицированы сотрудники будет зависеть экономический результат, выраженный в виде прибыли.



Рисунок 2 – Инструменты анализа, применяемы в кадровых методах

При оценке уровня текучести кадров упор делается на анализ стабильности и устойчивости кадрового состава работников предприятия, так как эффективность деятельности зависит от того, насколько грамотно выстроено управления кадрами и заинтересованность руководителя в долгосрочном сотрудничестве со своими работниками [1].

Производить оценку производительности и мотивации персонала необходимо с той целью, чтобы выявить эффективность сотрудников при выполнении задач и достижении целей предприятия. Если в организации высокая производительность и персонал работает на результат, то это создает все необходимые условия для эффективной работы и развития своих сотрудников.

Инструменты, применяемые в инновационных методах оценки эффективности, позволяют измерить эффективность инновационных проектов и результатов их реализации. Следует отметить, что их применение позволит определить успешность предприятия при внедрении новых технологий и инноваций и оценить их результативность.

Также необходимо произвести оценку качества и количества инновационных проектов, поскольку это отражает активность работы предприятия в сфере разработки и внедрения новых идей. Оценка степени вовлеченности сотрудников в инновационные процессы позволит выявить творческий потенциал и их уровень инновационного мышления.

Как итог, необходимо произвести оценку результатов инновационной деятельности, а именно, какую прибыль получает предприятие от внедрения новых идей и технологий, а также улучшение качества продукции, сокращение затрат и т.п. [3].

Обобщив все вышесказанное, можно вынести заключение, что для оценки эффективности деятельности предприятия целесообразно применять комплексный подход, так как это позволит получить более полную и

объективную картину о том, насколько успешно предприятие функционирует и достигает поставленных целей.

Неоспоримым преимуществом комплексного подхода является взаимосвязь и взаимозависимость различных методов оценки. К примеру, с помощью финансовых методов можно рассчитать рентабельность и возвратность инвестиций, а экономические методы позволят дополнить расчеты показателями производительности труда и себестоимости продукции. Иными словами, вместе они дают более полное представление о финансовом и экономическом состоянии предприятия.

Кроме того, применение маркетинговых методов в совокупности с кадровыми методами в рамках комплексного подхода, позволяют оценить, насколько успешно предприятие работает с клиентами и развивает своих сотрудников. В свою очередь, интегрированный подход позволит учесть особенности и специфику его деятельности.

В целом, комплексный подход к оценке эффективности предприятия позволяет получить более полную и объективную картину о его деятельности, а также позволит учесть различные аспекты и особенности деятельности предприятия [1].

В заключении, можно сделать вывод, что комплексный подход к оценке эффективности деятельности предприятия является важным инструментом для управления и развития предприятия. Объединяя различные методы и инструменты, комплексный подход позволяет получить более полную и объективную картину о том, насколько успешно функционирует предприятие и достигает своих целей.

Также при использовании комплексного подхода учитываются различные аспекты деятельности предприятия, особенности и специфика деятельности и взаимосвязь различных методов оценки. Полученные результаты позволят принимать более обоснованные решения и улучшать эффективность деятельности предприятия, а также выявлять его сильные и слабые стороны.

### **Список источников**

1. Есембекова А.У., Павлуцких М.В., Палий Д.В. Авторская методика оценки производственной безопасности как составляющей экономической безопасности субъекта хозяйствования АПК // Финансовое право и управление. 2017. № 1. С. 11-17.

2. Боровинских В.А., Есембекова А.У. Система управления ресурсосбережением предприятия // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: материалы III Всероссийской (национальной)

научно-практической конференции. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2022. С. 178-181.

3. Дифференциальный подход к оценке инвестиционной безопасности / Д.В. Палий [и др.] // Экономика и предпринимательство. 2021. № 6 (131). С. 1463-1469.

ГРНТИ 16.21.21

УДК 811.111

## **КОГНИТИВНЫЙ АСПЕКТ ФЕНОМЕНА ИГРЫ В РОМАНЕ Р.Л. АСПРИНА «МАЛЕНЬКИЙ МИФОЗАКЛАД»**

**Д.Д. Сатина**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В статье анализируется структура концепта dragon poker в тексте романа Р.Л. Асприна «Маленький МИФОзаклад». Выявляются информационное содержание, образ и интерпретационное поле концепта, в свою очередь, включающее энциклопедическую, утилитарную и социально-культурную зоны.

**Ключевые слова:** концепт, информационное содержание, образ, интерпретационное поле, энциклопедическая зона, утилитарная зона, социально-культурная зона, покер.

## **COGNITIVE ASPECT OF THE PHENOMENON OF GAME IN THE NOVEL BY R. L. ASPRIN "LITTLE MYTH MARKER"**

**D.D. Satina**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** In the article the structure of the concept dragon poker in the text of R.L. Asprin's novel "Little Myth Marker" is analyzed. It reveals the image, the information content and the interpretive field of the concept, in turn including the encyclopedic, the utilitarian and the socio-cultural zones.

**Keywords:** concept, information content, image, interpretive field, encyclopedic zone, utilitarian zone, socio-cultural zone, poker.

Упоминания карточной игры достаточно часто встречаются в художественной литературе, а в некоторых произведениях она становится

основной сюжетобразующей темой. Примером может служить роман американского писателя-фантаста Роберта Линна Асприна «Маленький МИФОзаклад» (Little Myth Marker), опубликованный в 1985 г.

Книги «МИФического цикла» (MythAdventures) повествуют о приключениях утратившего свои способности демона и его друга и ученика Великого Скива. В романе «Маленький МИФОзаклад» Скиву предстоит партия игры под названием «драконий покер» с известным профессионалом.

Образ концепта может быть представлен посредством описания визуального, аудиального и тактильного восприятия связанных с игрой материальных объектов [1].

В нижеприведенном микроконтексте описывается проверка надлежащего состояния колоды карт, которая сравнивается с бокалом дорогого вина: “A new deck materialized in his hand. He examined it like a glass of fine wine, holding it up to the light to be sure the wrapping was intact and even sniffing the seal to be sure the factory glue was the same” [2].

Что касается информационного содержания концепта, оно выявляется на основе словарной дефиниции соответствующей лексической единицы и включает основные, наиболее объективные характеристики явления [1]. Разумеется, в художественном тексте данная составляющая структуры концепта едва ли будет выражена явно, однако возможно выявить отдельные признаки, указывающие, что речь идет об определенной игре.

Так, следующий текстовый фрагмент косвенно указывает на то, что покер представляет собой карточную игру, имеющую цель собрать наиболее высокую покерную комбинацию и таким образом выиграть ставки [3]. “I just bet, then spread the cards and let the other players sort out who won.” [2].

Интерпретационное поле объединяет признаки, дополняющие информационное содержание концепта [1].

В нашем случае это могут быть субъективные представления персонажей произведения об игре и отношении к ней, влияние игры на развитие межличностных отношений, ее роль в культуре и общественной жизни описываемого общества, негласные правила поведения, принятые в среде любителей драконьего покера и т. д. Интерпретационное поле является наиболее обширной и многогранной, но и наименее структурированной составляющей концепта. Также следует отметить, что признаки, входящие в состав интерпретационного поля, могут быть проиллюстрированы через образные представления.

Концепция З. Д. Поповой и И.А. Стернина предполагает наличие в составе интерпретационного поля нескольких зон [1].

В анализируемом произведении, с нашей точки зрения, следует отметить наиболее яркую выраженность трех зон – социально-культурной, энциклопедической, утилитарной.

В следующем текстовом фрагменте, иллюстрирующем социально-культурную зону, подчеркивается важность драконьего покера в формировании культурной среды описываемого общества: “In addition to the shops, stalls, and restaurants (which really doesn’t do justice to the extent or variety of the Bazaar) there is a thriving gambling community in residence here. They are always on the lookout for a new game, particularly one that involves betting, and the more complicated the better. The basic philosophy is that a complicated game is more easily won by those who devote full time to its study than by the tourists who have dabbled in it or are trying to learn it as the game goes on” [2].

Правила данной игры чрезвычайно сложны, и одной из причин этого является стремление членов игорной общины быстро отличать «своих» от тех, кто оказался в их кругу случайно. Примечательно, что к последним как раз относится главный герой романа, и данный факт не в последнюю очередь является основой для формирования сюжетной линии произведения..

У каждого игрока есть собственная стратегия, а также ритуалы, которые приносят удачу. Так, Скив полагает, что следует планировать игру, ориентируясь на поведение оппонента: “Early on, however, I had hit on a system which seemed to be working very well: Bet the players, not the cards” [2].

Лучший игрок в сообществе, с которым Скиву еще предстоит встретиться, предпочитает мятные конфеты: “His trademark is that he always includes a breath mint with his opening bet for each hand ... says that it brings him luck” [2].

Хотя действие романа происходит в вымышленном мире, игра и в реальности обладает свойством создавать вокруг себя в большей или меньшей степени обособленное пространство. В некоторых случаях игра становится основой для формирования закрытых клубов, вход в которые доступен лишь избранным [4].

Энциклопедическая зона содержит информацию, усваиваемую при более подробном изучении явления, соответствующего концепту [1].

Некоторые сведения о покере заключены в информационном содержании концепта, энциклопедическая же зона дает детальную информацию о правилах игры, точнее, ее особой разновидности, фигурирующей под названием «драконьего покера». По сравнению с обычным покером, драконий покер имеет множество особенностей, так, в следующем микроконтексте встречаются упоминания несуществующих в реальном мире карточных мастей, также имеет

значение день недели, название месяца, четное или нечетное число игроков, их расположение за столом и другие факторы, влияющие на правила игры.

“Wait a minute,” the player on his left chimed in. “It's Tuesday. That makes his unicorns wild” [2].

“But it's a month with an ‘M’ in it!” someone else piped up. “So his ogre is only half of face value!” [1, 2].

“But there's an even number of players....” [2].

“I had a sudden moment of panic when I realized I didn't know which chair was facing south, but Aahz came to my rescue” [2].

Когнитивные признаки, входящие в состав утилитарной зоны, иллюстрируют возможность практического использования объекта или явления, соответствующего концепту [1].

В данном случае игра дает возможность повысить свое благосостояние: “For the first time I could understand why some people found gambling so addictive. There was easily twenty thousand in gold weighing down the table. All mine. From one night of cards!” [2].

Проведенный анализ позволяет заключить, что, хотя драконий покер обладает множеством уникальных особенностей, отраженных в энциклопедической зоне соответствующего концепта, смысловое наполнение утилитарной и социально-культурной зон концепта по большей части соотносится с аналогом драконьего покера в реальном мире: в покер можно играть на деньги и другие материальные ценности, также игра способствует установлению и развитию социальных связей.

### **Список источников**

1. Попова З.Д., Стернин И.А. Семантико-когнитивный анализ языка. Воронеж: Истоки, 2007. 250 с.

2. Asprin R. Little Myth Marker [Электронный ресурс] URL: <https://litlife.club/books/88236/read> (дата обращения: 23.09.2023).

3. Покер: история игры, правила, особенности спортивного покера. Справка – РИА Новости, 01.07.2009 [Электронный ресурс]. URL: <https://ria.ru/20090701/175969091.html> (дата обращения: 23.09.2023).

4. Хёйзинга Й. Homo Ludens; Статьи по истории культуры [Электронный ресурс]. М.: Прогресс: Традиция, 1997. 416 с. URL: [http://yanko.lib.ru/books/cultur/huizinga\\_homo\\_ludens\\_all\\_2\\_volum%3D81.pdf](http://yanko.lib.ru/books/cultur/huizinga_homo_ludens_all_2_volum%3D81.pdf) (дата обращения: 23.09.2023).

## ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**А.Д. Ситникова**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В статье представлены результаты проведения анализа состояния сельского хозяйства Курганской области на основе интегральной оценки. По результатам исследования выявлена наиболее высокая оценка состояния отрасли в 2022 г.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, растениеводство, животноводство, интегральная оценка.

## INTEGRAL ASSESSMENT OF THE STATE OF AGRICULTURE OF THE KURGAN REGION

**A.D. Sitnikova**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The article presents the results of the analysis of the state of agriculture of the Kurgan region on the basis of an integral assessment. According to the results of the study, the highest assessment of the state of the industry in 2022 was revealed.

**Keywords:** agriculture, crop production, animal husbandry, integrated assessment.

Сельское хозяйство Курганской области является системообразующим сектором экономики, на долю которого приходится около 10,2 % ВРП, на селе проживает 37 % населения региона.

Основная цель исследования – провести анализ состояния сельского хозяйства Курганской области на базе расчёта интегральной оценки в динамике за 5 лет. Информационной базой для проведения исследования послужили данные краткого статистического сборника «Курганская область в цифрах`2022» [1].

Интегральная оценка сельского хозяйства базируется на отборе натуральных и стоимостных показателей, характеризующих состояние отрасли растениеводство, отрасли животноводство, а также общих показателей сельского хозяйства, на основе которых будет рассчитана общая интегральная

оценка состояния сельского хозяйства региона – это будут основные задачи проведенного исследования. Так как каждый натуральный и стоимостной показатель выражен в разных единицах измерения, то их необходимо привести к единому коэффициентному виду посредством процедуры нормализации. Если показатель должен стремиться к максимуму, то необходимо за рассматриваемый период выбрать максимальное значение, которое будет считаться эталоном и будет принято за 1, другие значения будут пересчитаны (формула 1). В случае если отобранный показатель должен стремиться к минимуму, необходимо найти наименьшее его значение, именно данный показатель будет принят за 1 и соответственно будет считаться эталоном, остальные значения будут пересчитаны (формула 2).

$$K_{\text{нп}} = \frac{\Phi\text{З}}{\text{Э}}, \quad (1)$$

$$K_{\text{нп}} = \frac{\text{Э}}{\Phi\text{З}}, \quad (2)$$

где  $K_{\text{нп}}$  – коэффициент нормализации показателя;  
 Э – эталон;  
 ФЗ – фактическое значение.

Отрасль растениеводство Курганской области характеризуется обширными землями сельскохозяйственного назначения – 4,5 млн. га. Основная специализация региона – выращивание зерновых культур [2]. Приведем отобранные показатели отрасли к коэффициентному виду (таблица 1) и рассчитаем интегральную оценку отрасли растениеводство (формула 3).

$$\text{ИО}_{\text{ОР}} = \sum_{i=1}^n K_{\text{нп}i}^{\text{ОР}}, \quad (3)$$

где  $\text{ИО}_{\text{ОР}}$  – интегральная оценка отрасли растениеводство;  
 $K_{\text{нп}i}^{\text{ОР}}$  – нормализованный коэффициент отрасли растениеводство

Таблица 1 – Нормализация показателей отрасли растениеводства

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Посевная площадь, всего, тыс. га	0,96	0,97	1	0,97	0,98
Валовой сбор основных сельскохозяйственных культур, тыс. тонн.	0,81	0,86	0,69	0,53	1
Урожайность сельскохозяйственных культур, ц. с 1 га.	0,98	1	0,82	0,88	0,87
ИО отрасли растениеводства	2,75	2,83	2,51	2,38	2,85

За рассматриваемый период, наибольшее значение интегральной оценки достигается в 2022 г. и составляет 2,85, что на 3,63 %, выше к уровню 2018 г. Такой результат был получен за счёт роста валового сбора сельскохозяйственных культур на 23,29 %. Отрасль животноводство в регионе представлена такими направлениями, как: скотоводство мясомолочного направления, птицеводство и свиноводство. Проведем нормализацию

отобранных производственных показателей (таблица 2) и рассчитаем интегральную оценку отрасли животноводство (формула 4).

$$ИО_{ОЖ} = \sum_{i=1}^n K_{нпi}^{ОЖ}, \quad (4)$$

где  $ИО_{ОЖ}$  – интегральная оценка отрасли животноводства;

$K_{нпi}^{пр}$  – нормализованный коэффициент отрасли животноводство.

Таблица 2 – Нормализация показателей отрасли животноводства

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Поголовье скота, тыс. голов	1	0,99	0,96	0,91	0,92
Производство основных видов продукции, в том числе:	1	1	1	0,89	0,80
скот и птица в убойном весе, тыс. тонн.					
молоко, тыс. тонн.	1	0,97	0,94	0,88	0,85
яйцо, млн. штук.	1	0,97	0,97	0,88	0,86
Шерсть (в физической массе), тонн.	0,77	0,70	1	0,52	0,54
ИО отрасли животноводства	4,77	4,63	4,87	4,08	3,97

Наименьшее значение интегральной оценки приходится на 2022 г. и составляет 3,97, за счёт влияние ряда факторов: снижение поголовья скота на 8,4 %, и уменьшение производства по всем основным видам продукции.

Сельское хозяйство, характеризуется общими показателями, проведем процедуру нормализации отобранных общих экономических показателей (таблица 3)

Таблица 3 – Нормализация показателей отрасли сельское хозяйство

Показатель	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.
Продукция сельского хозяйства, млн. руб.	0,47	0,55	0,54	0,61	1,00
Инвестиции в основной капитал, тыс. руб.	0,43	0,53	0,43	0,64	1,00
Коэффициент обновления основных фондов, %.	0,58	0,45	1,00	0,86	0,87
Коэффициент выбытия основных фондов, %.	0,54	1,00	0,78	0,88	0,78
Степень износа основных фондов, %.	0,97	0,90	0,98	1,00	0,98
Основные фонды, млн. руб.	0,78	0,85	0,77	0,80	1,00
Число предприятий и организаций, ед.	1,00	0,82	0,77	0,71	0,75
Среднегодовая численность занятых, тыс. чел.	1	0,97	0,95	0,90	0,86
Интенсивность технического перевооружения рабочих мест, руб./чел.	0,37	0,49	0,41	0,65	1
Приходится комбайнов на 1000 га посевов, шт.	0,86	0,91	0,95	1	0,91
Приходится тракторов на 1000 га. пашни шт.	1	0,96	0,53	0,53	0,5
ИО общих показателей отрасли сельское хозяйство	8	8,43	8,11	8,58	9,65

и рассчитаем интегральную оценку (формула 5).

$$ИО_{ОСХ} = \sum_{i=1}^n K_{нпi}^{ОСХ}, \quad (5)$$

где  $ИО_{ОСХ}$  – интегральная оценка общих показателей отрасли сельское хозяйство;

$K_{нпi}^{пр}$  – нормализованный коэффициент общих показателей отрасли сельское хозяйство.

На основе рассчитанной интегральной оценки был получен следующий результат, за рассматриваемый наибольшее значение приходится на 2022 г. и составляет 9,65, что на 20,6 %, выше к уровню 2018 г.

Рассчитаем общую интегральную оценку состояния сельского хозяйства региона (формула 6) и занесём данные в таблицу (таблица 4).

$$\text{Оценка ССХ} = \text{ИО}_{\text{ОР}} + \text{ИО}_{\text{ОЖ}} + \text{ИО}_{\text{ОСХ}}, \quad (6)$$

где Оценка ССХ – оценка состояния сельского хозяйства;

ИО<sub>ОР</sub> – интегральная оценка отрасли растениеводство;

ИО<sub>ОЖ</sub> – интегральная оценка отрасли животноводства;

ИО<sub>ОСХ</sub> – интегральная оценка общих показателей отрасли сельское хозяйство.

Таблица 4 – Общая интегральная оценка отрасли сельское хозяйство

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
ИО отрасли растениеводство	2,75	2,83	2,51	2,38	2,85
ИО отрасли животноводство	4,77	4,63	4,87	4,08	3,97
ИО общих показателей отрасли сельское хозяйство	8	8,43	8,11	8,58	9,65
Общая интегральная оценка отрасли сельское хозяйство	15,52	15,89	15,49	15,04	16,47

Таким образом, на основе проведенного исследования, был получен следующий результат – наибольшее значение интегральной оценки состояния сельского хозяйства наблюдается в 2022 г. и составляет 16,47 – это говорит об эффективном ведении сельского хозяйства Курганской области. На полученный результат оказал влияние ряд факторов: рост продукции сельского хозяйства на 110 %, повышение инвестиций в основной капитал на 135,3 %, снижении выбытия основных фондов на 30,7 %, рост обновления основных фондов на 50 %, и соответственно увеличения стоимости основных фондов на 27,8 %, к уровню 2018 года.

#### Список источников

1. Курганская область в цифрах'2022: краткий статистический сборник № 00104 [Электронный ресурс]. URL: [https://66.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/00104\\_2022.pdf](https://66.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/00104_2022.pdf) (дата обращения 15.09.2023).

2. Гущенская Н.Д., Палий Д.В., Пельков А.А. Экономическая оценка посевных площадей сельскохозяйственных культур в Курганской области // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2021. С. 280-286.

ГРНТИ 68.75.19  
УДК 338.1(470.58)

## АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**С.Я. Суслов, Д.В. Палий**

Курганский государственный университет, Курган

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования динамики производства основных видов сельскохозяйственной продукции в Курганской области. Исследуемые показатели сопоставлены с аналогичными по Уральскому федеральному округу и Российской Федерацией.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, валовый сбор, динамика показателей.

## ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE KURGAN REGION

**S.Y. Suslov, D.V. Paliy**

Kurgan State University, Kurgan

**Abstract.** The article presents the results of a study of the dynamics of production of the main types of agricultural products in the Kurgan region. The studied indicators are compared with those in the Ural Federal District and the Russian Federation.

**Keywords:** agriculture, gross harvest, dynamics of indicators.

Исследование динамики развития народного хозяйства и его отдельных отраслей является основой экономических изысканий, поскольку рыночная экономика в целом представляет собой подвижную систему, самоуправляемую через известные механизмы спроса и предложения, изменение уровня которых, в свою очередь, объясняется бесконечным перечнем факторов.

Нам представляется, что роль государства заключается как раз в том, чтобы предотвращать негативные последствия стохастического развития экономики, и в допустимой степени регулировать ее, создавая возможность для участников рынка анализировать и прогнозировать происходящее и извлекать для себя выгоду.

Обращая внимание на особенности функционирования отдельных отраслей народного характера следует отметить, что сельское хозяйство относится к особой категории экономических секторов, развитие которых тесно связано с влиянием природно-климатических факторов. Это предопределяется двумя важнейшими особенностями экономики сельского хозяйства – использованием земли, как главного фактора производства, а также участия в производственной деятельности живых организмов [1].

Сельское хозяйство Курганской области в значительной степени ощущает на себе перечисленные особенности отраслевого развития, поскольку вся территория региона находится в зоне так называемого «рискованного земледелия». При этом именно на растениеводстве традиционно специализируется большинство хозяйств региона.

Целью проводимого исследования является анализ динамики результатов сельскохозяйственного производства в Курганской области и ее сопоставление с показателями развития отрасли в целом в Уральском федеральном округе (далее – УрФО) и Российской Федерации. Для достижения поставленной цели была проведена выборка показателей, характеризующие сельскохозяйственное производство на указанных территориях, и осуществлено их сведение в таблице. В исследуемом периоде произошло существенное увеличение стоимости произведенной сельскохозяйственной продукции: в целом по стране – в 5,6 раза, на территории УрФО – 3,6 раза, на территории Курганской области – 4,6 раза.

Таким образом, тенденции развития отрасли в регионе находятся ровно посередине между общероссийским и окружными трендами. При этом выдох продукции на душу населения в Зауралье существенно выше, чем в среднем по УрФО и России. Очевидно, что тенденция роста стоимости продукции обусловлена не только интенсивными и эффективными факторами прироста производства, но и инфляцией.

В 2021 году сельскохозяйственная отрасль УрФО произвела 4,9 % от валовой продукции сельского хозяйства Российской Федерации, заняв 6 место среди федеральных округов. Курганская область заняла 46 место среди субъектов РФ. Производство зерна в России в 2021 г. в сравнении с 2005 г. периоде выросло более чем в 1,5 раза, однако зерноводство в регионах УрФО не поддержало указанную тенденцию. Это связано в том числе с высокой степенью зависимости производства от погодных условий в конкретном сезоне. При этом валовый сбор зерна на душу населения в Курганской области в 2021 году составил более 1,3 тонн на одного жителя, что в 1,5 раза превышает среднероссийский и в 4,2 раза – среднеокружной показатель. Однако по

абсолютным показателям производства зерна Курганская область в 2021 году занимает только на 3 место, уступая Тюменской и Челябинской областям.

Таблица – Производство основных видов продукции сельского хозяйства всеми категориями хозяйств

Показатели	2005 г.	2010 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	
					всего	на душу населения, тыс. р., кг, шт.
Стоимость продукции (в действовавших ценах), млрд. р.						
Российская Федерация	1381,0	2462,2	5801,4	6468,8	7710,3	53,0
Уральский федеральный округ	97,5	169,2	343,8	339,7	375,6	30,6
Курганская область	11,0	19,7	46,3	45,1	50,9	63,2
Валовой сбор зерна (в весе после доработки)						
Российская Федерация, млн. т	77,8	61,0	121,2	133,5	121,4	834,0
Уральский федеральный округ, тыс. т	4809,5	3332,1	5748,1	4470,6	3789,4	308,2
Курганская область, тыс. т	1277,2	858,5	1780,7	1431,8	1054,2	1307,9
Валовой сбор картофеля						
Российская Федерация, млн. т	28,1	18,5	22,1	19,6	18,3	125,7
Уральский федеральный округ, тыс. т	2676,7	1753,1	1917,2	1680,5	1525,9	124,1
Курганская область, тыс. т	292,6	163,2	201,1	159,6	149,1	185,0
Валовой сбор овощей						
Российская Федерация, млн. т	11,3	11,0	14,1	13,9	13,5	92,7
Уральский федеральный округ, тыс. т	816,2	679,7	599,4	566,9	480,4	39,1
Курганская область, тыс. т	136,5	123,3	96,5	78,0	75,9	94,2
Производство скота и птицы на убой						
Российская Федерация, млн. т	5,0	7,2	10,9	11,2	11,3	77,9
Уральский федеральный округ, тыс. т	370,7	519,4	752,9	725,6	695,1	56,5
Курганская область, тыс. т	40,0	43,8	45,7	45,7	40,9	50,7
Производство молока						
Российская Федерация, млн. т	31,1	31,5	31,4	32,2	32,3	222,2
Уральский федеральный округ, тыс. т	1952,2	2079,9	1967,0	1998,3	1967,7	160,0
Курганская область, тыс. т	331,4	357,6	195,5	189,9	178,5	221,5
Производство яиц						
Российская Федерация, млрд. шт.	37,1	40,8	44,9	44,9	44,9	308,4
Уральский федеральный округ, млн. шт.	4014,9	4063,4	4899,7	4856,3	4711,8	383,2
Курганская область, млн. шт.	192,4	119,5	91,8	91,5	83,3	103,3

В отношении картофеля и овощей в УрФО и Курганской области наблюдается схожий тренд – сокращение объемов производства, что можно связать с наличием каналов поставки относительно дешевой продукции из стран Средней Азии. Собственное производство картофеля в Курганской области по обеим категориям сельхозпродукции в расчете на душу населения существенно превышает средние показатели по округу и стране, и позволяет полностью обеспечить внутренние потребности. Производство овощей,

благодаря строительству на территории региона крупных тепличных производств, сопоставимо со среднероссийским значением [2].

В отношении продукции животноводства Курганская область демонстрирует двукратное сокращение производства молока и яиц и сохранение уровня производства мяса. Такая динамика в целом коррелирует с трендами показателей поголовья скота и птицы в регионе. При этом Российская Федерация и УрФО демонстрируют уверенный рост по всем видам продукции. Вызывает беспокойство тот факт, что собственное производство продуктов животноводства в Зауралье не позволяет обеспечить внутренние потребности населения из расчета рациональных норм потребления продуктов.

Таким образом, наблюдаемый уклон в региональной системе поддержки АПК на поддержку развития животноводства, абсолютно обоснован. Регион нуждается в развитии собственных производств мяса, молока и яиц. При этом развитое зерноводство является мощным заделом для обеспечения собственной кормовой базы.

#### **Список источников**

1. Палий Д.В. Государственное регулирование экономического оздоровления сельскохозяйственных предприятий (на материалах Курганской области): дисс. ... канд. эконом. наук. Екатеринбург: Изд-во Уральской ГСХА, 2011. 196 с.

2. Гущенская Н.Д., Анфалова А.Ю. Качественная оценка использования земли в сельскохозяйственной производстве Курганской области // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. С. 353-359.

ГРНТИ 03.23.55

УДК 929

**НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ КУЗНЕЦОВ – УЧИТЕЛЬ, НАСТАВНИК,  
АРХИВИСТ**

**А.Д. Сыровацкая<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Курганский государственный университет, Курган

<sup>2</sup>Государственный архив социально-политической истории Курганской области, Курган

**Аннотация.** В России 2023 год объявлен годом педагога и наставника. Недостаточно внимания уделяется учителям и наставникам, деятельность

которых проходила в прошлом столетии. В данной статье на основе впервые вводимых в оборот архивных документов раскрыта биография учителя русского языка и литературы и заведующего партийным архивом Курганского обкома КПСС Н.А. Кузнецова. Результаты исследования могут быть использованы для комплектования фондов архива и для проведения обобщающих работ по истории архивного дела Курганской области.

**Ключевые слова:** учитель, наставник, архивист, Курганский обком КПСС, партийный архив, Курганская область.

## NIKOLAY ALEKSANDROVICH KUZNETSOV – TEACHER, MENTOR, ARCHIVIST

A.D. Syrovatskaya<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Kurgan State University, Kurgan

<sup>2</sup>State Archive of socio-political history of the Kurgan region, Kurgan

**Abstract.** In Russia, 2023 has been declared the year of the teacher and mentor. Not enough attention is paid to teachers and mentors whose activities took place in the last century. In this article, on the basis of archival documents introduced into circulation for the first time, the biography of N.A. Kuznetsov, a teacher of Russian language and literature and head of the party archive of the Kurgan Regional Committee of the CPSU, is revealed. The results of the study can be used to complete the archive funds and to carry out generalizing works on the history of archival affairs of the Kurgan region.

**Keywords:** teacher, mentor, archivist, Kurgan Regional Committee of the CPSU, party archive, Kurgan region.

Курганская область богата талантливыми и выдающимися людьми – аграриями, врачами, культурными и политическими деятелями, учителями. В фондах Государственного архива социально-политической истории Курганской области находится на хранении множество документов, образовавшихся в результате их деятельности. Данная статья посвящена активному политическому деятелю, учителю и заведующему Партийным архивом обкома КПСС Николаю Александровичу Кузнецову.

Николай Александрович родился 27 ноября 1930 года в с. Озёрное Куртамышского района Курганской области в крестьянской семье. В возрасте 8 лет начал обучение в Озерской начальной школе. В самый разгар войны, в 1943 году он лишился матери, из-за чего взял перерыв в учебе на год. В 1944 году

вместе с семьей переехал в с. Прорыв Звериноголовского района, где и продолжил свое обучение в Прорывинской неполной средней школе.

В 1947 году поступил в Куртамышское педагогическое училище, которое окончил с отличием в 1951 году, получив профессию учителя начальной школы [1].

Следующим этапом его обучения стал Курганский педагогический институт, где он учился на литературном факультете. Уже во время обучения зарекомендовал себя как человек с активной гражданской позицией – принимал активное участие в мероприятиях, в течение нескольких лет являлся руководителем драматического кружка. На четвертом курсе начал работать учителем русского языка и литературы в школе рабочей молодежи №5 г. Кургана. В 1955 году, после получения диплома, устроился работать учителем русского языка и литературы в среднюю школу №31. Обладая природными лидерскими качествами, требовательный, и в то же время чуткий к ученикам и коллегам, он заслужил их признание и уважение. Благодаря активной жизненной позиции 30 ноября того же года был утвержден на бюро в должности заместителя заведующего идеологическим отделом Курганского обкома ВЛКСМ [2].

В августе 1957 года был избран секретарем обкома ВЛКСМ, заведующим школьным отделом. В ряды КПСС вступил в апреле 1958 года. В сентябре 1961 года за выдающиеся заслуги в области работы с молодежью он был направлен на обучение в Академию общественных наук при ЦК КПСС. При обучении сдал кандидатские экзамены по минимуму, опубликовал научную статью и написал диссертацию на тему «Нравственный облик молодого современника в советской прозе последних лет», которую защитил на отлично [3].

В течение всей жизни Н.А. Кузнецов был активным партийным работником: 7 мая 1964 года утвержден в должности заместителя заведующего идеологическим отделом Курганского сельского обкома КПСС, а в декабре - в должности инструктора отдела школ Курганского обкома КПСС, 16 февраля 1968 года был назначен заведующим отделом школ обкома КПСС, 16 января 1969 года был выдвинут в состав областной избирательной комиссии по выборам в областной совет депутатов и с тех пор принимал постоянное участие в работах избирательных комиссий. За добросовестный труд Николай Александрович награжден медалями «За трудовое отличие», «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина», «За освоение целинных земель» [4].

Тридцатого января 1979 года в его жизни открывается новая страница истории – Н.А. Кузнецов был назначен заведующим партийного архива Курганского обкома КПСС, взамен ушедшего по состоянию здоровья

В.И. Гусева [5]. За 12 лет пребывания в должности заведующего архивом Николай Александрович сумел преобразовать архив в образцово-показательное учреждение, оборудованное современной техникой и использующее новые методы работы с документами. Заступив на пост заведующего, Николай Александрович в первую очередь организовал капитальный ремонт здания. Были отремонтированы все коммуникации, исправлены ошибки, допущенные в проекте здания, проведен косметический ремонт помещений, закуплено новое оборудование [6].

Благодаря новому заведующему увеличилась скорость поиска документов в архивохранилищах. Это связано с тем, что большое внимание руководство архива уделило упорядочению организации хранения документов в хранилищах и подбору сотрудников. Николай Александрович, который в партийных органах характеризовался как человек требовательный, настойчивый, чуткий и отзывчивый, сумел сплотить коллектив партийного архива и добиться увеличения работоспособности.

Под авторством Николая Александровича было выпущено в свет множество статей по истории Курганской области: «Никто не забыт, ничто не забыто», «В условиях военного времени», «Документальная память народа». Он принимал активное участие в написании сборников и хроник - «Хроника Курганской областной организации КПСС», «Очерки по истории Курганского комсомола», «Смена смене идет» [7].

Перестройка, которая задела абсолютно все сферы жизни в Советском Союзе, не обошла стороной и архивное дело. У организации появилась новая сфера деятельности – с помощью Николая Александровича в 1986 году была оборудована лаборатория по микрофишированию и закуплена техника для нее, нанят специально обученный человек. Из-за отсутствия ставки завхоза Николай Александрович выполнял не только обязанности заведующего архивом, но и взял за себя ответственность за административно-хозяйственные вопросы. Он собственноручно занимался закупкой материалов и поиском ставших дефицитными материалов для реставрации [8].

В начале 1990 года здоровье Николая Александровича ухудшилось, и 11 сентября 1990 был освобожден от обязанностей заведующего партийным архивом по состоянию здоровья. Жизнь его закончилась в возрасте 64 лет - 30 декабря 1994 года.

Николай Александрович внес большой вклад в развитие Курганской области. Он активно занимался воспитанием молодежи, участвовал в избирательных компаниях, проводил исторические исследования по темам пионерии, комсомола, партии. Находясь на посту заведующего партийным архивом Курганской области, он активно продвигал новые методы работы и

улучшал уже существующие. Благодаря Николаю Александровичу архив стал образцово-показательным учреждением.

Желая сохранить память о таком выдающемся человеке, его жена Галина Ивановна предоставила документы архиву. На данный момент ознакомиться с документами биографического характера и материалами, связанными с его профессиональной деятельностью можно в фонде «Коллекция документов партийных деятелей Курганской области» в Государственном архиве социально-политической истории Курганской области.

#### **Список источников**

1. ГАСПИКО. Ф. 6940. Оп. 2. Д. 1. Л.6.
2. ГАСПИКО. Ф. 6940. Оп. 2. Д. 1. Л.9.
3. ГАСПИКО. Ф. 6940. Оп. 2. Д. 1. Л.39.
4. ГАСПИКО. Ф. 6940. Оп. 2. Д. 1. Л.33.
5. ГАСПИКО. Ф. 6940. Оп. 2. Д. 1. Л.45.
6. ГАСПИКО. Ф. 5857. Оп. 2. Д. 311. Л. 2.
7. ГАСПИКО. Ф. 5857. Оп. 3. Д. 482.
8. ГАСПИКО. Ф. 5857. Оп. 2. Д. 393. Л. 17.

**СОДЕРЖАНИЕ**  
**НАПРАВЛЕНИЕ**  
**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

<b>Бурлева Л.Г., Чигак Л.А.</b> Формирование социо-экологической направленности личности в практико-ориентированной проектно-исследовательской деятельности студентов колледжа	3
<b>Васильева Ю.А., Смелышева Л.Н.</b> Влияние эмоционального стресса на уровень тремора, точность и координацию движения рук у девушек с различным исходным тонусом ВНС	7
<b>Древницкая Т.С., Смелышева Л.Н.</b> Активность жировой ткани и нейрональный компонент зрительного анализатора	10
<b>Дубинина А.Г.</b> Территориальные особенности изменения температуры поверхности Земли	13
<b>Ковалёва О.А., Коняшев Г.Д.</b> Оценка экосистемных услуг болотных сообществ Курганской области	18
<b>Коняшев Г.Д., Ковалёва О.А.</b> Консорции растений в местах захоронений	22
<b>Макаров Д.Д.</b> Анализ теоретические основы мирового экологического движения	26
<b>Федорова О.Б.</b> Особенности формирования эколого-правовой направленности личности сотрудников (курсантов, слушателей) МВД в профессиональной подготовке	30

**НАПРАВЛЕНИЕ**  
**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

<b>Вязников А.М., Вязников М.В.</b> Повышение подвижности гусеничной машины путём совершенствования системы управления поворотом	35
<b>Емельянова Е.И., Лосева А.В.</b> Метод конечных элементов для расчета стержневых конструкций	40
<b>Емельянова Е.И., Лосева А.В., Ботникова Е.Д.</b> Обзор современного математического программного продукта для реализации метода конечных элементов	44
<b>Константинова Л.В., Уваров Е.С., Белякин С.К., Нургазина А.А.</b> Использование VR-технологий для обучения работников трудовым действиям при обслуживании сложных технических устройств	46

<b>Котельников А.Н.</b> Обзор современных моделей распознавания речи	50
<b>Курта Е.О.</b> Автоматизированная система самообслуживания клиентов предприятий общественного питания	54
<b>Сафронов А.В., Держанский В.Б., Тараторкин И.А., Волков А.А.</b> Динамика управления движением транспортной машины на затяжных спусках	60
<b>Тараторкин А.И., Сарач Е.Б., Волков А.А.</b> Формирование волновых процессов в ходовой части гусеничной машины	63
<b>Шадрин И.А., Абдулов С.В.</b> Повышение уровня защиты легкобронированной амфибийной гусеничной машины БМД-4М	68

## НАПРАВЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Айтжанов М.С.</b> Использование минеральных добавок в мясном скотоводстве	73
<b>Айтышев С.А., Айтжанов М.С.</b> Диагностика скрытых маститов у коров	77
<b>Астапчук В.И., Порсев И.Н.</b> Влияние минеральных удобрений на урожайность перспективных сортов льна-долгунца в Зауралье	80
<b>Бакин Р.С., Шишкин Ю.А., Порсев И.Н.</b> Реакция перспективных сортов льна масличного на засушливые условия в Зауралье	84
<b>Доронина М.Ю., Морозова Л.А.</b> Разработка рецептуры и технологии производства пшенично-ржаного хлеба лечебно-профилактической направленности	88
<b>Достовалова Д.А., Морозова Л.А.</b> Совершенствование технологии производства полутвердых сыров	92
<b>Зотова Е.М., Марьин Е.М., Марьина О.Н.</b> Продуктивные показатели молодняка свиней при использовании комплексного биогенного препарата «Тканестим-Вет»	97
<b>Калачев Д.И., Постовалов А.А.</b> Оценка устойчивости сортов ячменя ярового к болезням	101
<b>Кокорина А.К.</b> Урожайность семян и зелёной массы ярового рапса под влиянием засухи в Южном Зауралье	105
<b>Комзюк Л.В.</b> Производство и использование комбикормов – основа повышения продуктивности животных	109

<b>Лаптева В.В.</b> Гематологические показатели крови дойных коров в первые 100 дней лактации при использовании энерго-углеводных добавок	112
<b>Литвинова А.В.</b> Совершенствование минерального питания крупного рогатого скота молочного направления продуктивности	116
<b>Ловыгина Н.В., Юшкин Я.И.</b> Агрохимические и физико-химические свойства чернозема обыкновенного в Курганской области	119
<b>Лутай В.В., Марьин Е.М., Марьина О.Н.</b> Микотоксикологическое исследование комбикормов и кормового сырья для свиней	124
<b>Мещерякова Е.С., Хафизова А.В., Мирошниченко Н.В.</b> Влияние удобрений на продуктивность кукурузы в условиях Курганской области	128
<b>Николаев В.А., Миколайчик И.Н.</b> Обоснование и разработка технологического решения производства полуфабрикатов в оболочке функциональной направленности	131
<b>Панков Д.В., Артемьев В.С.</b> Использование микроконтроллеров ESP8266 и ESP32 для оптимизации производств сельского хозяйства	135
<b>Панков Д.В., Артемьев В.С.</b> Оптимизация производства и управление ресурсами с применением современных технологий	138
<b>Пономарева Н.А., Николаев В.А., Цопанова А.В.</b> Испытания лошадей рысистых пород на Курганском ипподроме	141
<b>Сажина К.А.</b> Влияние органоминеральных удобрений на показатели технических культур	146
<b>Самохвалов О.В., Сажина С.В.</b> Результаты агрохимических обследований почвы Сафакулевского округа	149
<b>Словцова М.В.</b> Влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на лёжкость корнеплодов сортов моркови столовой в условиях Южного Зауралья	153
<b>Тебеньков А.В., Постовалов А.А.</b> Эффективность предпосевного обеззараживания семян яровой пшеницы препаратами	157
<b>Федько Д.С., Постовалов А.А.</b> Анализ изменения гидротермического коэффициента по агроклиматическим зонам Курганской области	161
<b>Черткова В.В., Низавитин Е.В.</b> Роль протравителей семян в сохранении урожая яровой пшеницы в Южном Зауралье	166

<b>Черткова В.В., Хафизов И.М.</b> Роль сорта в фитосанитарной технологии возделывания яровой пшеницы в Южном Зауралье	170
<b>Шмелева М.С.</b> Оценка уровня влаго- и теплообеспеченности посевов озимой ржи в условиях Зауралья	174
<b>Щербаков Я.С., Кошелев С.Н.</b> Рост и развитие молодняка крупного рогатого скота при использовании в кормлении пробиотических препаратов	178

#### НАПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

<b>Галеев А.Ф., Нигматуллина Г.Р.</b> Организация бухгалтерского учета затрат на производство продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях	182
<b>Егорова Н.В.</b> Характеристика и оценка физической компетенции физкультурной образованности обучающихся учреждений среднего и высшего образования	186
<b>Пронин В.В.</b> Оценка деятельности бизнеса как основа экономического роста предприятия	190
<b>Сатина Д.Д.</b> Когнитивный аспект феномена игры в романе Р.Л. Асприна «Маленький МИФозаклад»	194
<b>Ситникова А.Д.</b> Интегральная оценка состояния сельского хозяйства Курганской области	198
<b>Суслов С.Я., Палий Д.В.</b> Анализ динамики производства сельскохозяйственной продукции в Курганской области	202
<b>Сыровацкая А.Д.</b> Николай Александрович Кузнецов – учитель, наставник, архивист	205

# РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ, ТВОРЧЕСКОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЛОДЕЖИ

Научное издание

Коллектив авторов

Сборник статей

Компьютерная верстка – М.В. Словцова

---

БИЦ Курганского государственного университета.  
640020, г. Курган, ул. Советская, 63/4.  
Курганский государственный университет